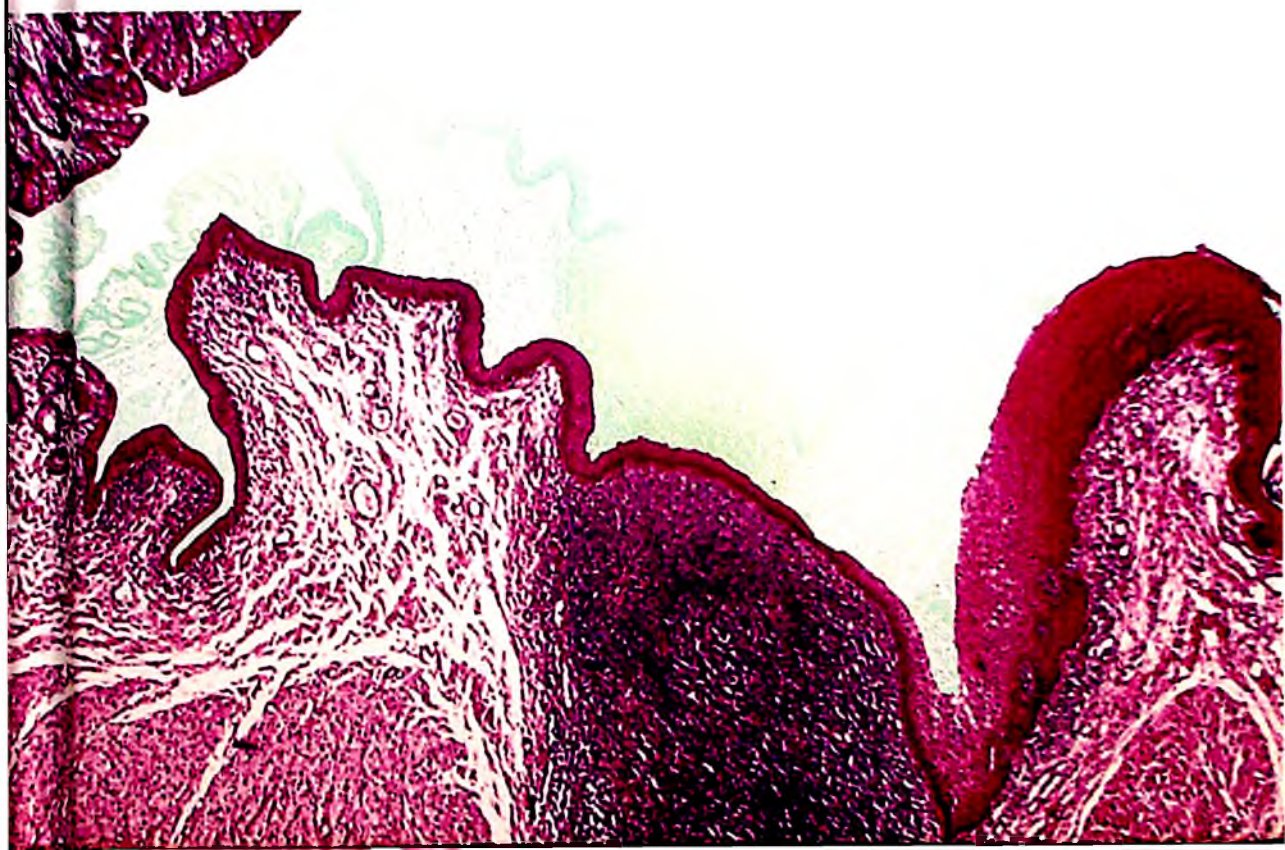


K.A.ZUFAROV

GISTOLOGIYA



K.A.ZUFAROV

GISTOLOGIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari uchun
darslik sifatida tavsiya etilgan*

«O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»

Davlat ilmiy nashriyoti

Toshkent 2005

Ilmiy muharrir: tibbiyot fanlari doktori, professor
N.H.Shomirzayev

Taqrizchi: biologiya fanlari doktori, professor
A.T.Ochilov

Ma'sul muharrir: tibbiyot fanlari doktori, professor
A.Y.Yo'ldoshev

Mazkur darslik (birinchi nashri 1982- yili chiqarilgan) gistologiya va embriologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari, gistologiya va embriologiyaning rivojlanish tarixi, sitologiya, umumiy embriologiya asoslari va bir necha boblami o'z ichiga olgan umumiy va xususiy gistologiya bo'limlaridan iborat. Unda hujayra tuzilmalari, to'qimalar va a'zolaming taraqqiyoti, tuzilishi va vazifasi batafsil bayon etilgan. Bundan tashqari, sitologiyaning hujayra organellalari, hazm sistemasining endokrin bezlar haqidagi fikrlaryangi ma'lumotlar bilan to'ldirilgan. Shuningdek, darslikda mavzularni aks ettiruvchi va idrok etishga ko'maklashuvchi talaygina rasm va mikrofotogrammalar keltirilgan.

Darslik O'zbekiston Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida yozilgan mazkur darslik tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari va shu soha mutaxassislari uchun mo'ljallangan.

© K.A.Zufarov, 1991.

© Ibn Sino nomidagi nashriyot, 1991.

© «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»

ISBN 5-89890-110-8

Davlat ilmiy nashriyoti, 2005.

I BOB

GISTOLOGIYA FANINING MAZMUNI VA UNING VAZIFALARI

Gistologiya (yunon. *histos* - to'qima, *logos* — ta'limot, fan) fani hujayra, to'qima va a'zo (organ)larning taraqqiyoti, tuzilishi hamda ularning hayot faoliyatlarini o'rganuvchi ta'limotdir. U boshqa fanlarning so'nggi yutuqlaridan foydalanib, o'ta tez rivojlanib bormoqda. Gistologiya anatomiya, fiziologiya, bioximiya, patologik anatomiya kabi tibbiyot fanlari va biologiyaning turli sohalari bilan uzviy bog'langan. Hozirgi paytda gistologiya sitologiya, embriologiya, umumiy va xususiy gistologiyani o'z ichiga oladi.

Sitologiya hujayralarning taraqqiyoti, tuzilishi va faoliyatini o'rgansa, embriologiya (lot. *embryon* — pusht, o'suvchi) odam va hayvonlar taraqqiyot qonunlarini o'rganadi. *Umumiy gistologiya*, ya'ni to'qimalar haqidagi ta'limot turli a'zo to'qimalarining taraqqiyoti, tuzilishi hamda vazifalarini chuqur talqin qiladi. *Xususiy gistologiya* esa odam va hayvonlar ayrim a'zolarining taraqqiyoti, tuzilishi va hayot faoliyatini o'rganadi.

Gistologiya fanini bunday alohida kurslarga bo'lib o'rganish shartli hisoblanadi. Chunki organizm bir butun bo'lib, uning barcha qismlari bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'langan. Hujayralar to'qimalarni tashkil etsa, har bir organ bir necha to'qimalar majmuasidan iboratdir.

Gistologiyani o'rganishda, asosan, mikroskopik usuldan foydalaniladi. Elektron mikroskopning yaratilishi to'qima va a'zolarning nozik tuzilishini o'rganish uchun keng yo'l ochib beradi.

Gistologiya fani ham boshqa fanlar kabi, tabiatning obyektiv qonuniyatlarini o'rganishda zamonaviy falsafa, dialektik materializm asoslari bilan qurollangan.

Tuzilmalarning tuzilishi va taraqqiyotini o'rganish Ch. Darvinning evolutsiya ta'limotiga asoslanib olib boriladi. Odam tanasini hosil

qiluvchi hujayra, to'qima va organlar tarixiy taraqqiyot natijasida oddiylikdan murakkablikka - oliy shakl ifodasiga yetishgan, organik tabiat yaratgan evolutsion jarayonning mahsuli deb qaraladi.

Tuzilmalarni o'rganish tashqi muhit bilan uzviy bog'liq bo'lgan organizmning bir butunligi nuqtai nazaridan olib boriladi. Organizmning yaxlitligi esa barcha organ va sistemalar faoliyatining uyg'unligida nerv va endokrin sistemalarning asosiy yetakchilik roli bilan belgilanadi.

Tuzilmalarni funksional tomondan yondoshib o'rganish zamonaviy gistologiyaga xosdir. Hujayra, to'qima va a'zolar tuzilishining ular faoliyatiga bog'liq tomonini yorituvchi gistologiyadagi bu yo'nalishni *gistofiziologiya* o'rganadi. Struktura va funktsiyaning shakl va mazmuniga dialektik tushuncha nuqtai nazaridan qaraladi. *Tuzilma* - bu har qanday faoliyatning material substrati dir. Masalan, miya inson tafakkurining moddiy substrati hisoblanadi. Moddalar almashinuvi jarayonining struktur elementlarga bog'liqligini gistoximiyaviy usullar bilan tekshirish biror ilmiy xulosa chiqarishga imkon beradi. Hozirgi paytda gistologiya fani, faqatgina hujayra, to'qima va a'zolarining tuzilishini, ular faoliyati darajasini ko'rsatibgina qolmay, balki ro'y bergan jarayonlar o'rtasidagi bog'lanishni aniqlaydi, ayrim qonuniyatlarini ochib beradi. Bunda keng eksperimental usullar qo'llaniladi.

Gistologiya fani hal etilishi lozim bo'lgan muhim masalalarni: a) odam va hayvonlar hujayra, to'qima va a'zolarining taraqqiyoti, differensiallashuvining umumiy qonuniyatlarini; b) bir butun organizm tuzilmalarining hayot faoliyatlarini boshqaruvchi nerv va endokrin sistemalarni; d) hujayra, to'qima va organlar tiklanishi va bu murakkab jarayonning boshqarilishini; e) odam a'zolari tuzilmalarining yoshga qarab o'zgarishi va har xil holatlarga moslashuvini; g) turli biologik, fizik va kimyaviy omillarning hujayra, to'qima va a'zolariga ta'sirini o'rganish kabi keng miqyosdagi kuzatishlarni o'z vazifasi deb biladi.

Gistologiya hozirgi paytda klinik meditsinada keng ko'lamda qo'llaniladi. Har xil klinik usullar bilan bir qatorda turli morfologik metodlar — qon va suyak ko'migi hujayralarini, me'da ichak shilliq pardasini, jigar, taloq va boshqa a'zolar punktlarini o'rganish sitologik va gistologik diagnostika uchun muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, gistologiyada tabiiy yo'l bilan o'zicha ajralib turuvchi yoki sun'iy ravishda biror joyni yuvish yoki mexanik ta'sir ko'rsatish orqali ajratib olingan hujayralar holatini chuqur o'rganish (eksfoliativ sitologiya) ham katta rol o'ynaydi. Eksfoliativ sitologiya onkologiyada (havfli o'smalami o'z vaqtida aniqlashda), ginekologiya va endokrin kasalliklar praktikasida (tuxumdon fiunksional holatini belgilashda qin surtmasini analiz qilish uchun) keng ko'lamda qo'llaniladi.

Klinik praktikada so'nggi yillarda me'da, ingichka va yo'g'on ichak shilliq pardasining turli o'zgarishlarini aniqlashda morfologik va sitologik diagnostika o'z o'rnini topdi. Turli egiluvchan fibroskoplarning paydo bo'lishi va ularning keng koiamda ishlatilishi har xil patologik holatlarning o'z vaqtida aniqlanishiga imkoniyat beradi. Jarohat ustidan olingan surtmalarni tekshirish jarohat bitayotganda hosil bo'layotgan granulyatsion to'qima hujayralari va bu yerdagi mikroblar holatlarini ko'rsatib beradi. Bu usulning qo'lanilishi jarohat o'rning regeneratsion holatini aniqlash, organizmning qarshilik kuchini belgilab olish va yarani davolash omillarini hal qilishda muhim rol o'ynaydi.

Hujayralarda ro'y beradigan murakkab ximik, fizik jarayonlarning o'rganilishi gistologivaning ximiya va fizika fanlari bilan bevosita bog'liq ekanini ko'rsatadi. Shunday qilib, gistologiya, sitologiya va embriologiya normal va kasal odam organizmining hayot faoliyatining morfo-funksional holatlarini chuqur ilmiy o'rganish, tibbiyot fanida muhim o'rin tutadi.

II BOB

GISTOLOGIYA, SITOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYADA QO'LLANADIGAN TADQIQOT USULLARI

Gistologiyada qo'llanadigan tadqiqot usullari bir necha xil. Ular maxsus qo'lianmalarda batafsil keltirilgan. Darsiikning mazkur bobida gistologik preparatlam tayyorlash va ulami o'rganish usullari qisqacha bayon etiladi.

Zamonaviy tadqiqot usullari tirik va fiksatsiya qilingan tuzilmala-

mi o'iganishga imkon beradi. Gistologik preparatlar juda yupqa (5 mikro- metrdan 50 mikrometrigacha), tiniq va yorug'lik nurini yaxshi o'tkazishi kerak. Gistologik preparat sifatida a'zolarining yupqa kesmalari yoki total (butun) preparat (miyaning yumshoq pardasi), surtma (qon yoki suyak ko'migi surtmasi) qo'llanilishi mumkin. *Klassik va asosiy tadqiqot usuli a'zo kesmalarining fiksatsiya qilingan va bo'yalgan preparatlari hisoblanadi.* Gistologik preparatlarni tayyorlash «Gistologiyadan amaliy qo'llanma»da (Toshkent, 1976) batafsil bayon qilingan.



1-rasm. Mikroskop (MBR-1): 1 - oyog'i; 2 — kolonkasi; 3 — tubusi; 4 - okulyari; 5 - revolver; 6 - obyektivlar; 7 - buyum stol- chasi; 8 - preparat qisqichlari; 9- makrometrik vint; 10 — mikro- metrik vint; 11 - kondensator; 12- kondensator vinti; 13 — diafragma; 14 — oynacha.

Gistologik preparatlarni o'rganishning asosiy usuli uni mikroskop ostida ko'rishdir. Zamonaviy mikroskoplar hujayra va to'qimalarning nozik tuzilishlarini o'rganishga imkon beradi. Preparatlar ko'pincha yorug'lik mikroskopi ostida ko'riladi (1-rasm). Elektron mikroskop keng qo'llanilayotgan hozirgi davrda ham yorug'lik mikroskopi o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q.

Optik sistemalarning hal qilish qobiliyatini oshirish va preparatlarni aniq ko'rish uchun oddiy mikroskoplar takomillashtirildi va yangi mikroskoplar ixtiro qilindi.

Hozirgi davrda oddiy yorug'lik mikroskopidan tashqari quyidagi mikroskoplar va ularda ko'rish usullari mavjud.

Qorong'i maydonli mikroskopda kurish. Bu mikroskop oddiy mikroskop bo'lib, ko'rish maydoni markaziga nur tushirmaydigan maxsus qorong'i kon-

den- sor bilan ta'minlangan. Obyekt moliya tushayotgan nur bilan yoritiladi. Bu mikroskop tirik hujayra tuzilmalarini, bo'yalmagan tirik hujayralarni, bakteriyalarni kuzatishga imkon beradi.

Ultrabinafsha nurli mikroskop bilan ko'rish. Bu mikroskop 1 inzalari kvarts (oqtosh, chaqmoqtosh)dan yasalgan bo'lib, u faqat ul-

trabinafsha nurlarni o'tkazadi. Bunday mikroskopda ko'rish uchun tayyorlangan preparatlar kvartsdan qilingan buyum oynalariga olinadi va kvartsdan tayyorlangan yopqich oyna bilan yopiladi.

Bu mikroskop biologik tuzilmalarning tuzilishini chuqurroq o'rganishga sharoit yaratadi.

Lyuminessent yoki flyuoressent mikroskopiya. Obyektning nurla- nishiga *lyuminessens ya* deyiladi. Yorug'lik manbai bo'lib, ultra- binafsha nurlar yoki uzunlik to'lqini 0,27—0,4 mkm bo'lgan spektrning ko'k qismi hisoblanadi. Bu nurlarning ta'siri vaqtida nurlar energiyasi hisobiga preparat nurlanadi — flyuoressensiya qiladi. Birlamchi va ikkilamchi flyuoressensiya farq qilinadi. Birlamchi flyuoressensiya deb, ba'zi bir moddalarning nur ta'sirida nurlanishiga aytiladi. Bu modda- larga vitamin A va B₂, pigmentlar, lipidlar va boshqalar kiradi. Ikkilamchi flyuoressentsiya preparatlami maxsus nurlanuvchi moddalar (flyuoroxrom) bilan ishlanganda hosil bo'ladi. Bu moddalarga to'q sariq akridin, flyuoressin, rodamin va boshqalar kiradi.

Preparatlami to'q sariq akridin bilan ishlanganda hujayradagi DNK yashil rangda, RNK esa qizil rangda nurlanadi.

Shunday qilib, turli turdagi nurlanishlami o'rganish tuzilmalarning ximiyaviy tarkibini bilishimizga yordam beradi.

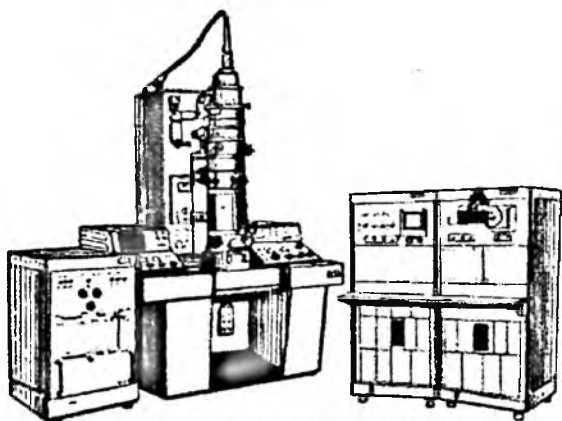
Fazokontrast mikroskopiya — obyektlarning oq-qoraligini (kontrastligini) keskin oshirishga va bo'yalmagan preparatlarni o'rganishga imkon beradi. Tabiiy holatda biologik obyektlar tiniq, rangsiz va nokontrast bo'ladi, ya'ni tuzilmalar o'tayotgan nurni bir xil yutadi. Oddiy mikroskopda kontrastlikka preparatlami bo'yash asosida erishiladi. Kontrastlikni oshirish bilan bo'yalmagan preparatlarning nur sindirish qobiliyati yoki zichligi asosida farqlanuvchi tuzilmalami ko'rish mumkin.

Interfraksion mikroskopiya — fazokontrast mikroskopiya nisbatan ko'proq imkoniyatga ega. Interfraksion mikroskop bilan ko'rganda hujayralarning turli komponentlari zichligi bo'yicha turli rangga ega bo'ladi. Ikkinchi tarafdin tuzilmalarning rangiga qarab o'rganilayotgan tuzilmalarning zichligi to'g'risida fikr yuritish va hujayralarning quruq og'irligini topish mumkin.

Polyanzatsion mikroskopiya — hujayra va to'qimalarning anizotrop yoki ikki xil nur sindiruvchi tuzilmalarini o'rganish

uchun ishlatiladi. Bu mikroskop bilan o'rganilayotgan anizotrop tuzilmalardagi (kristall va fibrillar oqsillarda) molekulalarning joylashishini o'rganish mumkin. Bu mikroskop hujayra bo'linishi, xromosomalar va organel- lalar tuzilishini o'rganishda ham qo'l keladi.

Elektron mikroskoplarning ixtiro qilinishi mikroskopda ko'rish texnikasining rivojlanishida alohida o'rin tutadi. Bu mikroskopda elektronlarning to'liq xususiyatlaridan va magnit maydonida elektron nurlarini fokuslash mumkinligidan foydalaniladi (2- rasm). Zamonaviy elektron mikroskoplarning hal qilish qobiliyati 0,2 dan 1 nm gachadir. Bu mikroskoplarda ko'rish uchun qalinligi 20-40 nm bo'lgan ultrayupqa kesmalar ishlatiladi. Kesmalar maxsus ultramikrotomlarda tayyorlanadi. Elektron mikroskop hujayra ichidagi tuzilmalarning nozik tuzilishini o'rganishga imkon beradi.



2-rasm. Elektron mikroskop EMV-100 BR

Hajmiy (rastrlovchi) elektron mikroskopning yaratilishi organlarning elektron mikroskopda o'rganishning yangi bosqichidir. U bilan obyektning hajmiy tuzilishini o'rganish mumkin. Elektron mikroskop obyektini 100 000 marta kattalashtirib beradi va uning hal qilish qobiliyati 3—4 nm dir.

Mikroskop ostida turli usullar bilan obyektning morfologik tuzilishini o'rganilsa ham, ammo bu usullarning o'zigina hujayralarning hayot kechirish jarayonining o'ziga xos tomonlarini ochib bera

olmaydi. Morfologik tadqiqotlar fiziologik va bioximik ma'lumotlar bilan to'ldirilishi kerak. Bu kamchiliklarni ma'lum darajada to'qimalarni ximiyaviy analiz qilish usuli — gistoximiya to'ldiradi.

Gistoximiya va sitoximiya hujayra tuzilmalarining ximiyaviy tarkibini va ularning taqsimlanishini o'rganishga imkon beradi. Bu esa o'rganilayotgan tuzilmalarning funksional holati va modda almashinuvi to'g'risida to'g'ri ma'lumot olishimizga yordam beradi. Zamonaviy gistoximiya usullari tuzilmalardagi aminokislotalar, oqsil, nuklein kislotalar, turli tipdagi uglevodlar, lipidlarni aniqlashga, fermentlarning aktivligini belgilashga yordam beradi. Bu moddalarni aniqlash reaktiv bilan to'qima va hujayra tarkibiga kiruvchi substrat orasidagi o'ziga xos reaksiyaga bog'liq.

Gistoximiya va sitoximiya faqat sifat analizi bilan chegaralanmay, balki miqdoriy analiz o'tkazishga imkon yaratadi. Miqdoriy analiz esa turli funksional holatdagi hujayraning sitoximiyaviy tuzilishini o'rganishga va turli tuzilmalarning metabolik jarayondagi ahamiyatini aniqlashga yordam beradi. Hujayradagi moddalarning yorug'lik nuri spektrlarini turlicha yutishga asoslanib ularning miqdorini o'rganish usuli sitospektrofotometriyadir.

Gistologiyada *immunogistoximiya* usuli ham keng qo'llanilmoqda. Bu usul asosida to'qimalarda va hujayralarda mavjud turli xil ximiyaviy xususiyatla ega bo'lgan moddalarni (gormonlar, retseptor va hokazo) nishonlangan antitelolar yordamida aniqlash yotadi. Antitelolarni nishonlash maqsadida turli fermentlar (peroksidaza, ishqoriy fosfataza), ferritin yoki kolloid oltin ishlatilishi mumkin.

Hujayraning turli tarkibiy qismlarini (yadro, mitoxondriya, mikrosoma) ajratish uchun differensial sentrifugalash usuli qo'llaniladi. Ajratish uchun supersentrifuga (minutiga 20 000—40 000 marta aylanuvchi) va ultratsentrifuga (100 000-150 000 marta aylanuvchi) ishlatiladi.

Gistoximiya va sitoximiyaning zamonaviy usullaridan *radioavtografiya* usuli alohida o'rin tutadi. U tuzilmalardagi modda almashinuvini to'liqroq o'rganishga imkon yaratadi. Bu usul asosida radioaktiv moddalarni (fosfor P^{32} , uglerod C^{14} , oltingugurt S^{35} , vodorod — H^3) yoki ular bilan nishonlangan moddalarning biri kiritilib, ma'lum vaqt oralig'ida ularning miqdorini to'qima va organlarda aniqlash yotadi. To'qimalardan kesmalar tayyorlab,

bu kesmalar fotoemulsiya bilan qoplanadi. Ma'lum vaqt (15—20 kun) o'tgandan so'ng preparat fotoqog'oz singari ochiriladi. Bu usul bilan nishonli aminokislotalarning oqsil tarkibiga kirishini, nuklein kislotalarning hosil bo'lishini, nishonlangan hujayralarning migratsiyasini o'rganish mumkin.

Mikroxirurgiya usuli — bu tirik hujayrada maxsus asbob- mikro-manipulyator yordamida nozik operatsiyalar o'tkazish usulidir. Mikroxirurgiya yo'li bilan hujayralardan yadroni ajratish, yadro qobig'ini yirtish yoki bo'linayotgan hujayra xromosomalarini ajratish mumkin. Bu usul yordamida hujayra tuzilmalarining fizik xususiyatlarini, hujayra yadrosi va organellalarining funksional holatlarini o'rganish mumkin.

Tirik hujayrani o'rganish usullariga yana to'qimalarni o'stirish usuli kiradi. To'qima va hujayralarni oiganizmdan tashqarida (in vitro) va oiganizm ichida (in vivo) o'stirish mumkin. To'qimalar oiganizmdan tashqarida o'stirilganda maxsus oziq muhitga o'tkazilishi kerak. Bu muhitda hujayra harakatlanish, bo'linish va differensirovka qobiliyatini saqlab qoladi. To'qima bo'lakchalari steril muhitda fiziologik suyuqlik saqlovchi Petri idishiga solib maydalanadi. So'ngra mayda boiakchalar oziq muhitiga o'tkazilib, termostatda 38-39 °C da saqlanadi. Har 3—4 kundan so'ng ularni yangi oziq muhitiga o'tkazib turish kerak. Shunday qilish bilan to'qimani o'n yillab saqlash mumkin.

Bundan tashqari, to'qima tuzilmalarini hayvonning hayoti davrida yoki vital (*in vivo* - hayot) bo'yash mumkin. Bu usul tirik hujayra va to'qimalarning tuzilishini, ba'zi bir moddalarning hujayraga kirish va undan chiqishini kuzatishga imkon beradi. Hayot davrida bo'yash uchun kolloid bo'yoq moddalar, masalan, litiy, karmin, tripan sinkasini va boshqa zaharli bo'lmagan moddalarni ishlatish mumkin. Bu moddalar hayvon qoniga, teri osti biriktiruvchi to'qimasiga, qorin bo'shlig'iga yuboriladi. Ma'lum vaqtdan so'ng hayvon o'ldirilib, to'qima va organlar mikroskop ostida ko'riladi.

Tirik obyektlar tadqiq qilinyotganda tuzilmalarni mikros'yomka qilish, ya'ni mikroskop ostida suratga olish alohida o'rin tutadi. Hayot davrida tadqiqot qilish usullaridan tashqari to'qima va organlarni o'tqazib o'rganish ham mumkin, ya'ni a'zolarining bir qismi yoki hammasi boshqa organizmga o'tqaziladi (transplantatsiya qilinadi)

va ularning yashab ketishi kuzatiladi. Bu metodning to‘qimani o‘stirish usulidan afzalligi to‘qima butunligi buzilmagan holatda kuzatishdir.

keltirilgan fikr va dalillardan ko‘rinib turibdiki, zamo-naviy gistologiya ko‘p va turli xil tadqiqot usullari bilan qurollangan. Ular hujayra, to‘qima, organlarning tuzilishini har tomonlama mukammal o‘rganishga yordam beradi. Matematikaning aniq analiz usullari, miqdoriy analiz usuli bu bilimlarimizni to‘ldiradi. Elektron mikroskop ostida ko‘rish, elektron sitoximiya va radioavtografiyaning qo‘llanishi metabolik jarayonning kechishi to‘g‘risida to‘liq bilim olishimizga yordam beradi. Umuman olganda bu usullarning barchasi hujayrani, hujayra tuzilmalarini, makromolekulalarning tuzilishi to‘g‘risida aniq bir fikrga kelishimizga, differensirovka, regeneratsiya va irsiy belgilarning nasldan-naslga o‘tishini chuqurroq o‘rganishimizga yordam beradi. Ikkinchi tarafdin, bu usullar molekulyar biologiyaning rivojlanishida muhim vosita bo‘la oladi.

III BOB

GISTOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYANING RIVOJLANISH TARIXI

Tana to‘qimalarining klassifikatsiyasini tuzish uchun qadimgi tabiatshunoslar: Aristotel (mil. av. IV asr), Galen (mil. av. III asr), Abu Aln ibn Sino (X asr) va boshqa ko‘pgina olimlar urinib ko‘iganlar. Lekin to‘qimalarning nisbatan to‘la klassifikatsiyasi fransuz anatomi Ksavye Bish asarlarida keltirilgan. Bish 1801- yili 21 xil mikroskopik to‘qimalarni tafovut qilgan va hayvon a‘zolari ana shu har xil to‘qimalarning murakkab uyg‘unligidan hosil bo‘ladi deb hisoblagan. Shunday qilib, gistologiya fani mikroskop kashf etilmasdan ancha ilgari bunyodga kelgan va ichki a‘zolar, to‘qimalar va hujayralar tuzilishini o‘iganib



Abu Ali Ibn Sino

rivojlangan.

«Gistologiya» termini esa fanga K.Bish n i ng shogirdi K.M aye r tomo- nidan 1819- yili kiritilgan. Gistologiyaning fan sifatida rivojlanishiga mikroskopning yaratilishi va uning organlar tuzilishini o'rganishda qo'llanilishi muhim rol o'ynaydi. Faqat mikroskop tuzilishining takomillashishi tufayligina gistologiya fani *Abu Ali ibn Sino* rivojlanishi mumkin.

G . G a l i l e y tomonidan XVII asr boshlarida teleskop (ko'rish nayi) yaratildi. 1609- yilda esa u sodda holda boisa ham mikroskop konstruksiyasini yaratadi. Mikroskopni ilmiy tekshirish ishlarida qo'lashda London qirol jamiyatining a'zosi - fizik, astronom, geolog va biolog **Robert Guk** (1635—1703) katta rol o'ynadi. U mikrosko- pning konstruksiyasini o'zgartirib, texnik jihatdan ancha murakkab- lashtirdi.

Organlarning mikroskopik tuzilishini o'rganishda **Marchello Malpigi** (1628-1694), **Neemiya Gryular** (1641-1712) ham o'zlarin- ing klassik asarlari bilan barakali hissa qo'shdilar.

Ular tomonidan bir qator katta kashfiyotlar qilindi. Xususan, Mal- pigi teri, taloq, buyrak va boshqa organlarning mikroskopik tuzi- lishini tasvirlab berdi. Hozir ham bir qancha mikroskopik strukturalar uning nomi bilan yuritiladi. To'qima tushunchasini esa birinchi marta **Gryu** taklif etgan. Uning fikricha, to'qima o'z tuzilishi bilan «pufak- cha» yoki «qopchalar» yig'indisini eslatadi.

Havaskor mikroskopchi gollandiyalik **Anton van Levenjuk** (1632— 1723) o'zining mikroskopik tekshirishlari bilan bir qator katta va qiziqarli kashfiyotlar qildi va mikroskopik anatomiyani- ng rivojlanishiga ham katta hissa qo'shdi. Levenjukning ishlari mikroskopik strukturalar haqidagi fanga asos bo'lib xizmat qiladi. O'zining ko'p yillik ilmiy ishlari tufayli u 1680- yilda Britaniya qirol jamiyatiga a'zo qilib saylandi. Gistologiyaning fan sifatida shakllan- ayotgan davrida rus olimlari ham uning rivojiga o'zlarining katta his- salarini qo'shdilar **M.M.Terexovskiy** (1740—1796) birinchi bo'lib mikroskop yordamida biologik temada eksperimental tekshirishlar o'tkazib tirik mikrooiganizmlar jonsiz organik moddalar yig'indisi- dan paydo bo'ladi degan idealistik qarashlarga zarba beradi.

Birinchi ms gistologiyasining asoschilaridan **A.M.Shumlyanskiy** (1782) esa mikroskop yordamida ko'pgina organlarning tuzilishini

o'iganadi. U buyrak nefronining to'g'ri va egri-bugri kanalchalari, tomirli koptokchalari tuzilishini to'la tasvirlab berdi.

XIX asr o'rtalarida to'qimalar va organlar tuzilishini o'rganishda mikroskopik tekshirishlarning qo'llanishi gistologiya fanining gurkirab rivojlanishiga olyb keldi. Bu davrga kelib mikroskopik anatomiya asosan yaratilgan edi.

Bularning hammasi o'sha davrda Gassal, Kyolliker, Leydig va boshqalar tomonidan yaratilgan bir qator gistologiya darsliklarida o'z ifodasini topdi. Kyolliker va Leydig o'z qo'llanmalarida to'qimalarning 4 xilini, ya'ni epiteliy, biriktiruvchi, mushak va nerv to'qimalarini tafovut qiiganlar.

XIX asr oxirlarida mustaqil fan sifatida sitologiya shakllana boshladi. Hujayra bo'linishi tasvirlangan ilmiy ishlar ana shu davrga tegishlidir. I.D.Chistyakov (1874)kariokinezbo'linishiningayrim tomonlarini tekshirdi, lekin uiami bir umumiy jarayonga tegishli ekanligini aniqlay olmadi.

Kariokinez bo'linish jarayonining asosiy bosqichlarini birinchi marta E.Strasburger o'zining «Hujayralar hosil bo'lishi va hujayralar bo'linishi to'g'risida» degan asarida (1875) to'la tasvirlab berdi. U shuni aniqladiki, hujayralar bo'inish vaqtida yadro yo'qolmaydi, balki o'zgaradi va natijada ikkita «qiz» yadro hosil boiadi. Lekin E.Strasburger ishlarida ham mitoz fazalarining aniq ketma-ketligi berilmagan.

Hayvon oiganizmlarida somatik hujayra yadrolarining bo'inish protsessi kiyevlikgistolog P.I.Peremejko tomonidan (1878) triton terisining epiteliysi misolida tasvir etilgan. U ham bo'inish jarayonida fazalarning ketma-ketligini aniqlay olmadi.

Shuni aytib o'tish kerakki, «kariokinez» termini fanga 1879- yilda V.Shleyxer tomonidan kiritildi. Kariokinez bo'inish fazalarining ketma-ketligini 1879- yilda V.F I e m m i n g tasvirlab berdi. Hujayralar bo'inishining yanada toiaroq ta'rifi XIX asming yirik olimlaridan Oskar Gertvig (1849—1922) tomonidan berilgan. U kariokinez bo'inish paytida, hujayra yadrosi moddasining tuzilishida o'ziga xos o'zgarishlar boiib o'tishini ko'rsatadi. Gertvig va Strasburger yadroning irsiy belgilarini avloddan-avlodga o'tishidagi rolini aniq ta'riflay oldilar. Hujayralarning o'z navbatida juda ko'p mayda komponentlardan tuzilganligi to'g'risidagi fikmi O. Gertvig

olg'a surdi.

Sitologiyaning fan sifatida rivojlanishida hujayra nazariyasining yaratilishi hal qiluvchi qadam bo'ldi. Hujayra nazariyasini yaratishda Guk, Gryu, Malpigi va Levenguk tomonidan o'simliklar hujayralari tuzilishining ochilishi asos bo'ldi.

«Hujayra» terminini birinchi marta fanga Guk kiritgan. Mikroskopning takomillashuvi hujayra nazariyasini rivojlantirishda katta ahamiyat kasb etdi. Hayvon to'qimalarini o'tganish esa hujayra nazariyasining shakllanishida katta rol o'ynadi. Bunda buyuk chex olimi Y.Purkinye (1787—1869) va uning shogirdlarining xizmatlari katta bo'ldi. Uning shogirdlari orasida har xil hayvon to'qimalarini o'rgangan G.Va 1 entini (1810—1883) alohida ko'rsatib o'tish kerak. Y.Purkinening o'zi mikroskopik anatomiya va mikroskop texnikasining asoschisi hisoblanadi. Ammo Purkine va uning shogirdlari T.Shvann tomonidan dadillik bilan olg'a surilgan va tadqiq qilingan o'simlik va hayvon hujayralarining elementar strukturasi orasidagi o'xshashlikni ishlab chiqishga jur'at eta olmadilar.

Matias Shleyden (1804—1881) tomonidan yaratilgan hujayralarning paydo bo'lish nazariyasi ham hujayra nazariyasini yaratishda katta rol o'ynaydi. Bu nazariya keyinchalik sitogenezis nazariyasi deb ataldi. Shleydenning ta'rificha, yangi hujayralar faqat mavjud hujayralar asosida paydo bo'ladi.

Hujayra nazariyasini Teodor Shvann (1810—1882) yaratishda muvassar bo'ldi («Hujayra nazariyasi»ga q.)

XIX asming ikkinchi yarmida hujayra nazariyasining yaratilishi, mikroskop texnikasining takomillashishi, biologiya, ximiya va boshqa fanlardagi yirik kashfiyotlar gistologiya fanining gurkirab rivojlanishiga olib keldi. Chunonchi, XIX asr o'rtalarida Peterburg meditsina akademiyasida, Moskva, Qozon, Kiyev, Xarkov va boshqa shahar universitetlarida mustaqil gistologiya kafedralari vujudga keldi. Bularning tashkilotchilari va rahbarlari A.I. Babuxin, F.V. Ovsyannikov, F.N. Zavarikin, K.A. Amshteyn, P.I. Peremejko, N.A. Xijonshchevskiy boidilar. Rossiyada biologiya fanining, shu jumladan, gistologiya fanining rivojlanishiga rus ma'rifatparvarlari: A.I. Gersen, N.A. Dobrolyubov, N.G. Chemishevskiy, V.G. Belinskiy, D.I. Pisarev-larning dunyoqarashlari katta ta'sir ko'rsatdi.

Pirovardida, I.P. Pavlov va I.M. Sechenovlarning ta'limotlari gis-

tologik va asosan neyrogistologik tadqiqotlarni rivojlantirishda katta rol o'ynaydi. Bu davrga kelib Rossiyada o'zining original yo'nalishi bilan farq qiladigan bir qancha katta gistologiya maktablari vujudga keldi. Bular orasida Moskvada A.L Babuxin (1827—1891) tashkil etgan gistologiya maktabining novatorlik dunyoqarashlari yaqqol ko'zga tashlandi. Bu maktabning ilmiy yo'nalishlari asosida nerv va mushak to'qimasining gistofiziologiyasi yotadi.



L.I.Mechnikov



A.A.Zavarzin

Shuni aytib o'tish lozimki, asab sistemasini o'rganish bilan juda ko'p gistologiya laboratoriyalari shug'ullangan. Chunonchi, K.A.Arnshteyn (1840—1919) tashkil etgan Qozon maktabi neyrogistologiyaga katta hissa qo'shgan. Shu maktabdan chiqqan A.S.Dogel- ning neyrogistologiya sohasidagi ishlari katta ahamiyatga ega.

P.I.Peremejko (1883—1893)boshchiligidagi Kiyevgistologiya maktabi embriologiya masalalarini, xususan, embrion varaqlarining rivojlanishini o'rgandi. Bundan tashqari, bir qator organlar (qalqon-simon bez, jigar va boshqalar) ning mikroskopik tuzilishini o'rganishda bu maktabning tadqiqotlari katta o'rin tutadi.

XIX asr o'rtalarida gistologiyaning gurrak o'sishi bilan bir qatorda embriologiyada ham yirik tadqiqotlar olib borildi. Rossiyada birinchi bo'lib organizmning embrional rivojlanishini peterburglik akademik Kaspar Fridrix Volf (1733-1794) o'rgandi. U o'zining tadqiqotlarida preformistik nazariyaga qarshi chiqdi va bir yo'la hujayra strukturasi o'rgandi. K.F.Volf ishlarini undan keyin rus

akademiklari X.G.Pander (1794—1865) va K.M. Ber (1792-1876) muvaffaqiyatli ravishda davom ettirdilar. Ular yaratgan juda muhim biologik qonuniyat — bu embrion varaqlarining paydo bolishidir. Odam va sut emizuvchilarning tuxum hujayralari K.M.Bertomonidan tasvirlangan.

Yirik rus olimlari I.I.M e c h n i k o v (1845—1916) va A.O.Kovalevskiy (1840—1901) ham embriologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar. Ular Ch.Darvin ta'limoti bilan qurollanib, gistologiya va embriologiyada evolutsion yo'nalishga asos soldilar.



T.G.Xlopin



B. I. Lavrentev

A.A.Zavarzin (1886—1945), LLMechnikov va A.O.Kovalevskiy an'alarini davom ettirib, gistologiya fanida yangi yo'nalish — evolutsion gistologiya yo'nalishini ochib berdi. U har xil hayvonlardagi bir-biriga o'xshash funksiyani bajaruvchi to'qimalar bir-biri bilan o'xshash tuzilishga ega degan xulosaga keldi. A.A.Zavarzin yaratgan to'qimalar klassifikatsiyasi asosida funksional prinsip yotadi. Muhitning bir-biriga monand faktorlarta'siri, birtomondan, har xil hayvonlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lsa, ikkinchi tomondan, ular to'qima tuzilishining bir xilligini ta'min etadi. A. A. Zavarzin filogenetik jihatdan bir-biridan juda uzoqda turuvchi hayvonlar tuzilishlarining o'xshashlik hodisasini *Kto'qimalar evolutsiyasining parallel qatori nazariyasi*» deb atadi.

N.G.Xlopin (1897—1962) evolutsiya asosida to'qimalarning tabiiy klassifikatsiyasini ishlab chiqdi. U muayyan to'qimalar o'ziga xos

xususiyatlarini doimo saqlash xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Xlopinning divergent evolutsiya nazariyasi bo'yicha to'qimalar o'zining evolutsiya va ontogenezida organning rivojlanishidan ajralmagan holda divergent rivojlanadi, ya'ni belgilarning ajralishi kuzatiladi.

Neyrogistologiyasining rivojlanishiga buyukolim B.I.Lavrentev (1892-1944) o'zining ilmiy tadqiqotlari bilan katta hissa qo'shdi. Uning rahbarligida nerv sistemasi gistofiziologiyasini o'rganish ancha kuchaytirildi. A.V.Rumyansev, G.V.Yeliseyev, G.K.Xrushchov, G.V.Yasvoin va boshqalar biriktiruvchi to'qima gistofiziologiyasini o'rganishga katta e'tibor berdilar. M.A.Voronsova va uning maktabi sut emizuvchilar kam regeneratsion qobiliyatga ega degan tushunchaning noto'g'ri ekanligini isbotlab berdi.

D.N.Nasonov va uning o'quvchilari sitofiziologiya masalalarini, xususan, sekret hosil bo'lish protsessini tekshirdilar. Ular tomondan paranekroz nazariyasi ham ishlab chiqildi.



E.M.Shlyaxlin



K.A.Zufarov

O'zbekistonda birinchi gistologiya kafedrasini E.M.Shlyaxtin tashkil etdi va unga boshchilik qildi (1920-1939). Vatanimizda va umuman O'rta Osiyoda gistologiya fanining tug'ilishi universitet qoshida meditsina fakulteti ochilishi bilan bogliqdir. Hozirgi vaqtga kelib esa Toshkent meditsina institutining gistologiya kafedrasida yirik gistologik markaz tashkil etildi. O'zbekiston gistologlarining asosiy ilmiy tematikasi ichki a'zolaridagi turli jarayonlarning morfologik asoslarini o'rganish, hujayralardagi moddalar transporti-

ning va sekret hosil bo'lish protsessining funksional morfologiyasini o'rganishga bag'ishlangan. Toshkent Davlat meditsina instituti olimlari (O'zbekiston Fanlar Akademiyasining akademigi K.A.Zufarov, prof. V.M.Gontmaxer, prof. A.Y.Yo'ldoshev vaboshqalar) samarali ilmiy tekshirish ishlari olib borib, 1987- yili yangi kashfiyot yaratdilar. Ular dunyoda birinchi marta go'dak bolalarda ichak orqali so'rilgan oqsil moddalari buyrakda parchalanishini isbotladilar va pediatriya, diyetologiya fanlarining rivoj topishiga salmoqli hissa qo'shdilar.

Hozirgi vaqtda O'zbekistonda gistologiya fani - gistoximiya, radioavtografiya, ultrabinafsha, lyuminessent va elektron mikroskopiya, miqdoriy sitoximiya, immunomorfologiya va boshqa zamonaviy tekshirish usullari bilan qurollangan.

Shuni aytish kerakki, elektron mikroskopiyaning yaratilishi jahon gistologlari tadqiqotlarida jahonshumul burilish yasadi. Elektron mikroskop 1928—1931- yillarda yaratildi. Ultramikrotomning yaratilishi, fiksatsiya, quyish, bo'yash metodlarining yanada rivojlanishi esa elektron mikroskopning biologik tadqiqotlarda keng qo'llanilishiga imkon yaratdi. Uning gistologik tekshirishlarda ishlatilishi bilan hujayraning membranalar sistemasidan tuzilganligi, hujayra ichida ribosomalar kabi nozik strukturalar borligi aniqlandi.

Morfologiyada elektron mikroskopiya, elektron mikroskopik radioavtografiya va sitoximiya kabi zamonaviy, yangi tekshirish usullarining qo'llanilishi gistologiyada yangi yo'nalish - hujayraning funksional morfologiyasini vujudga keltirdi.

SITOLOGIYA (HUJAYRA HAQIDA TA'LIMOT)

Sitologiya — hujayralarning tuzilishi, takomillashishi va funksiyasi haqidagi fan.

Hujayra (lot. *cellula*, yunon. *cytos*) sitoplazma va yadrodan tashkil topgan sistema bo'lib, o'simlik va hayvon organizmining takomillashishi, tuzilishi va yashash jarayonlarining asosi hisoblanadi. Butun hayot davomida modda almashinishida ishtirok etishi, yangi hujayra hosil qilishi va doimo yangilanib turishi hujayralarning o'ziga xos xususiyatidir.

Hayvon va odam organizmida hujayralardan tashqari, simplast va hujayralararo modda bor. **S i m p l a s t** hujayralarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lib, sitoplazmada bir necha yadrosi bo'lgan struktura turidir. Bunga ko'ndalang-targ'il mushak tolasi, yoidosh epiteliy-sining sinsitotrofoblast qavati va boshqalar misol bo'la oladi.

Hujayralararo modda hujayralar orasida joylashgan bo'lib, suyuqlik holida yoki dirildoq yoki zich konsistensiyaga ega bo'lgan asosiy modda va turli tolalardan tashkil topgan.

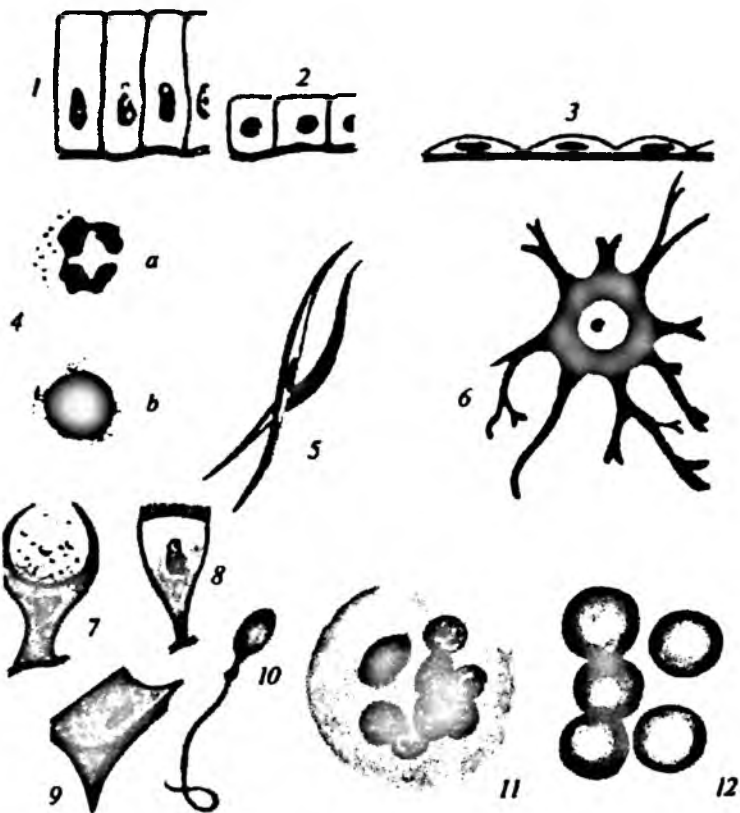
Odam va hayvon organizmida hujayralar kattaligi, shakli va tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Bajaradigan funksiyasiga ko'ra hujayralar har xil shaklga ega (3- rasm). Suyuq muhitda hujayralar ko'pincha o'zgaruvchan bo'lib, psevdopodiylar hosil qiladi. Bularga qon va biriktiruvchi to'qimalarning hujayralari kiradi.

Bir-biriga yaqin yotgan hujayralar esa ma'ium formaga ega. Masalan, plast hosil qiluvchi teri epiteliysi hujayralari yassi, qisqaruvchan mushak hujayralari esa uzun duksimon shaklda bo'лади.

Impuls o'tkazuvchi nerv hujayralar esa uzun-uzun o'simtalarga ega bo'лади. Erkaklar jinsiy hujayrasi — spermatozoidda harakat qiladigan xivchinlari bor va hokazo. Odam va ko'pgina sut emizuvchi hayvonlarning hujayralari 5-7 mkm (mikrometr) dan 200 mkm gacha bo'лади.

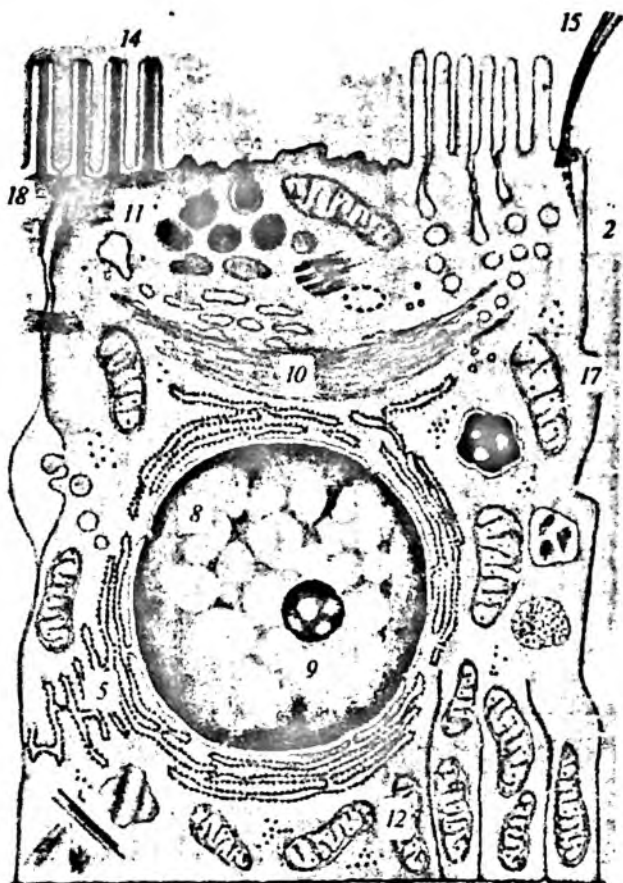
Ko'rinishi va kattaligi bilan hujayralar bir-biridan farq qilsada, ular ko'pincha hujayra tuzilishining asosiy belgilarini saqlab qoladi (4- rasm). Odam va hayvon hujayralarining umumiy tuzilishi bir

hujay-rali avlodlami eslatsa ham, ammo ko'p hujayralilar murakkab funk-siyalarni bajarishi bilan bog'liq bo'lgan o'z tuzilmalari bilan ajralib turadi. Har bir hujayra sitoplazma qobig'i (sitolemma, hujayra qobig'i), sitoplazma va yadrodan tashkil topgan. S i t o p l a z m a: organellalar, kiritmalar va gialoplazmadan; yadro: yadrocha, xromatin, yadro shirasi va yadro qobig'idan iborat.



3- rasm. Hujayralarning shakli va xillari (sxema):

1 - silindrsimon hujayralar; 2- kubsimon hujayralar; 3- yassi hujayralar; 4- yumaloq hujayralar; 5 — duksimon hujayralar; 6 — tarmoqli hujayra; 7 — qadahsimon hujayra; 8 — prizmatik hujayra; 9 — qanotli hujayra; 10 — xivchinli hujayra; 11 — ko'p yadroli hujayra; 12 — yadrosiz hujayralar (eritrotsitlar) (V.G. Yeliseyevdan).

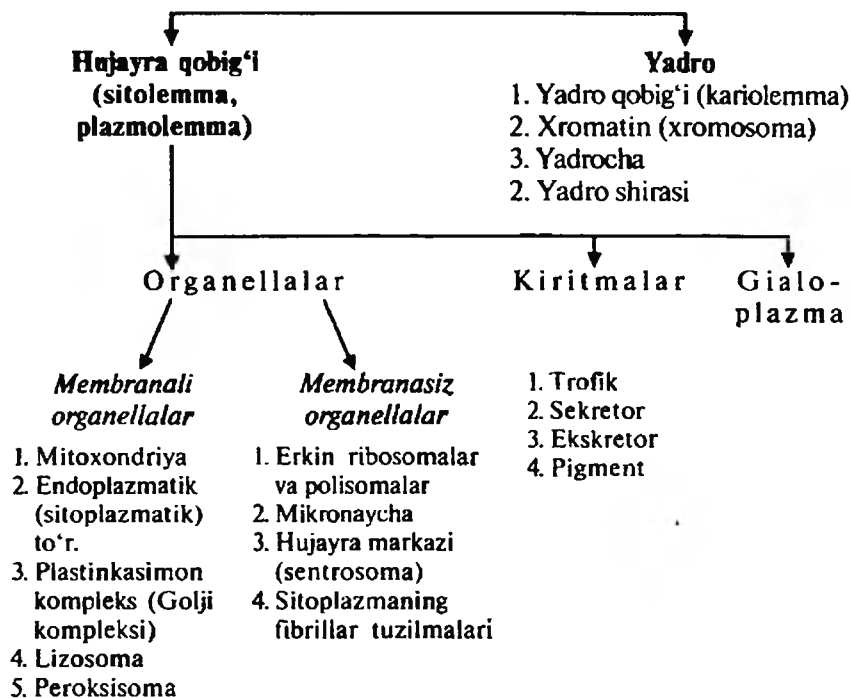


4- rasm. Hujayralarning ultramikroskopik tuzilishi (sxema);

- 1 - hujayra qobig'i (sitolemma); 2 - pinotsitoz pufakchalar; 3 - sentrosoma (hujayra markazi); 4 - gialoplazma; 5 — endoplazmatik to'r; 6 - yadro; 7 - perinuklear bo'shliqning endoplazmatik to'r bilan aloqasi; 8- yadro teshiklari; 9 — yadrocha; 10 — plastinkasimon kompleks (Golji kompleksi); 11 — sekretor vakuolalar; 12 - mitoxondriyalar; 13 - lizosomalar; 14 - mikrovorsinkalar; 15— kiprikchalar; 16 - desmosomalar; 17- interdigitatsiya; 18-biriktiruvchi plastinka; 19 — bazal plazmatik membrana burmalari.

Yorug'lik va elektron mikroskop orqali olingan ma'lumotlarga asoslanib, hujayralarning quyidagi qismlari farq qilinadi:

HUJAYRA



HUJAYRANING KIMYOVIY XARAKTERISTIKASI VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Kimyoviy analiz orqali hujayra tarkibida atmosfera va yer qobi-g'ida keng tarqalgan moddalar borligi aniqlangan. Odam tanasining 96 foizi 4 elementdan: uglerod, vodorod, kislorod va azotdan tashkil topgandir. Kalsiy, fosfor, kaliy va oltingugurt esa odam tanasining 3 foizini tashkil qiladi.

Oz miqdorda natriy, xlor, yod, temir, magniy bo'ladi. Mis, marganes, kobalt, rux va boshqa mikroelementlar esa ulardan ham kam bo'ladi.

Hujayraning hayotiy xususiyatlari tarkibidagi oqsilga bog'liq. Modda almashinuvi, hujayra moddalarining yangitdan hosil bo'lib turishi — hujayradagi hayotiy jarayonning asosini tashkil qiladi.

Bu: assimilyatsiya yoki oraliq muhitdagi moddalarning sitoplazma-ga aylanishi (tabiiy sintez), dissimilyatsiya — sitoplazmadagi modda-larning hujayra ehtiyoji uchun energiya hosil qilib parchalanishi; o'sish - hujayraning ma'lum qismlarining kattalashuvi va yangitdan paydo bo'lishi natijasida sitoplazma massasining oshishi: difTeren-sirovka — yangi funksional xususiyatlarining hosil bo'lishi bilan hujayra tuzilishining murakkablashishi, harakatlanish hujayraning muhitda siljishi; irsiyat — biologik belgilarning saqlanishi va nasldan naslga o'tishi kabi murakkab jarayonlardan iborat.

Hujayra quyidagi ximiyaviy komponentlardan tuzilgan.

Oqsil. Oqsil tarkibida uglerod, vodorod, kislorod, azot va oz miqdorda oltingugurt va fosfor bo'ladi. Oqsillar aminokislotalardan tashkil topgan. Aminokislotalarda kislotali (karboksil) grupp — COOH va ishqoriy (amin) gmpa — NH_2 mavjud. Kislot va ishqoriy gruppalarining bo'lishi aminokislotalarga amfotermik xususiyat beradi. Aminokislotalar polipeptid bog'lar orqali birlashib uzun polipeptid zanjirlarni hosil qiladi. Aminokislotalarning birlashish tartibi har bir hayvon oqsil molekulalarining maxsusligini belgilaydi.

Aminokislotalarning o'zaro polipeptid zanjirlar hosil qilib birlashishi hamda ularning yon zanjirlarining o'zaro reaksiyaga kirisha olishi oqsil molekulalarining murakkab tuzilishini belgilaydi. Hozirgi vaqtda oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va ko'pincha to'rtlamchi stmkturasi farqlanadi. Birlamchi stmktura aminokislotalarning oqsil zanjirida ketma-ketligi bilan belgilanadi. Oqsilning ikkilamchi strukturasi alfa-spiral va beta-struktura ko'rinishida bo'lishi mumkin. Birinchisi — globulyar oqsillar uchun, ikkinchisi molekulalari bir-biriga parallel yotuvchi fibrillyar oqsillar uchun xarakterlidir. Oqsilning uchlamchi stmkturasi spiral shakldagi polipeptid zanjimining dumaloq bo'lib o'ralishidan hosil bo'ladi. Bu struktura vodorod, gidrofob va ion bog'lar bilan ushlanib turadi. Oqsilning to'rtlamchi strukturasi - uchlamchi strukturalarining yig'indisidan iborat. Bir necha noaktiv uchlamchi stmkturalar birlashib bitta funksional aktiv to'rtlamchi stmktura hosil qiladi.

Oqsillar faqat aminokislotalardan tashkil topgan bo'lsa, *oddiy oqsillar* yoki *proteinlar* deyiladi. Oddiy oqsillarga hayvon hujayrasi yadrolarida uchraydigan protein vagistonlar, hujayra sitoplazmasi va qon plazmasidagi albumin va globulinlar, mushak tolasidagi m i o

z i n va boshqalar misol bo'la oladi.

Murakkab oqsil yoki proteidlar oqsil va oqsil bo'lmagan modda — prostetik gmpadan tashkil topgan. Prostetik gmpa turiga qarab quyidagi murakkab oqsillar farq qilinadi.

Glukoproteidlar — karbonsuv birikmasini ushlovchi murakkab oqsillar. Bularga ovqat hazm qilish yo'lidagi shilliq bezlar sekretida uchraydigan mutsin va boshqalar kiradi.

Lipoproteidlar — yog'simon moddalar, lipoidlar bilan birikkan oqsillar. Bu gruppaga kiruvchi fosfolipidlar hayvon hujayralari membranasing asosini tashkil qiladi.

Nukleoproteidlar — prostetik gruppasi nuklein kislotalardan tashkil topgan. Nukleoproteidlar sitoplazmaning doimiy komponenti hisoblanadi. Sitoplazmaning oqsil sintez qilish funksiyasi nukleoproteidlaiga bog'liq. Ikki turdagi nuklein kislotalar mavjud: ribonuklein (RNK) va dezoksiribonuklein (DNK). RNK asosan yadrochada, hujayra sitoplazmasida, ayniqsa, ribosomalarda, DNK esa asosan yadro ichidagi xromatinda (xromosomalarda) uchraydi. DNK hayvon hujayrasi organellalaridan mitoxondriyada ham topilgan.

Xromoproteidlar — murakkab oqsil bo'lib, prostetik gruppasi bo'yovchi moddalardan tashkil topgan. Misol qilib, tarkibida temir ushlovchi gemin gruppasi boigan nafas pigmenti gemoglobinni, teriga rang beruvchi melanin va boshqalarni olish mumkin.

Fermentlar — oqsil tabiatiga ega bo'lib, hujayradagi ximiyaviy protsesslarni tezlashtiradi. Fermentlar faqat ma'lum reaksiyalarni katalizatsiya qiladi. Quyidagi ferment gruppalarini ajratish mumkin:

- *gidrolazalar* — molekullararo bog'ni suvni birlashtirish yo'li bilan parchalaydi. Gidrolazalarga peptidaza, fosfotaza, esteraza va boshqalar kiradi;

- *atransferazalar* — atomlarni yoki atom to'plamlarini va radikalarni bir molekuladan ikkinchisiga o'tkazuvchi katalizatorlar;

- *oksidoreduktazalar* — oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini tezlashtiruvchi fermentlar. Bularga degidrogenazalar, flavin fermentlar, elektron o'tkazuvchi zanjirdagi fermentlar va boshqalar kiradi;

- *izomerazalar* — har xil izomer o'zgarishlarda ishtirok etuvchi fermentlar;

- *sintetazalar* — ATF va boshqa makroergik bog'larning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan energiya yordamida kechadigan

sintetik reaksiyalarni katalizatsiya qiladi;

- *liazalar* — nogidrolitik yo‘l bilan substratdan u yoki bu gruppni ajratuvchi fermentlar.

Yog‘lar — neytral yog‘lar va yog‘simon modda — lipoidlardan tashkil topgan. Neytral yog‘lar hujayra sitoplazmasida tomchilar shaklida bo‘lib, oziq modda rolini o‘ynaydi. Lipoidlarga fosfatidlar gruppasiga kiruvchi — letsitin, kefalin va boshqalar misol bo‘la oladi. Keng tarqalgan lipoidlar steroidlardir. Xolesterin, vitamin D va E, jinsiy gormonlar, buyrak usti bezi gormonlari va boshqalar biologik aktiv birikmalar sanaladi.

Karbonsuvlar (uglevodlar). Hujayrada bu birikmalar asosan energiya manbai sifatida ishlatiladi. Oddiy va murakkab karbonsuvlar farqlanadi. Oddiy karbonsuvlar monosaxaridlar - riboza, dezoksiriboza. Glukoza asosiy energiya manbai bo‘lib, uning oksidlanishi natijasida hosil bo‘lgan energiya hujayradagi sintetik jarayonlarda ishlatiladi. Murakkab karbonsuvlar — polisaxaridlar bir necha monosaxaridlardan hosil bo‘ladi. Keng tarqalgan murakkab karbonsuv glikogen deb ataladi. Glikogen sitoplazmada zaxira energetik modda hisoblanadi.

Murakkab karbonsuvlar gruppasiga kiruvchi glikozaminoglikanlar biriktiruvchi to‘qimaning hujayra oraliq moddasini, organizmdagi bezlar sekretining asosiy qismini tashkil qiladi. Glikozaminoglikanlarga geparin, gialuron kislota va xondriotin sulfat kislota kiradi.

Suv va noorganik tuzlar. Hujayraning hayot kechirishi uchun suv va unda erigan tuzlar va boshqalarning bo‘lishi shart. Suv va tuzlar sitoplazmaning fizik-ximiyaviy xususiyatlarini, ya’ni osmotik bosimni va ionli muhitning muqarrarliligi va boshqalarni belgilaydi. Suv molekulasi dipol tuzilishga ega bo‘lib, boshqa molekulalar bilan tezda birikmalar hosil qiladi. Bu birikmalar hosil qilgan muhitda esa, sitoplazma va yadroda bo‘ladigan hamma murakkab ximiyaviy reaksiyalar kechadi.

Hujayrada suvning miqdori kishi ulg‘ayishi bilan kamayadi. Bu esa modda almashinuvining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Yadro va sitonlazmada bo‘lean moddalarnine ko‘o aismi suvda erivdi.

Hujayraning fizik-ximiyaviy xossalari. Hujayra kolloid sistema bo‘lib, suv va unda muallaq suzib yuruvchi 1 dan 150 nm kattalikdagi

moddalaridan (dispers faza) tashkil topgan.

Kolloid moddalar doimiy harakat qilib turadi. Ular bir xildagi elektrik zarad tutganligi uchun cho'kmaga tushmaydi. Ammo fiksatrlar ta'sirida ular o'zaro yopishib cho'kma hosil qiladi. Bu jarayon koagulyatsiya deyilib, ko'pincha orqaga qaytmaydi.

Gidrofil kolloidlarda kolloid modda atrofida suv qavat 'bo'lib, uni erituvchi moddaning solvat qobig'i deb nomlanadi (tayoqchasimon jismlar uch qismlari atrofida solvat qobiq yo'q). Elektrik zaryad yo'qolganda mayda kolloid (zol) qismlar o'zaro birlashib to'rsimon tuzilmani hosil qiladi. Zol holatidan gel holatiga o'tishni jelatina moddasining qotishi misolida ko'rishimiz mumkin. Tirik hujayrada kolloid sistema doimo zoldan gelga va geldan zolga o'tib turadi. Sun'iy yo'l bilan bu holatni hujayraga turli xilda ta'sir qilish davomida (mexanik, ximik) kuzatish mumkin. Agar amyoba orqali elektr toki o'tkazilganda uning sitoplazmasi yopishqoqlashsa, Broun, harakati keskin sekinlashadi. Elektr toki o'tkazish to'xtatilganda esa sitoplazma yana o'z holiga qaytadi. Shunday qilib, hujayra murakkab ximiyaviy tuzilishga, fizik-ximiyaviy xususiyatlarga ega. Hujayra tarkibidagi moddalar doimiy harakatda bo'lib, bu harakat uning modda alma-shinuvi bilan belgilanadi.

BIOLOGIK MEMBRANALAR VA HUJAYRA QOBIG'I

Bu membranalar murakkab va o'ta spetsifik tuzilmalar bo'lib, hujayraning hayotiy jarayonini belgilab turadi. Membranalar hujayraga moddalarning kirishi va chiqishini, membranalar bilan bog'liq bo'lgan bioximik jarayonlarni va membranalarda joylashgan fermentlar orqali hujayrada moddalar almashinuvi (metabolizm) ni boshqarib turadi. Membranalar chegaralash funksiyasini bajaradi. Turli modda molekullari (masalan, oqsillar) spetsifik xususiyatlarga faqatgina ma'lum tartibda joylashishi va o'zaro munosabati natijasida ega bo'ladi. Moddalarning bunday munosabati biologik membranalarda kuzatiladi.

Ma'lumki, hozirgi vaqtda hujayraviy tuzilishning ikki turi ajratiladi: **prokariot va eukariotlar**. Prokariot hujayralar yadro qobig'i bo'lmagan va DNK sitoplazmada erkin yotuvchi hujayralardir. Prokariot hujayralarga ba'zi bakteriyalar va suv o'tlari kiradi. Asosiy

ko'pchilik tirik organizm hujayralari eukariot hujayralar bo'lib, ularda yadro shakllangandir, bu hujayralarda murakkab tuzilgan yadro qobigi xromosomalarni sitoplazmadan ajratib turadi. Eukariot hujayralar membrana tuzilmalariga boy bo'lib, bu membranalar turli funksiyalarni bajaradi. Hujayraning tashqi qavatini hosil qiluvchi plazmatik membrana hujayrani tashqi muhit bilan aloqasini belgilaydi. Hujayra ichidagi membranalar (sitomembranalar) ATF sintezlovchi mitoxondriyani, ma'lum moddalarni parchalovchi lizosomalarni, oqsil, yog', karbonsuv va hujayra uchun kerakli ximiyaviy moddalarni sintezlovchi endoplazmatik to'rtinchi, plastinkasimon kompleksni, yadro qobig'ini va boshqa tuzilmalarni hosil qiladi.

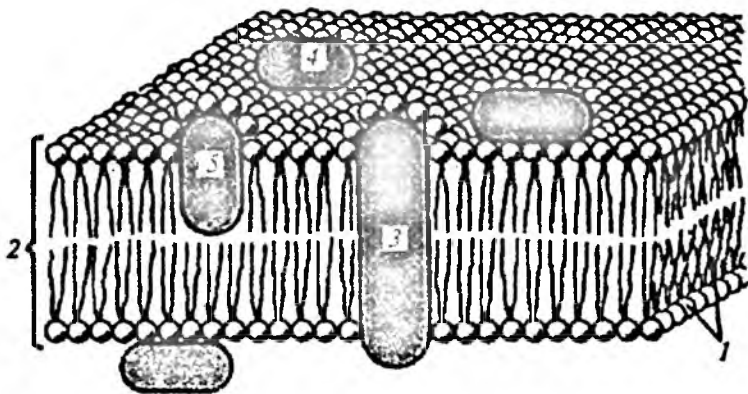
Biologik membranalar hujayra qobig'i, hujayraning membranalari organellalarini va yadro qobig'ini hosil qilib, qalinligi 6—10 nm bo'lgan lipoproteid tuzilmadir. Biologik membranalarining taxminan 40 foiz lipiddan, 60 foiz oqsillardan tashkil topgan. Lipidlar turlicha bo'lib, ularning ichida fosfolipidlar (glitserofosfatlar), sfagomiyelin alohida o'rin tutadi.

Lipid molekullari ikki qavat — bir-biriga parallel joylashib, ularning gidrofil (polyar) qismlari tashqariga, gidrofob (nopolyar) qismlari esa bir-biriga qarab yotadi.

Biologik membranalarda oqsillar lipid molekullari orasida joylashgan. Obrazli qilib aytganda «oqsil molekullari lipid ko'llarida suzib yuradi» (5- rasm).

Biologik membranalar oqsil, lipiddan tashqari, uglevod, noorganik ionlar va suv tutadi. Membrana tarkibiga kiruvchi oqsillar struktur retseptor va globulyar oqsillardir. Globulyar oqsillar fermentlarni hosil qilib, moddalarning membrana orqali transportida muhim ahamiyatga ega.

Biologik membranalarining metabolik funksiyasi ularda joylashgan fermentlar bilan bog'liq. Biologik membranalar o'ziga xos barerlardir, chunki ular hujayrani tashqi muhitdan, hujayra organellalarini sitoplazmatik matriksdan ajratib turadi. Ular ma'lum qattiqlikka ega bo'lsa ham, shu bilan birga elastikdir.



5- rasm. Hujayra membranasining mozaik modeli:

1 — lipid molekulari; 2 - bilipid qavat; 3 — integral oqsillar; 4 — periferik oqsillar; 5 — yarimintegral oqsillar.

Biologik membranalar orqali hujayra organellalarining metabolizm bilan bog'liq bo'lgan moddalar o'tadi. Agar bu moddalar konsentratsiyasi past bo'lgan tomonga yo'nalsa va bu transport energiyani ishtirokisiz bo'lsa, bunday transport passiv transport (diffuziya) deyiladi. Moddalarning bunday transporti shu moddaning ximiyaviy gradiyentiga bog'liq.

Diffuziya yo'li bilan transport maxsus o'tkazuvchan moddalar bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin. Bu moddalar oqsil tabiatiga ega bo'lib, membrana orqali o'tuvchi moddaga (substratga) nisbatan spetsifikdir. Bu moddalar substrat bilan komplekslar hosil qilib, moddalarni tezroq, membrana orqali o'tishini ta'minlaydi.

Aktiv transport oqsil tabiatiga ega bo'lgan yetkazuvchi moddalar bilan bog'liq bo'lib, unda albatta energiya sarf bo'ladi. Aktiv transportda molekula konsentratsiya gradiyentiga qarshi harakat qiladi. Aktiv transport membranalar bilan o'ralgan turli strukturalarda malum moddalarning yetarli miqdorda to'planishini ta'minlaydi. Aktiv transport hujayra membranalarida hosil bo'luvchi elektrik potensiallar asosida yotadi.

HUJAYRA QOBIG‘L (plazmolemma, sitolemma)

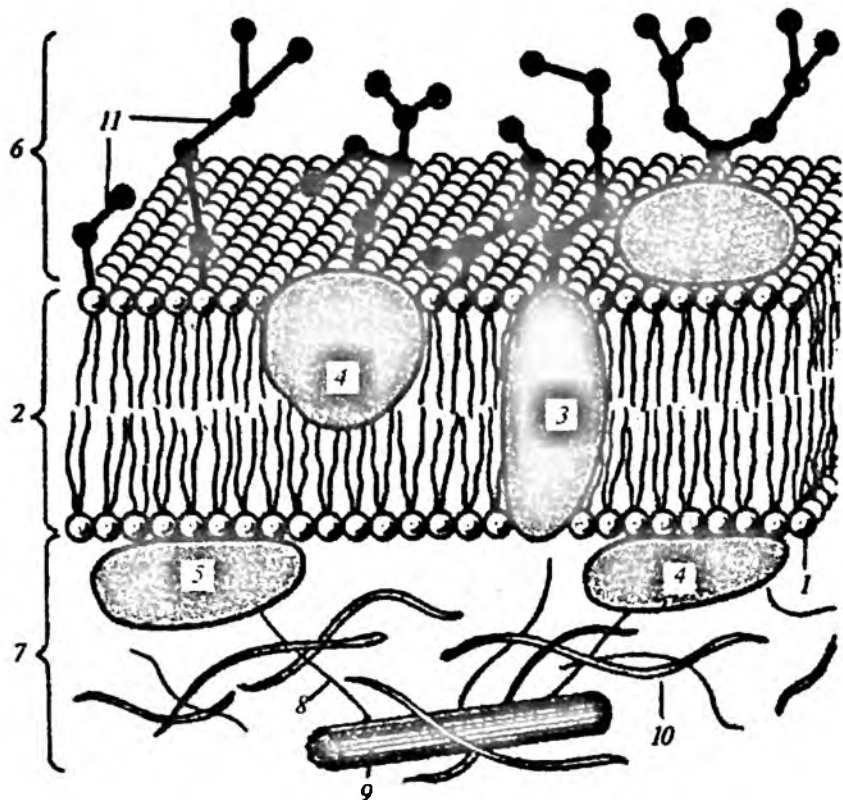
Hujayrani tashqi tarafdan o‘rab turuvchi sitoplazma qobigibio-
logik membrananing o‘zidan iborat boiishi mumkin. Lekin, ko‘pin-
cha, hujayra murakkab tuzilgan 3 zonadan: tashqi, o‘rta va ichki
zonalar- dan tashkil topgan hujayra (sitoplazma) qobigi bilan
o‘ralgan (6- rasm).

Sitoplazma qobigining tashqi zonasi glikokaliks deb nomlanib
oqsil va karbonsuvlardan hosil boigan. U elektron mikroskop
ostida uzluksiz struktura holida koinadi. Glikokaliks tashqi qavat
boigani uchun hujayraning tashqi muhit bilan aloqasida muhim rol
o‘ynaydi. Glikokaliks zonasining ximiyaviy tarkibi turli hujayralarda
farqlanadi. Ba‘zi bir hujayralarda glikokaliks moddalarni
parchalovchi fermentlarga boy boisa, boshqa hujayralardagi gliko-
kaliksni hosil qiluvchi glikoprotendlar immunologik xususiyatga
ega. Bu esa shu zonaning immunologik jarayonlarda muhim
o‘rin tutishini belgilaydi. Ichak epitelial hujayrasining (enterotsit)
mikrovorsinkalari ustidagi glikokaliks moddalar parchalanishida,
so‘rilishida muhim rol o‘ynaydi. U hujayra mikrovorsinkalarini
apikal qismining mustah- kamligini belgilab, ximiyaviy moddalar
va ba‘zi bir mikroblar ta’siri- dan enterotsit hujayralarini saqlaydi.

O‘rta zonasi hujayra qobig‘ining eng muhim va murakkab tuzil-
gan qismidir. U clementar biologik membrana tuzilishiga ega bo‘lib,
lipoproteiddan tashkil topgan.

Ichki zona (kortikal qavat) lipoproteid membranaga tegib yotuv-
chi sitoplazmaning yupqa qismidan iborat. Bu yerda organellalar
bo‘lmay, sitoplazmadan mikrofilamentlar kelib tugaydi. Mikrofi-
la- mentlar qisqaruvchi oqsillar ushlagani uchun ichki zona hujayra
membranasining harakatida muhim rol o‘ynaydi. Bu harakat psevd-
opodiyalar hosil qilish va fagotsitoz, pinotsitoz protsesslarida botiqlar
hosil qilish bilan belgilanadi.

Elektron mikroskop ostida membrana 6-10 nm qalinlikda bo‘lib,
uch qavatdan tashkil topgan. Har bir qavatning qalinligi taxminan 2,5
nm. Ikki chetki qavati to‘qroq, o‘rta qavati oqish ko‘rinadi.



6- rasm. Hujayra qobig'ining nozik tuzilishi (sxema):

1 - lipid molekulasi; 2 - lipid qavat; 3 - integral oqsillar; 4 — periferik oqsillar; 5 - yarimintegral oqsillar; 6 — glikokaliks; 7— membrana ostidagi qavat; 8— aktin mikrofilamentlari; 9-mikronaychalar; 10— oraliq filamentlari; 11 - glikoproteid va glikolipidlarni uglevod molekullari.

Sitoplazmatik qobiqning bunday tuzilishi hayvon hujayrasining evolutsiyasi davrida paydo bo'lgan. Hujayra qobig'i modda almashinuvida ishtirok etish bilan barobar hujayra harakatini, ularning o'zaro bir-birini tanib olish, informatsiya almashish, bir-biri bilan birlashish, spetsifik ta'sirlarni qabul qilish kabi faoliyatlar majmuasini surunkali bajarib turadi.

HUJAYRA YUZASINING MAXSUS TUZILMALARI

Elektron mikroskopik o'rganishlar plazmatik membranani har xil hujayralarda emas, balki bir hujayraning o'zida ham murakkab tuzilishga ega ekanini ko'rsatib berdi. Hujayra qobig'ining maxsus strukturalari turli xil bo'lgani uchun hujayraning qaysi qismida joylashganiga qarab ular uchta asosiy turga bo'linadi. Bular hujayraning ustki yuzasida, yon yuzasida va bazal qismida joylashgan maxsus tuzilmalardir.

Hujayra ustki yuzasining maxsus tuzilmalari. Ko'pincha hujayra- laming ustki yuzasida - apikal plazmatik membrananing mayda o'sim- talari bo'lgan mikrovorsinkalar ko'rinadi. Ko'pincha mikrovorsinkalar betartib joylashadi. Ingichka ichak jiyakli hujayrasining apikal qismi- dagi mikrovorsinkalar tartibli joylashgan.

Oddiy mikroskopda mikrovorsinkalar jiyaklar holida ko'rinadi, har bir hujayrada mikrovorsinkalar taxminan 3000 ta bo'lib, hujayraning apikal qismi maydonini o'ta kattalashtiradi.

Mikrovorsinkalar murakkab tuzilma hisoblanib, unda yuqorida aytib o'tilgan uch zonani (glikokaliks, plazmatik membrana va ichki zonani) farq qilish mumkin (7- rasm).

Mikrovorsinkaning glikokaliks zonasi nozik ipsimon va donador elementlardan tashkil topgan bo'lib, u glikoproteid va glikolipidlardan iborat. Glikokaliks enterotsit mahsuloti bo'lib, u sitoplazma qobig'i- ning tarkibiy qismidir. Plazmatik membrana tarkibida juda ko'p gidro- litik va transport ferment sistemalar joylashgan. Bu fermentlar gliko- kaliks fermentlari bilan bir qatorda moddalarning hujayra ichiga o'tishida katta rol o'ynaydi.

Ichki zona (matriks yoki membrana osti qavati) donachalar, markazda joylashgan 20—40 parallel mikrofibrillalardan va amorf qismdan tashkil topgan. Mikrofibrillalarning bir uchi mikrovorsinkalar uchidagi zich donachada tugab, ikkinchi uchi terminal to'mni hosil qiladi. Tadqiqotchilar fikricha, matriks va mikrofibrillalar ba'zi bir moddalarning so'rilishida muhim o'rin tutadi.



7- rasm. Jiyakli silindrsimon hujayralar apikal qismidagi mikrovsinkalarning:

A — ko'ndalang (* 60 000) va B - bo'ylama (* 70 000) kesmasi (elektron mikrofotogrammalar); 1 — plazmatik membrana; 2 — fibrillalar; 3 — sitoplazma; 4 — terminal to'r; 5 — glikokaliks.

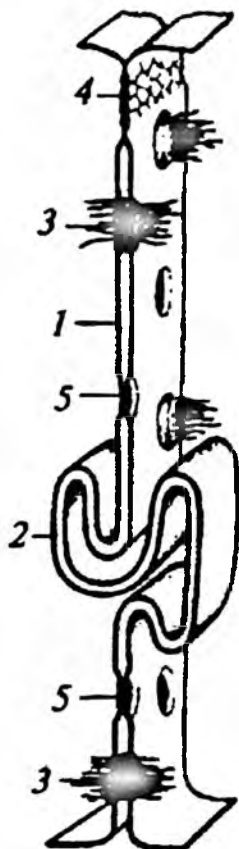
Nafas olish (burun bo'shlig'i, traxeya, bronx) va boshqa ba'zi bir a'zolar hujayralarining apikal qismida kiprikchalar joylashgan bo'lib, ular harakat qilish qobiliyatiga ega (hujayra markazi maqolasiga qarang).

Qo'shni hujayralar yon yuzasidagi maxsus tuzilmalar. Har xil hujayralar yon qismlarida moddalarni diffuziya qilishga to'sqinlik beruvchi maxsus tuzilmalar joylashadi (8- rasm). Bu tuzilmalar bir necha turga farqlanadi:

1. *Oddiy birikish.* Hujayra plazmatik membranalari bir-biriga parallel yotib, ular orasida taxminan 20 nm kenglikdagi hujayra oraliq moddasi joylashadi. Ana shu modda ikki plazmatik membrananing bog'lanishini ta'minlaydi.

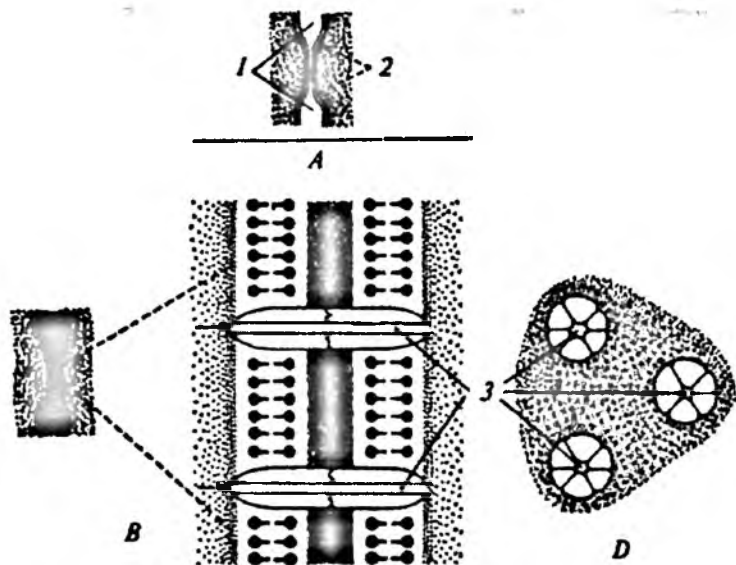
2. *7 Tirkish birikish yoki membranalar orasidagi bog'lanish zonasi.* Bu birlashish epiteliy to'qimasiga xos bo'lib, u hujayrani har tomondan o'rab turadi. Bu birlashish sohasida umuman hujayra oraliq moddasi bo'lmay, qo'shni membranalarining oqsil molekullari o'zaro qo'shilib ketadi. Elektron mikrofotografiyalarda bu sohada besh qavatli membranani ko'ramiz (har bir plazmatik membrana elektron mikroskop ostida 3 qavat bo'lib ko'rinadi, bu sohada 2 plazmatik membrananing to'rt qavatli birlashib, 5 qavatli bo'lib ko'rinadi). Bu birlashish ichak epiteliy hujayralari sohasida turli moddalarning ichak bo'shlig'idan ichki muhitga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Natijada, zaharli moddalar ichak bo'shlig'idan ichki muhitga o'ta olmaydi. Moddalar faqat epiteliy hujayralariga so'rilish hisobiga ichki muhitga o'tishi mumkin.

Oddiy birikish va zich birlashish hujayralarni hamma tomondan o'rab turadi va natijada o'ziga xos belbog'ni hosil qiladi. *Epiteliy hujayralarida desmosomalar orqali birlashish* ham farqlanadi. Elektron mikroskopda ko'rilganda desmosoma sohasida qo'shni



8- rasm.
Hujayralarning birikish turlari:

hujayralar sitoplazmalarining bir-biriga tomon yoʻnalgan boʻrt- malari koʻzga tashlanadi. Bu boʻrtmalar plazmolemma bilan qoplangan boʻlib, elektron zich hujayralararo joylashgan sementlovchi modda yordamida oʻzaro birlashadi. Plazmolemmaning ichki tarafida elektron zich disk shaklidagi tuzilmalar joylashib, ularni *birlashtiruvchi plastinka* deyiladi. Sitoplazma ichidagi tonofibrillalar shu plastin- kaga yopishadi.



9-rasm.

A — tirqishli birikishning elektron mikroskopik tuzilishi (sxema); Bt D — tirqishli birikishning oʻta kattalashtirilgandagi koʻrinishi (hujayralararo boʻshliq lantan gidroksid bilan toʻldirilgan); B — yon koʻrinishi, D — ust tomondan koʻrinishi; 1 — hujayralararo boʻshliq; 2 — tirqishli birikish; 3 — silindr shaklidagi tuzilmalar — konnek-sonlarning markazidagi naysimon tuzilmalar teshigi (A.Xem, D.Kormakdan, 1982).

Tirqishli tutashish — bu tutashishda ikki qoʻshni hujayralar plazmatik membranalari orasida 2—3 nm kenglikda oraliq (tirqish) qoladi. Boʻyovchi moddalar bir hujayra sitoplazmasiga kiritilganda shu soha orqali qoʻshni hujayraga oʻtadi. Demak, tirqishli tutashish sohasida nozik kanalchalar boʻladi. Tadqiqotchilar fikricha, ikki qoʻshni hujayra plazmatik membranalarining oqsillari silindr

shaklida tuzilmalar (konneksonlar) hosil qilib, shu tuzilma ichida naysimon tuzilmalar (kanalchalar) joylashgan (9- rasm). Bu naysimon tuzilmalar orqali ionlar bir hujayradan ikkinchi hujayraga o'tadi. Shunday qilib, tirqishli tutashish hujayralararo ionlar va turli molekulalar almashi- nuvida muhim o'rin tutadi. Undan tashqari, bu tutashish orqali bir hujayradan ikkinchi hujayraga impuls tarqalishi mumkin (masalan, yurak mushak hujayralarida). *Sinapslar va sinaptik birikish*. Bu bog'lanish nerv hujayralari uchun xos. Sinaps ikki nerv hujayrasi orasida—neyronlararo sinaps yoki nerv va nerv bo'lmagan tuzilmalar (retseptor va efektorlar) orasida bo'lishi mumkin («Nerv to'qimasi»ga q.).

Hujayra yon yuzasidagi *interdigitatsiyalar* tez o'zgaruvchan tuzilma bo'lib, bunda bir hujayraning barmoqsimon sitoplazmatik o'siqchalari qo'shni hujayraning xuddi shunday o'siqchalari orasiga kirib birlashadi.

Bazal plazmatik membrananing maxsus tuzilmalari. Ko'pchilik epiteliy hujayralarning bazal plazmatik membranasini tekis. Lekin suv va ionlarning transportida ishtirok etuvchi hujayralarning bazal plazmatik membranalari tekis bo'lmay, ko'pgina burmalar hosil qiladi. Burmalarning kattaligi bir-biridan farq qiladi. Masalan, ko'zning oldingi kamerasi hujayralari, miyaning xorioidal chigali hujayralaridagi burmalar son jihatidan kam va yuza joylashgan bo'ladi. Lekin buyrak nefronining proksimal, distal qismlaridagi, bezlarning so'lak chiqaruv naylaridagi hujayralar natriy ionini konsentratsiyasi yuqori bo'lgan muhitga haydagani uchun bazal plazmatik membrana burmasi kuchli rivojlangan. Bazal plazmatik membrana burmasi orasida yirik mitoxondriyalar bor. Bioximiyaviy va sitoximiyaviy tadqiqotlar natijasida ionlarning aktiv transportida (harakatida) ishtirok etuvchi natriy va kaliy bilan aktivlanuvchi adenozintrifosfatazaning (Na^+ K^+ ATF-aza) bazal plazmatik membranada joylashishi aniqlandi.

Ferment sistemasining mitoxondriyalar bilan yaqin joylashishiga qarab, bu ikki sistemani morfologik jihatdan *plazmolemmomitoxondrial nasos* deb atasa ham bo'ladi.

Bazal plazmatik membranada «*gemidesmosomalar*» (yarim desmosomalar) ham uchraydi. Ular yordamida epiteliy hujayralari bazal membrana (plastinka) bilan birlashadi. Yarim desmosomalar

desmosomalarning yarmini eslatib bir hujayra sitoplazmasining bo'rtmasidan va shu bo'rtma sohasida joylashgan disksimon tuzilmadan iborat.

HUJAYRA ORGANELLALARI

Hujayra organellalari - hujayraning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, ma'lum tuzilishga ega va maxsus vazifalarni bajaradi. Hujayraning organellariga mitoxondriya, endoplazmatik to'r, ribosoma va polisoma, Golji kompleksi, lizosoma, mikronaycha, sentrosoma, peroksisoma va fibrillyar tuzilmalar kiradi. Hujayra organellarini tuzilishiga qarab membranali membranasi bo'lgan hujayra organellariga bo'lish mumkin.

MEMBRANALI HUJAYRA ORGANELLALARI

Membranali hujayra organellariga *mitoxondriya, endoplazmatik to'r, plastinkasimon kompleks (Golji kompleksi), lizosoma va peroksisomalarkirb*, ularning tuzilishida elementar biologik membrana ishtirok etadi.

Membranalar asosan lipid, oqsil, suvdan tashkil topgan. Hujayra ichki tuzilmalarining membranalari oqsil va lipid tarkibining o'zgarishi bilangina farqlanmasdan ularning tarkibiga kiruvchi molekullarning joylashishi va ultrastruktur tuzilishi bilan ham farqlanadi. Membrananing bunday o'ziga xos tuzilishi ularning funksional ixtisoslanishiga bog'liq. Turli xil vazifani bajaruvchi membranalar fermentlar va ularning aktivlik darajasiga qarab farqlanadi. Fermentlarning aktivligi esa hujayraning boshqa komponentlari, ayniqsa suv va lipidlar bilan munosabatiga bog'liq. Bu holatda membranalar fermentlarning aniq joylashishi uchun struktur karkas rolini o'ynaydi. Shunday qilib, hujayra sitoplazmasining membranalari funksional va struktur tarafdin aniq ixtisoslashtirilgan va bu holat membrananing ximiyaviy tuzilishi va molekullarning joylashishiga bog'liq.

Membranasi bo'lmagan hujayra organellalari. Bu organellalarga turli xil tuzilishga ega bolgan va spetsifik vazifani bajaruvchi organellalar: *ribosoma va polisoma, mikronaycha, sentrosoma va kiprikcha, xivchin va fibrillyar tuzilmalar* kiradi.

Ribosomalar alohida tuzilmalar hisoblanib, ular ko'pincha endoplazmatik to'r bilan kompleks hosil qiladi.

Mikronaycha va sentrosomalar oqsil tabiatli subbirliklardan tashkil topgan. Oqsil globulalari marjonlar singari o'zaro bog'lanib ipsimon tuzilmalar hosil qiladi. Hujayrada sentrosoma singari mikronaychalardan tashkil topgan kiprikchalar, xivchinlar ham bo'lib, ular yuqorida qayd qilingan organellalardan farqli ravishda ustki tarafdan membrana bilan qoplangan. Hujayraning fibrillyar tuzilmalari hujayrada turli fiinksiyalarni bajaradi. Fibrillyar tuzilmalar hujayra sitoplazmasiga ma'lum tartibda joylashishi yoki hujayraning mikrovorsinka, tonofibrilla, neyrofibrillalar, miofibrillalarni hosil qilishi mumkin.

Mitoxondriyalar. Mitoxondriyalar har bir hayvon hujayralarida uchraydigan organellalardir. Mitoxondriya nomi (yunon. *mitos* — ip, *chondros* — dona) birinchi marta 1898-yilda Benda tomonidan berilgan bo'lsada, Flemming (1882) va Altman (1890) boshqa nom bilan bu organellani undan ilgariroq ta'riflab bergan edilar.

Mitoxondriya shakli o'zgaruvchan bo'lib, ko'pincha, ipcha yoki donacha holida ko'rinadi. Ma'lum funksional holatlarda uning formasi 3 — Gistologiya

o'zgarishi mumkin. Masalan, uzun mitoxondriya birtarafdan shishib yoki bir tarafidan botib tennis raketkasi shaklini olishi mumkin. Ba'zan mitoxondriyaning markaziy zonasi tiniqlashib, pufakcha tusiga kiradi.

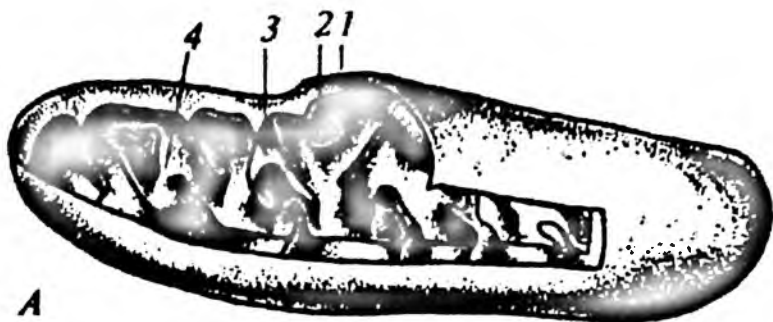
Mitoxondriya kattaligi o'zgaruvchan. Ko'pincha hujayralarda bu organellalarning cni nisbatan o'zgaras (0,5 mkm ga yaqin). Uzunligi esa o'zgarib turadi (eng uzuni 7 mkm). Lekin hujayraning funksional holatiga qarab juda ingichka (0,2 mkm) va yo'g'on (2 mkm) tayoqchasimon xillarini uchratish mumkin.

Mitoxondriya shakli va kattaligi osmotik bosimga va fiksatomning pH iga qarab o'zgaradi. Mitoxondriya, asosan, sitoplazmada bir tekis joylashadi. Ba'zan esa bu qoida buziladi. Mitoxondriyaning bunday joylashishi ularning funksional holatiga bog'liq. Ular qayerda energiya ko'proq kerak bo'lsa o'sha yerga to'planadi. Masalan, diafragmaning mushak tolalarida mitoxondriyalar miofibrillalarning disklari atrofida bo'ladi, ko'z to'r pardasining tayoqcha va kolbachasimon hujayralarida esa ichki bo'g'imning bir qismiga yig'iladi. Buyrak

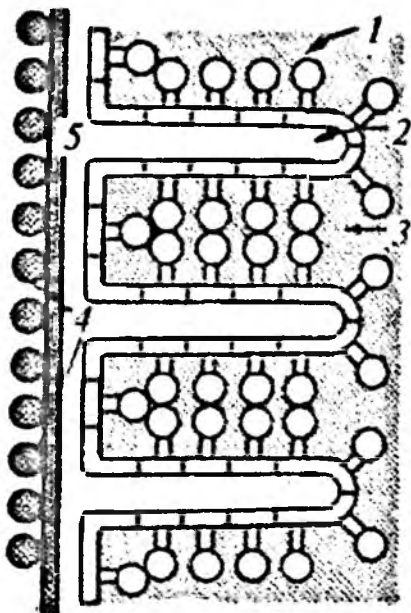
kanalchalari hujayralarida mitoxondriya bazal plazmatik membrana-da yotadi.

Hujayralardagi mitoxondriyalarning sonini aniq aytish qiyin. Ulaming miqdori hujayra tipiga va funksional holatiga bog'liq, jigar-da 30-35 foiz, buyrakda 20 foiz oqsil mitoxondriyaga to'g'ri keladi. Jigar gomogenatining 1 grammiga 8,7- 10¹⁰ mitoxondriya to'g'ri ke-ladi. Sog' jigar hujayrasi 2500 mitoxondriya, regeneratsiya bo'layot-gan jigar hujayralarida va jigar o'smalari hujayralarida ularning soni kam. Elektron mikroskopik tadqiqotlar mitoxondriyaning ikki qobiq bilan o'ralganligini ko'rsatadi (10-rasm, a). Tashqi membrananing qalinligi taxminan 6 nm bo'lib, shu organellaning o'tkazuvchanlik xususiyatini belgilasa kerak. Ichki tarafda yotuvchi ichki mitoxondri-al membrana tashqarisidagidan farqli o'laroq, tekis bo'lmay, o'simta (krista)lar hosil qiladi (11- rasm, a). Bu membrananing ham qalinli-gi taxminan 6 nm. Ichki membranalar orasidagi bo'shliq mayda do-nador moddalar bilan to'igan bo'lib, matriks deb ataladi. Mitoxondriya matriksida elektron zich (to'q) granular bo'lib, ularning zichligi Ca⁺⁺ va Mg⁺⁺ ionlariga bog'liq.

Mitoxondriya kristalari organella matriksini butunlay ajratmaydi va shuning uchun ham matriks yaxlit bo'ladir. Mitoxondriya mem-branalari murakkab tuzilishga ega bo'lib, ikkita tashqi elektron zich (to'q) qavatlardan va o'rta och qavatdan tuzilgan. Harxil tipdagi hujayralarda kristalar soni turlicha. Buyrak hujayralarida, skelet va yurak mushagida kristalar soni ko'p va zich joylashgan. Jigar hu-jayralarida, spermatidlarda esa kam va siyrak. Bir tipdagi hujayra-larda ham mitoxondriya kristalarining soni har xil bo'lishi mumkin.



A



B

10- rasm.

A - mitoxondriyaning ultra-
mikroskopik tuzilishi (sxema): i
- mitoxondriyaning tashqi membra-
nasi; 2 — mitoxondriyaning
ichki membranasi; 3 — kristalar;
4 — mitoxondriya matriksi;

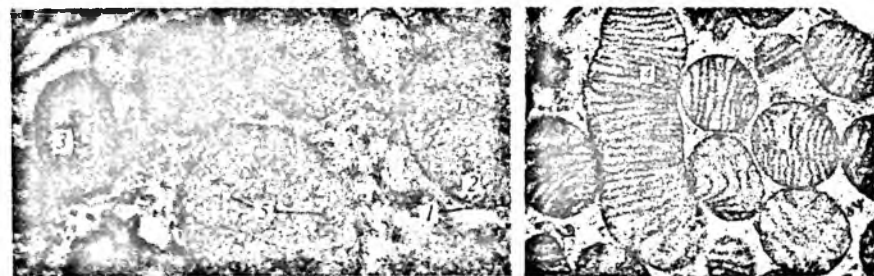
B — Mitoxondriya membra-
nasi elementar tana-
chalarining
tuzilishi (sxema): 1 — elemen-
tar tanacha; 2 — kristallar; 3 —
matriks; 4 — tashqi membrana
donachalari; 5 — mitoxondriyaning
tashqi membranasi.

(A - I.V.Almazov, L.S.Sutulov,
1978. B - LA-Alov va boshqalar,
1969).

Ba'zi bir holatlarda (skelet mushagi mitoxondriyalari, neyron o'simtalarida va ba'zi bir organizmlarning spermatidlarida) kristalar mitoxondriya o'qiga ko'ndalang emas, balki o'q bo'yicha joylashishi mumkin. Ba'zi oddiy hayvonlarda ichki membranalar kristalar o'rniga naycha hosil qiladi. Kristalarning bunday strukturasi ba'zan umurtqali hayvonlar hujayralarida, masalan, buyrak usti bezin-

ing po'st qismi (11- rasm, b), quyon urug'donining interstitsial hujayralarida uchraydi.

So'nggi vaqtlarda mitoxondriyalar ichki membranasida zamburug'simon yana bir nozik komponent topilgan bo'lib, u dumaloq zarracha (diametri 6—10 nm) va krista bilan tutashuvchi oyoqchadan (uzunligi 3-5 nm) iborat (10- rasm, b). Bunday «elementar zarralar» har xil tipdagi hujayra mitoxondriyalarida topilgan. Taxmin bo'yicha ana shu zamburug'simon strukturalarda ATF sintezi bilan bog'liq bo'lgan fermentlar joylashgan. Mitoxondriya ximiyaviy tarkibining asosiy qismi proteindan (quruq og'irligining 65—70 foiz), yog'dan (quruq og'irligining 23—30 foiz) iborat bo'lib, fosfolipid, DNK, RNK, noorganik kationlar K^+ , Mg^{++} , Fe^{++} , Ca^+ va boshqa moddalar mavjud. Mitoxondriya asosiy funksiyasi ADF va noorganik fosfatdan ATF hosil qilishi hamda Krebs sikli oraliq moddalarining aerob yo'l bilan oksidlanishini ta'minlashdir. ATF makroergik bog'laming energiyasi mexanik (mushaklarda), elektrik (bosh miya hujayralarida, nerv hujayralari o'simtalarida, retseptorlarda va baliqning elektrik otga-nida), yorug'lik osmotik energiyalarga aylanishi mumkin.



11-rasm. Mitoxondriyalar:

A — qalqonsimon bez oldi bezi hujayralaridagi mitoxondriyalar (elektron mikrofotogramma, x87 500); B — buyrak usti bezi tutamli zona hujayralaridagi mitoxondriyalar (elektron mikrofotogramma; x 87 500):

1 — mitoxondriyaning tashqi membranasi; 2 — mitoxondriyaning ichki membranasi; 3 — mitoxondriya matriksi; 4 — mitoxondriya kristalari; 5 — naysimon kristalaming ko'ndalang kesmasi.

Mitoxondriya uzoq hayot kechirmaydi. Mitoxondriyaning biologik yarim hayot (bor mitoxondriya yarmining yangilanishi) davri ko'p hujayralarda 9,6-10,3 kunga teng (buyrak hujayrasida esa 12,4 kun). Mitoxondriya kurtak otish yoi bilan yoki ko'ndalangiga ikkiga

bo'linishi natijasida ko'payadi. Mitoxondriyaning o'sishi va bo'linishi davrida mitoxondriya ichidagi sintetik protsesslar mitoxondriya lipoproteid membranasini va asosiy fermentlarini hosil qiladi, ba'zi bir enzimlar esa (masalan, sitoxrom C) ribosomalarda sintez bo'lib mitoxondriyalarga keltiriladi.

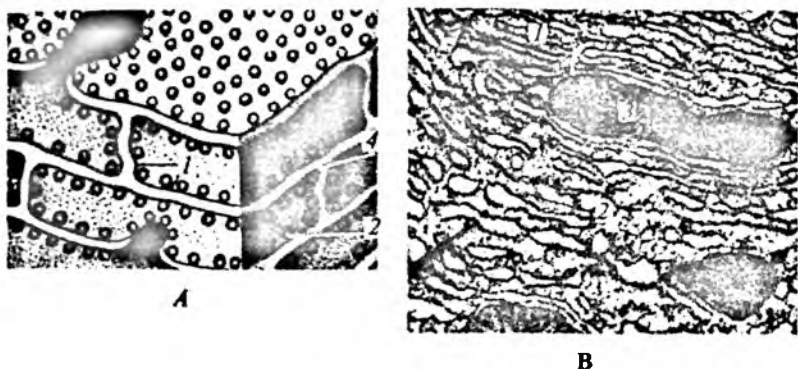
Hujayraning funksional aktivligi oshsa, masalan, buyrakning kompensator gipertrofiyasida, mitoxondriya yiriklashadi va matriksni zich joylashgan kristalar to'ldirib turadi. Oxirgi yillarda o'tkazilayotgan tadqiqotlar mitoxondriyalarning har xil ta'sirlaiga nospetsifik ravishda bir xil shishish bilan javob berishini ko'rsatdi. Bunda mitoxondriya kengayadi, kristalar kattalashadi va kamayadi. Mitoxondriyaning ultramikroskopik tuzilishi, hajmi, oksidlanish fermentlarining aktivligi o'rganilganda mitoxondriya shishishi natijasida nafas olish fermentlarining o'zgarishi, ya'ni mitoxondriya shishishiga sababchi faktorlar mitoxondriyaning oksidlanish-qaytarilish fermentlarining aktivligini susaytirib yuborishi qayd qilingan.

Mitoxondriya yuqori effektli ishni ta'minlovchi organella bo'lib, struktura va funksiyaning birligini ko'rsatuvchi juda ajoyib tuzilmaning timsolidir.

Endoplazmatik (sitoplazmatik) to'r. Endoplazmatik to'r yoki retikulum elektron mikroskop ostida 50-yillarda ochilgan organella bo'lib, uning tuzilishini o'rganish elektron mikroskopik texnikaning taraqqiyoti bilan birga rivojlandi. Endoplazmatik to'r membranasida ribosomalar bo'lishiga qarab donador (12-rasm) va donasiz endoplazmatik to'r farq qilinadi. Donador endoplazmatik to'r membranasining tashqi qismida ribosomalar bo'ladi.

Endoplazmatik to'r hujayra ichi kanalchalar sistemasidan, vakuolalar va sisternalardan tashkil topgan bo'lib, devori elementar biologik membrana bilan o'ralgan. Kanalchalar, sisternalar va vakuolalar o'zaro birlashib, murakkab to'r sistemasini hosil qiladi. Endoplazmatik to'r bo'shlig'i gomogen kam elektron zichlikdagi modda tutadi. Endoplazmatik to'r yetilgan eritrotsitlardan tashqari hamma hayvon hujayralarida topilgan. Endoplazmatik to'rning tuzilishi takomil darajasi turlicha bo'lgan hujayralarda har xil bo'ladi. Yog' bezlarining kam differensiallashgan bazal hujayralarida endoplazmatik to'r yomon rivojlangan bo'lib, markazda yotuvchi yetilgan hujayralarda esa endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan. Donador endoplazmatik to'r

oqsil sintezlovchi sekretor hujayralarda, masalan, me'da osti bezining atsinar hujayralarida, jigar hujayralarida, plazmatik hujayralarda va boshqa hujayralarda yaxshi rivojlangan.



12- rasm.

A — donador endoplazmatik to‘r (sxema); B — me‘da osti bezi asinar hujayrasidagi donador endopiazmatik to‘ming elektron mikrofotoqrammasi (x 35 000): 1 — donador endopiazmatik to‘r; 2 — ribosomalar; 3 — mitoxondriya; 4 — endoplazmatik to‘rbo‘shlig‘i.

Endoplazmatik to‘ming shakli va yaxshi rivojlanganligi hujayra- ning fimsional holatiga qarab ham o‘zgarib turadi. Bez hujayralarida endoplazmatik to‘r sisternalarining formasi va zichligi ham sekretiya davriga qarab o‘zgaradi.

Har xil hujayralarda endoplazmatik to‘r bo‘shliqlari va ular membranalarining zichligi ham bir emas. Endoplazmatik to‘r membranasing qalinligi 4 dan 7,5 nm gacha bo‘ladi. Sistemaning ichki bo‘shliqlarining ham o‘lchamlari farq qilinadi. 70 nm dan (kanalcha)—500 nm gacha (sisterna). Endoplazmatik to‘r shakli va o‘lchamlarining turli xilda bo‘lishi bu sistemaning yuqori funksional o‘zgaruvchanligi bilan ifodalanadi. Masalan, me‘da osti bezining atsinar hujayralarining endoplazmatik to‘r membranalarining qalinligi ochlikda 6—7 nm, kanalchalar esa zich joylashib oraliq masofa 100 nm ga teng bo‘ladi. Ovqat qabul qilingach bir soatdan so‘ng membra- nalar ingichkalashadi (5 nm), kanalchalar kengligi esa bir necha marta oshadi (100—700 nm), ular orasidagi masofa esa ikki marta kengayadi.

Donador endoplazmatik to‘r membranalarining tashqi tomonida

ribonukleoproteid donachalari — RNK donachalari joylashadi. Endo- plazmatik to‘r membranasida joylashgan RNK donachalari hujayraning bazofil qismlarini belgilaydi. Ribonukleoproteid donachalari membrananing tashqi tomonida joylashib, rozetka yoki aylanma shaklida to‘planmalar hosil qiladi. RNK donachalari sitoplazmatik to‘rda hamma vaqt bo‘lmagani uchun, yuqorida qayd etganimizdek, endoplazmatik to‘rning granular va agranular turlari farq qilinadi. Bir qator olimlar endoplazmatik to‘ming kanalchalari va sisternalar sistemasi hujayra qobig‘i hamda perinuklear bo‘shliq bilan bog‘liq deb fikr yuritadilar. Shuning bilan birga, u endoplazmatik to‘ming Golji kompleksi sohasidagi sisternalar bilan ham aloqada boiadi. Ba‘zi bir hujayralarda endoplazmatik to‘r membranalari qalpoqcha singari mitoxondriyani o‘rab turadi. Shunday qilib, endoplazmatik to‘rni plazmatik qobiq, yadro va hujayra oiganellalari bilan bog‘liq boigan yagona sirkulyar sistema deb ta‘riflana boiadi. Endoplazmatik to‘rning plazmatik qobiq bilan aloqasi borligi kam kuzatilgan. Endoplazmatik to‘r bilan Golji kompleksi orasida aloqa ham doimiy boimay, balki dinamik aloqadan iboratdir.

Hozirgi vaqtda granular endoplazmatik to‘rning oqsil va ferment sintezidagi roli hamma olimlar tomonidan tan olinadi. Granular endoplazmatik to‘r oqsil ishlab chiqaruvchi (oqsil bezlari) hujayralarda yaxshi rivojlangan. Nooqsil sekret mahsulotlari hosil qiluvchi hujayralar (me‘daning qoplama hujayralari, buyrak usti bezining xromofil hujayralari va boshqalar) da silliq endoplazmatik to‘r yaxshi rivojlangan. Dengiz cho‘chqasining me‘da osti bezining atsinar hujayralari stimulyatsiya qilinganda (och qolgan hayvonni boqqandan so‘ng 1 — 3 soat keyin) donador sitoplazmatik to‘rning o‘zgarishi kuzatilgan (bu sistemaning bo‘shliqlari kengayadi va sistemalar ichida katta bo‘lmagan «intersistemal» donachalar topiladi. Bu donachalar mayda bo‘lib, tuzilishi bo‘yicha zimogen granulalarni eslatadi). Elektron mikroskopik radioavtografiya bilan olingan dalillar ham radioaktiv H^3 — leytsin aminokislotasining ma‘lum bir tartibda hujayraga kirishini ko‘rsatdi. Izotop kiritilganda 4—5 min o‘tgach granular endoplazmatik to‘rda, 20 min dan so‘ng Golji kompleksida, 4 soatdan so‘ng esa zimogen granulalarida leytsin borligi kuzatiladi.

Shunday qilib, keltirilgan dalillar hujayra ichidagi oqsil sintezida

quyidagi bosqichlarni ajratishga imkon beradi: 1) hujayraga tushgan aminokislotalarning RNK donachalariga o'tishi va bu strukturada oqsil sintezlanishi; 2) oqsilning endoplazmatik to'r membranalaridan o'tishi (va kanalcha ichida «intersisternal» granularning hosil bo'lishi); 3) granularning endoplazmatik to'r orqali Golji kompleksi- ga o'tishi va u yerda granular kondensiyasi hamda zimogen dona- larning shakllanishi. Bu betartib sistema Xirsh tomonidan «hujayra ichki konveyeri» deb nomlangan. Agar bu «konveyer»da Golji kompleksiga «o'rovchi sex» o'rni berilsa, endoplazmatik to'r «kimyo- viy sexdir». Lekin hujayra ichidagi «konveyer»da endoplazmatik to'r va Golji kompleksidan tashqari hujayraning boshqa komponentlari va ayniqsa, yadro (informatсион RNKning sitoplazmaga o'tishi, oqsil sintezining kontrol qilinishi) va mitoxondriyaning (oqsil sintezini energiya bilan ta'minlash) roli katta.

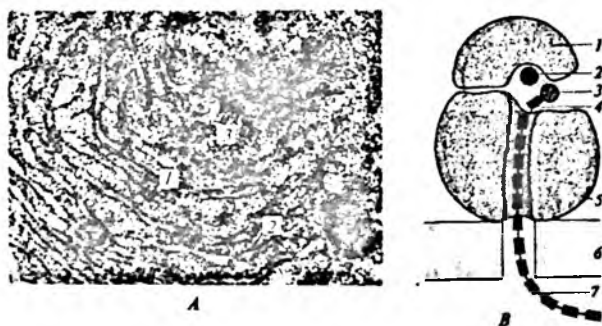
Silliq endoplazmatik to'r esa, ko'pgina olimlarning fikricha, boshqa metabolik jarayonlarda, birinchi galda hujayradagi lipid va glikogenning sintezida, agregatsiyasida va transportida ishtirok etadi. Silliq endoplazmatik to'r asosan yog' (yog' bezlari hujayralari, buyrak usti bezi, urug'donning interstitsial hujayralari) va karbonsuvlarning sintezida ishtirok etadi. Ichakda yog'ning so'rilishi bo'yicha o'tkazil- gan tajribalar endoplazmatik to'rning yog' so'rilishidagina emas, balki uning triglitseridlardan resintezida ham ishtirok etishini ko'rsa- tadi. Shu to'r glikogenning parchalanishida ham ishtirok etadi.

Endoplazmatik to'ming kelib chiqishi va to'planish yo'llari ham yetarli ma'lum emas edi. Ko'pgina sitologlar uni hujayra qobig'idan va mavjud sitoplazmatik to'rdan kelib chiqishini aytdilar. Hujayra qobig'ining divertikula va pinotsitoz pufakchalari sitoplazmatik to'ming membranalari bilan birlashib sitoplazmatik to'r sistemasini to'ldiradi. Sitoplazmatik to'r yadro qobig'i hisobiga tiklanadi, degan fikr ham bor. Tadqiqotchilar fikricha, takomillashish vaqtida yangi membrana materiallari donador endoplazmatik to'rda hosil bo'lib, u keyinchalik silliq sitoplazmatik to'rga o'tadi.

Ribosomalar. Ribosoma donalari (Palade donalari, ribonukleoproteid donalari) sitoplazmatik to'r komponentlaridan biri bo'lib, zich dumaloq shakldagi diametri 15—30 nm keladigan

donalardan iborat (13- rasm, *a*, *b*). Ribosomalar yadro qobig'ining tashqi membra- nasida ham yotadi. Membranalar bilan birikmagan sitoplazmada erkin bo'lgan ribosomalar erkin ribosomaga nisbatan radioaktiv aminokis- lotalarni ko'proq qabul qiladi. Ribosomalarda magniy va kalsiy bo'- ladi. Hayvon, o'simlik hujayralaridan va mikroorganizmlardan ajratib olingan ribosomalar kimyoviy tarkibi, molekulyar og'irligi hamda sedimentatsiya konstantasi bilan bir- biriga yaqin. Ribosomalar oddiy va bir xil tipdagi moddadan tuzilganga o'xshasa ham haqiqatda ular mayda *subbirlıklardan* iborat (13- rasm, *b*). Masalan, sedimentatsiya konstantasi 70s bo'lgan ichak ribosomalari 50s va 30s lik 2 subbirlikd^n tashkil topgan. Subbirliklar orasida yoriq ko'rinadi.

Ribosomaning funksiyasi. Ribosomalarda yadrodan informatsion RNK (i-RNK) orqali berilgan genetik axborotga qarab aktiv amino- kislotalar kondensatsiyasi hamda ularning polipeptid bog'ga terilib, oqsilning sintezi ro'y beradi. Ayrim oqsillar sintezi alohida ajratib olingan ribosomalarda ham topilgan. Matritsa rolini i-RNK bajarib, u ribosomalarga o'tadi. Ribosoma yuzasida transport RNK (t-RNK) va aminokislotalar kompleksi bilan i-RNK ning komplementar nukleotidlari o'zaro ta'sir qiladi.



13- rasm.

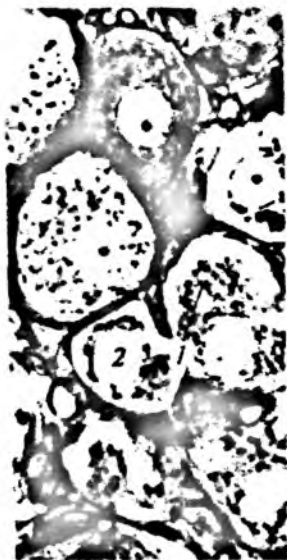
A — ribosoma. Me'da osti bezining atsinar hujayralaridagi ribosomalar (elektron mikrofotogramma, *60 000): 1 — donador endoplazmatik to'r; 2 — endoplaz- matik to'r membranasidagi ribosomalar; 3 — erkin ribosomalar; B — ribosomaning tuzilishi (sxema): 1 — kichik subbirlilik; 2 — informatsion RNK; 3 — transport RNK; 4 — aminokislota; 5 — katta subbiriik; 6 — endo- plazmatik to'r membranasini; 7 — sintezlanayotgan polipeptid bog' (J.K. Rolan va boshqalar, 1978).

Ba'zi bir olimlarning fikriga ko'ra oqsil sintezi yakka ribosomalarda bormasdan, ularning bir to' dasida—*poliribosoma* yoki *polisoma*—larda boradi. Polisomalar 5—70 ta ribosomalardan iborat bo'lib, ular o'zaro diametri 1 —1,5 nm keladigan nozik ipchalar bilan birla- shadi va bir-biridan 5—15 nm masofada yotadi. Ribosoma polipeptid zanjirni hosil qilib oqsilni o'zida ajratadi va i-RNK bog'lamidan tushib qoladi.

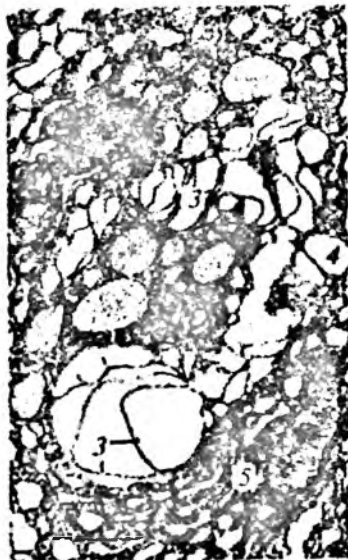
Ko'pchilik mualliflar zamonaviy dalillarga asoslanib ribosomalar yadroda, yadrochada sintez bo'ladi, RNP donachalari holida sitoplazmaga o'tishini qayd qiladilar,

Plastinkasimon kompleks (Golji kompleksi yoki Golji apparati) 1898- yilda Kamillo Golji kumush tuzi bilan bo'yash usulini ishlatib, nerv hujayralarida to'rsimon tuzilmani ko'rdi (14- rasm, *a*). Bu tuzil- mani u ichki to'rsimon apparat nomi bilan atadi.

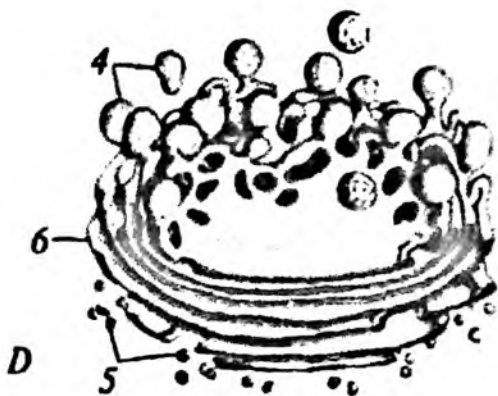
Golji kompleksini tirik hujayrada o'rganish qiyin. Chunki Golji kompleksining nur sindirish ko'rsatkichi sitoplazmanikiga yaqin turadi. Shu tufayli uzoq yillar davomida bir-biriga zid boigan ilmiy ishlar paydo bo'lib, ularning ko'pchiligi hozirgi vaqtda deyarli eskirib qoldi.



A



B



14- rasm. Golji kompleksi:

A — ganglioz nerv. hujayralari, Golji usuli bilan bo'yalgan (ob. 40, ok. 10);
 B — Golji kompleksining elektron mikrofotogrammasi, x 30 000; D — Golji kompleksi (sxema).

Elektron mikroskopni qo'llash Golji plastinkasimon kompleksining tuzilishi to'g'risida aniqroq tushuncha hosil qildi. Golji kompleksi asosan hujayra ichidagi membranalardan iborat bo'lib, sitoplazmatik vakuolalar sistemasini differensiallashgan qismidir. Golji kompleksi- ning tuzilishi o'zgaruvchan. Birinchi marta yadro atrofida yotuvchi murakkab to'r sifatida ta'riflangan bu tuzilma ba'zan yadro atrofida yotuvchi tasma yoki yadro ustida yotuvchi qalpoqcha holida ko'rinadi. Hamma hollarda ham Golji kompleksi to'rsimon tuzilmadir. Golji kompleksining bunday joylashishi va tuzilishi organellaning birdan- bir va tipik belgisi deb hisoblanadi. Keyingi yillarda Golji kompleksini yuqorida qayd qilingan joylashishidan tashqari, doira, o'roqsimon va tayoqchasimon (diktiosomalar yoki Golji tanachalari) shaklida joylashishi aniqlangan. Golji kompleksining shakli turli hujayralarda farqlanishdan tashqari, bir hujayraning funksional holatiga qarab ham o'zgarib turadi. To'rsimon struktura kattalashishi yoki kichikla- shishi mumkin.

Elektron mikroskopik tadqiqotlar Golji kompleksi uch xil qismdan tashkil topganligini ko'rsatadi (14-rasm, b, d).

1. Yassi sisternalar sistemasi — silliq membranalar (lamella) bilan chegaralangan. Yassi sisternalar ko'pincha 5—8 ta bo'lib, bir-

biriga yaqin yotadi.

Sisternaning soni, uzunligi va ularning o'zaro masofasi turli hujayralarda bir-biridan farq qiladi. Yaqin sistemalar orasidagi masofa 14—15 nm dan ko'p emas. Mikropufakchalarning diametri 30—50 nm dan katta emas.

3. Yirik vakuolalar. Bular ham sistemalarva mikropufak- chalar singari membranalar bilan o'ralgan. Vakuolalar kattaligi 0,2— 0,8 mkm va ko'pincha ular yassi sisterna bog'lamlarining o'rta qismida yotadi.

Golji kompleksi membranalari ham boshqa organellalarva hujayra membranalari singari oddiy biologik membranadan iborat. Golji kompleksining har xil qismlari o'zaro bog'liq bo'lib, bir-biridan hosil bo'lishi mumkin. Masalan, yirik vakuolalar sisternalarning kengaymalaridan hosil bo'lgan.

Umurtqali hayvonlarning turli hujayralarida Golji kompleksi bir xil taraqqiy etmaydi. Golji kompleksi ko'pincha ishlamayotgan, differensiyalashmagan hujayralarda kuchsiz rivojlangan. Golji kompleksining ayrim qismlari assit o'simta hujayralarida reduksiyaga uchraydi. Golji kompleksi hujayraning funksional holatiga qarab o'zgarishiga uchrab turadi.

Golji kompleksining joylashishi har xil hujayralarda o'ziga xos bo'ladi. U yadro atrofida yoki hujayra markazi atrofida joylashadi. Qutbli differensiyalashgan epiteliy hujayralarida Golji kompleksi yadro ustida, ba'zan esa ba'zal qismida yotadi.

Golji kompleksini differensial sentrifugalash orqali ajratib olish qiyin bo'lganligi uchun uning bioximiyaviy tarkibi yaxshi o'rganilmagan. Umurtqali hayvonlar Golji kompleksida ko'p miqdorda yog', lipoproteid, fosfolipid bor. Golji kompleksida tamin pirofosfatazaning yuqori aktivligi mavjud. Undan tashqari, kislotali va ishqoriy fosfataza, nukleotidifosfataza fermentlari borligi aniqlangan.

Ko'pgina tadqiqotlar natijasida Golji kompleksi faoliyatining sekretiya jarayoni bilan bog'liqligi aniqlangan. Klassik sitologiya usullari bilan tekshirilganda sekret granulalari Golji kompleksi zonasida joylashishi ma'lum bo'ldi. Sekretor granularning Golji kompleksi bilan bog'liqligi qadahsimon hujayralarda, me'da osti bezining atsinar hujayralarida va shilliq ishlovchi hujayralarda

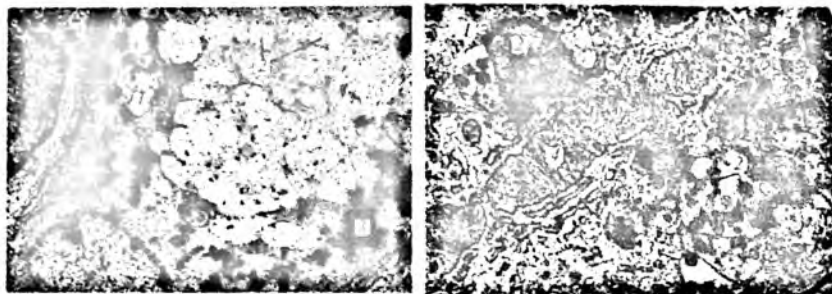
yaqqol tasdiqlangan. Hujayradagi birlamchi sekret mahsuloti birinchi galda Golji kom-pleksining sistema mikropufakchalariga, so'ng esa vakuolalarga o'tadi. Golji kompleksining vakuolalari hujayra yuzasiga qarab harakat qiladi va vakuola pardasi hujayra membranasi bilan birlashib, sekret tashqariga quyiladi. Me'da osti bezining atsinar hujayralari pilokarpin yoki ovqat berish yo'li bilan stimullashtirilganda Golji kompleksining vakuolar komponentlari va zimogen granulari hosil bo'lishi tezlashadi.

Oxiigi vaqtlarda Golji kompleksining glikoproteidlar sintezida ishtirok etishi to'g'risida ma'lumotlar bor. Glikoproteidlar hosil bo'lishida qatnashadigan H³-glukoza Golji kompleksiga yig'iladi (15-rasm, a). Ribosomalarda sintez bo'lgan oqsil ham shu yerga kelib karbonsuvlar bilan qo'shiladi va glikoproteid hosil bo'ladi.

Golji kompleksining yog' so'rilishida ishtiroki to'g'risida ham dalillar bor. Hayvonga yog' berilgandan so'ng 40—75 min o'tgach, ko'pgina mayda lipoid tomchilari ichak prizmatik epiteliysi Golji kompleksining kengaygan sistemalarida va va kuolalarida yig'iladi (15-rasm, Z>). Shunday qilib, bu organella yog' so'rilishida ham ishtirok etadi.

Lizosomalar. Differensial sentrifugalash metodi bilan mitoxondriya va mikrosomalar orasida alohida zarrachalar va ularning to'plamlari tafovut qilinadi. Bu zarrachalar—belgiyalik bioximik De Dyuv tomonidan ochilgan bo'lib *lizosoma* (yunon. *lysis* — eritish, *soma* — tana) deb ataladi. Ular kislotali sharoitda ta'sir etuvchi gidrolitik fermentlarga boy. Lizosomalar sut emizuvchilarda, qushlar, amfibiyalarda va boshqa hayvon va odam oiganizmi hujayralarida topilgan.

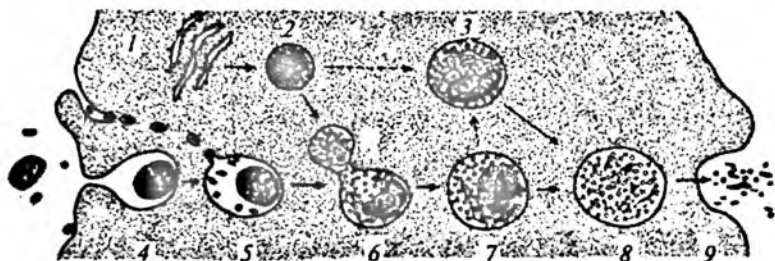
Elektron mikroskop ostida zarrachalar kattaligi o'rtacha — 0,4 mkm bo'lib, dumaloq shaklga ega. Bu tanachalar bir konturli, qalinligi 8 nm keladigan qobiq bilan o'ralgan. Lizosomalar moddasi turli xil tabiatli bo'lib, ko'pincha, qoramtir ko'rinishga ega. Lizosomalar qobig'i buzilganda gidrolitik fermentlar ajraladi. Lizosomalarda hozirgi davigacha 40 dan ortiq ferment (kislotali fosfataza, kislotali ribonukleaza, arilsulfataza, beta-glukuronidaza, beta-galaktozidaza, katepsin va boshqalar) aniqlangan. Lekin lizosomalarda lipidlarni (xususan, fosfolipidni) erituvchi fermentlar bo'lmaydi. Shuning uchun lizosomalarda parchalangan moddalardan (fosfolipidlardan) tashkil topgan miyelinsimon struktura qoladi.



15-rasm.

A - H3-glukozaning qadahsimon hujayra Golji kompleksi sohasida va sekretor donachalarda joylashishi (elektron mikroskopik avtoradiografiya, x 10 000): 1 — Golji kompleksi; 2 — sekretor donachalar; 3 — H3- glukoz (treklar). B — Golji kompleksining lipidning transport qilinuvchi shakllarini (xilomikron- ni) hosil qilishda ishtiroki. Och ichak vorsinkasining prizmatik hujayrasi (elektron mikrofotoqramma, x20 000): 1 — Golji kompleksi; 2 — lipid dona- chalar; 3 — xilomikron; 4 — mitoxondriya.

Lizosomalarning asosiy fiziologik faoliyati uning hujayra ichida moddalarni hazm qilishdagi rolidir. Bu xulosa fagotsitoz qiluvchi hujayralarda lizosomalarning ko'p bo'lishi bilan tasdiqlanadi. Birlamchi va ikkilamchi lizosomalar farqlanadi.



16-rasm. Lizosomalar. Hujayra ichida modda parchalanishining elektron mikroskopik sxemasi:

7 — endoplazmatik to'r; 2 — yig'uvchi granula; 3 — autofagiya qiluvchi vakuola; 4 — endotsitoz; 5 — fagosoma; 6 — lizosoma; 7 — hazm qiluvchi vakuola; 8 — qoldiq tanacha; 9 — chiqarish (I.V.Almazov va L.S.Sutulovdan, 1978).

Birlamchi lizosomalarga Golji kompleksi atrofida joylashuvchi va kislotali gidrolizlarga mo'ljallaydigan vezikulalar (yig'uvchi granula)

kiradi. Birlamchi lizosomalar ichida hali hech qanday parchalanayotgan moddalar yo'q.

Ikkilamchi lizosomalar fagotsitoz va pinotsitoz jarayonida hujay- raga tushgan moddalarning birlamchi lizosomalar bilan birlashuvi natijasida hosil bo'luvchi lizosomalardir (16- rasm).

Ikkilamchi lizosomalarning ikki turi farqlanadi: a) fagolizosomalar yoki geterofagosomalar. Bu lizosomalar fagotsitoz jarayonida hujay- raga tushgan moddalarni birlamchi lizosomalar bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi; b) autofagosomalar birlamchi lizosomalarni nobud bo'- layotgan mitoxondriya, ribosoma, endoplazmatik to'r komponentlarini va ba'zi boshqa tuzilmalarni qamrab olishi hisobiga hosil bo'ladi.

Qoldiq tanachalar yoki *telolizosomalar*. Hidrolitik parchalanish natijasida ba'zi moddalar oxirigacha parchalanmaydi va lizosoma ichida parchalanmagan moddalar yig'iladi. Bu lizosomalarni *qoldiq tanacha* deb yuritiladi. Qoldiq tanachalar qavatli tuzilmalarni hosil qilishi mumkin. Ba'zan qoldiq tanacha ichida pigmentlar yig'ilishi mumkin. Qari odamlarda miya nerv hujayralarida, jigarda va mushak to'qimalarida qarilik pigmenti «lipofussin» to'planadi.

Lizosomalarning hosil bo'lishi Golji kompleksi bilan bog'liq. Birlamchi lizosomalar mayda pufakchalar yoki zich tanalar shaklida Golji sistemalari atrofida joylashadi. Kislotali fosfatazaning Golji kompleksida bo'lishi lizosomalarning hosil bo'lishida Golji kompleksining roli borligini ko'rsatadi. Lizosoma fermentlari esa endoplazmatik to'rda sintez bo'ladi. Lizosomalar takomilining boshqa manbayi plazmatik membrana hisoblanadi. Bu membranadai pinotsitoz va hazm vakuolalari hosil bo'ladi. Ana shu vakuolalar birlamchi lizosomalar bilan birlashadi. Bu holatni hujayraga har xi yot moddalar — xren peroksidazasi, kolloid oltin va boshqa moddala kiritilib tekshirilgan eksperimentlarda ko'rish mumkin.

Har xil patologik jarayonlarda lizosoma fermentlari sintezini buzilishi, birlamchi lizosomalar rivojlanishining kuchayishi yok susayishi ular membranasining erishi va gidrolizlarning sitoplazmag; chiqishi kuzatiladi.

Peroksisoma (mikrotanacha). Peroksisomalar bir qavatli membran; bilan o'ralgan strukturalar bo'lib, kattaligi 0,3—1,5 mkm dir. Struktun markazida nukleoid joylashgan. Bu nukleoid

bakteriyadagi nukleoid; va unuman yadro strukturalariga aloqador emas. Peroxisomalarda xususan, jigar hujayrasi peroksisomalarda nukleoid sohasida kristall simon strukturalar bo'ladi. Bu strukturalar fibrilla va naychalardai tashkil topgan bo'lib, uratoksidaza fermentini saqlaydi.

Peroxisomalar amyobada, tuban zamburug'larda (achitqida) o'simliklarning ba'zi bir embrional to'qimalarida (endospermda) umurtqali hayvonlarda esa asosan jigar va buyragida topilgan Kalamush jigarining har bir hujayrasida taxminan 70—100 peroksisom; bor. Peroxisomalar endoplazmatik to'r membranalari bilan yaqii aloqada bo'ladi. Ehtimol, endoplazmatik to'r kengaymalari sohasid; peroksisomalar hosil bo'ladi. O'simlik hujayralarida bu organell; ko'pincha mitoxondriya va plastidalarga yaqin yotadi. Dastlal peroksisomalar jigar va buyrak hujayralaridan ajratib olingan Peroxisomalar fraksiyasida vodorod peroksidi metabolizmi bilai bog'liq fermentlar aniqlangan. Bular (oksidaza, uratoksidaza, a-amino kislota oksidazasi) yordamida H_2O_2 va uni parchalaydigan katalaz; hosil bo'ladi. Jigar peroksisomalari oqsilining 40 foiz katalazadai iborat. H_2O_2 zaharli modda bo'lgani uchun katalaza muhim himoy; funksiyasini o'taydi.

Mikronaychalar elektron mikroskop ostida glyutaraldegid bilai fiksatsiya qilingan kesmalarda XX asrning 60- yillarida topilgan Mikronaychalar asosan oqsildan tashkil topgan bo'lib membran; tuzilishiga ega emas.

Mikronaychalar aniq tuzilishga ega bo'lgani uchun ularn hujayraning boshqa komponentlaridan ajratish oson. U eukariotil hujayralarning hammasida bo'lib, bakteriyalar va boshqa prokariotil hujayralarda uchramaydi. Mikronaychalar sitoplazmaning muvaqqa tuzilmalarini (bo'linish dukini) hosil qilishi mumkin.

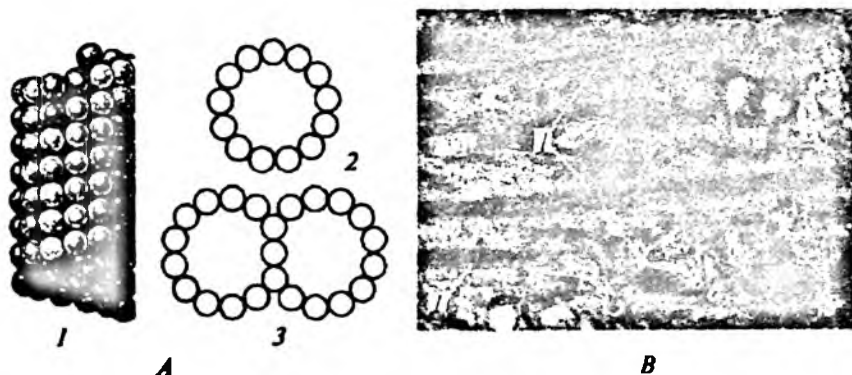
Mikronaychalar — sentriola, bazal tanacha, xivchin va kiprikchalaming asosiy struktur birligi hisoblanadi. Mikronaycha (17- rasm *a*, *b*) to'g'ri, shoxlanmaydigan ichi bo'sh silindrdir. Uning tashqi diametri 24 nm, ichki diametri 15 nm boiib, devor qalinligi 5 nm ga teng. Mikronaychada devori zich joylashgan kattaligi 5 nm boigan *subbirliklardan* tashkil topgan (17- rasm, *a*). Elektron mikroskop ostida, ko'ndalang kesmalarda asosan 13 subbirlilik farqlanadi. Turli hujayra- lardan (sodda hayvonlaming kiprikchalaridan, nerv to'qimasi

hujay- ralaridan, bo'inish dukidan) ajratib olingan mikronaychalarning kimyoviy tuzilishi bir xil. Mikronaychalar o'zi uchun xarakterli boigan oqsil — tubulinlardan tuzilgan. Tubulinlar ba'zi bir alkaloidlar (kolxitsin, vinoplastin) bilan birikish qobiliyatiga ega.

Tozalangan tubulinlar GTF (guanintrifosfat) va Mg^{++} bor muhitda mikronaychalar hosil qiladi. Kolxitsin esa mikronaychalar hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi yoki mikronaychalarni parchalab yuboradi.

Sitoplazmatik mikronaychalar past haroratda (0°) depolimerizatsiyaga uchraydi. Turli mualliflar mikronaychalar bo'linish dukini hosil qilishi, hujayrada tayanch funksiyasini bajarishi yoki hujayra ichida moddalar tashilishida ishtirok etishini e'tirof etadilar.

Hujayra markazi, sentrosoma. Hozirgi vaqtda *hujayra markazi* deb nomlanuvchi tuzilmani 1875-yili Gertvig ochgan. Hujayra markazi deb, u bo'linish dukining ustki qismidagi tuzilmani atagan. Hujayra markazi hamma hayvon hujayralarida topilgan bo'lib, faqat- gina tuxum hujayrasida yetilish davrida yo'qoladi.



17- rasm.

A — mikronaychalarning tuzilishi (sxema) (P. P. Antipchukdan, 1983):
 1 — mikronaycha devorlarini hosil qiluvchi subbirliklarning joylashishi;
 2 — mikronaychaning ko'ndalang kesimi; 3 — kiprikcha va xivchinlarda mikronaychalarning joylashishi; B — ingichka ichak prizmatik hujayrasi sitoplazmasidagi mikronaychalar (elektron mikrofotogramma, *87500): 7 — mikronaycha.

Turli hujayralar Geydengayn temir gematoksilini bilan bo'yalganda sentrosoma ikkita *sentrioladan* /borat ekanligi ko'riladi. Sent-

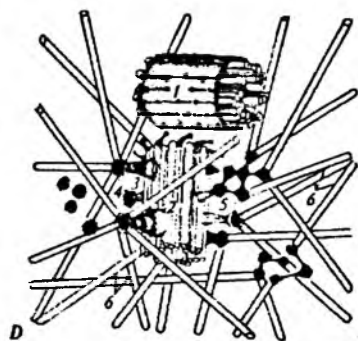
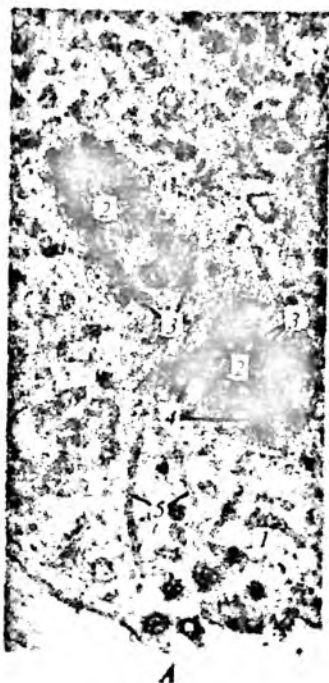
nolalar sfenk massa markazida joylashib, bu massa *sentroplazma* yoki *sentrosfera* deb ataladi. Sentriolalar zich donachalar (kattaligi 0,2—0,8 mkm) holida ko‘rinib, o‘zaro ingichka tortma — sentrodesmoza bilam bog‘langan. Interfaza holatidagi hujayralarda hujayra markazi ikkita sentrioladan (diplosomadan) iborat. Bo‘linish davrida esa uning tuzilishi murakkablashib, atrofida nurafshon zona-astrofera hosil bo‘ladi.

Hujayra markazining tuzilishi to‘g‘risidagi asosiy ma‘lumotlar elektron mikroskopik tadqiqotlar natijasi to‘laroq olingan. Sentriola silindrsimon tanacha bo‘lib, uzunligi 0,3—0,6 mkm, diametri 0,1 — 0,15 mkm (18- rasm, *d*). Tanachaning devori bir-biriga parallel yotgan naychalardan tashkil topgan bo‘lib, tanachaning ichi bo‘sh. Har bir guruh 3 ta mikronaychadan tashkil topgan bo‘lib, ularni *triplet* deb yuritiladi. Tripletning birinchi mikronaychasi (A- mikronaycha) diametri 25 nm, devor qalinligi 5 nm bo‘lib, 13 globular subbirlikdan tuzilgan. Har bir triplet uzunligi sentriola uzunligiga teng. Ikkinchi va uchinchi B va C mikronaychalar A mikronaychadan farq qilib, ularning devori 13 emas, balki 11 globular subbirlikdan tashkil topgan. Uchala mikronaycha zich yotadi. Sentriolada mikronaychadan tashqari yana qo‘shimcha tuzilmalar bor. A mikronaychadan ikki o‘siqcha (qo‘lcha) lar chiqib, ularning biri qo‘shni tripletning C mikronaychasiga, ikkinchisi esa sentriola markaziga yo‘nalgan. Sentriola silindrining markazida «arava g‘ildiragi» singari tuzilma bo‘lib, «o‘q qism» va 9 ta spitsadan tashkil topgan. Spitsaning har biri tripletning A mikronaychasiga qarab yo‘nalgan.

Sentriolalar juft bo‘lib, o‘zaro bir-biriga perpendikular joylashadi va bunday joylashishi sentriolalarning bo‘linishi vaqtida qutbga tortilganida ham saqlanadi. Sentriolalar o‘qi bo‘linish o‘qini belgilaydi. Elektron mikroskopik tekshirishlar sentriolalar atrofida diametri 70 nm li struktalar — «satellitlar» borligini ko‘rsatadi (18- rasm, *d*).

Taxminlar bo‘yicha, «satellitlar» sentriolalar aktivligiga bog‘liq bo‘lib, doimiy bo‘lmagan tuzilmadir.

Ko‘pgina tadqiqotchilar sentriolalarni bazal tanachalar bilan o‘xshashligi bor deb ta‘riflashadi. Bazal tanachalar oddiy hayvonlarda va ko‘p hujayrali organizmlarda xivchin va kiprikchalarning hosil bo‘lishi bilan ko‘rinadi. Odam embrioni yuqori nafas yo‘llaridagi 4 — Gistologiya



18- rasm»

A — hujayra markazi (sentroso- ma)ning elektron mikrofotoqrammasi ($\times 87000$): / — sitoplazma; 2 — sentriola; 3 — silindr devorini tashkil etuvchi naychalar; 4 — sentriola satel- litlari; 5 — mikronaychalar; B — sentriola va kiprikchalar ko'nda- lang kesmalarida tuzilmalarning joyla- shish sxemasi: a — sentriolaning proksimal qismidan kesma; b - sentriolaning distal qismidan kesma; d — kiprikcha kesmasi:

/ — markaziy naycha (vtulka); 2 — spitsalar; 3 — qo'lcha; 4 — amorf modda; 5 — kiprikchani o'rab turuvchi plazmatik membrana; 6 — kiprikchalar spitsalari; 7 — kiprikchani mufta bilan o'ralgan markaziy mikronay- chalari; A, B, D larning joylashish sxemasi; D — aksotl leykotsiti diplosomasining tuzilishi (sxema): / — ona sentriol; 2 — qiz sentriol; 3 — satellit oyoqchasi; 4 — satellit boshchasi; 5 — mikronaychalarning birlashish joyi; 6 — mikronaychalar (Y.S.Chensovdan, 1978).

kiprikchalar prebazal tanachadan rivojlanadi. Spermatogenez davrida yadroga nisbatan distal joylashgan sentriola bazal tanachaga aylanib, undan esa spermatozoid dumi hosil bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan dalillar asosida o'tgan asr oxirida hujayra markazi, xivchin, kiprikchalar va bazal tanachalar bir xil tuzilmadan iborat degan fikr ilgari surildi. Elektron mikroskopik tekshirishlar sentriola va bazal tanachalarning ultrastrukturasi bir xil ekanligini tasdiqladi. Bazal tanachalar silindrsimon bo'lib (uzunligi 0,5 mkm, diametri 0,1—0,2 mkm) sentriola singari 9 zich tuzilmadan iborat.

Kiprikchalar hujayra sitoplazmasining ingichka silindrsimon o'sig'i bo'lib, diametri 200 nm ga teng. Kiprikchalar aksonemasi bazal tanacha va sentriola mikronaychalar sistemasidan farqli ravishda 9 triplet dan iborat bo'lmay, balki aksonema devorini hosil qiluvchi 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychadan iborat.

Umuman kiprikchalar mikronaychalar sistemasmi (9×2)~ r_2 deb yozish mumkin. Sentriolada esa bu sistema (9×3)+0 ga teng. Bazal tanacha va kiprikchalar aksonemasi uzviy bog'liq bo'lib, ular bir-biriga davom etuvchi tuzilmani xosil qiladi. Bazal tanachaning A va D mikronaychalari aksonemaning A va D mikronaychalaridir.

Hujayra markazi mitotik apparatni, shu jumladan, dukchani va yulduzchani hosil qilishda rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtda shunisi aniqki, mitozda qutblanish hujayra markazi tomonidan bajariladi. Qutblar hujayra markazlarining bir-biridan qochishi natijasida hosil bo'lib, dukning va xromosomalarning joylashishini belgilaydi.

Ba'zi tadqiqotchilar sentriola naychalari va duk fibrillalari diametrining bir xilligiga asoslanib, fibrillalar sentriola naychalaridan hosil bo'ladi deb fikr yuritadilar.

Sitoplazmaning fibrillyar tuzilmalari. Sitoplazmaning fibrillyar tuzilmalariga yo'g'onligi 10 nm keladigan mikro fibrillalar va yo'g'on- ligi 5-6 nm bo'lgan mikrofilamentlar kiradi.

Mikro fibrillalar (oraliq filamentlar) yoki tayanch fibrillalar hayvon hujayrasi uchun xarakterli bo'lib, u asosan epiteliy hujayralarida va ba'zan glial hujayralarda uchraydi. Mikro fibrillalar oqsil tabiatlidir. Ular bir necha yuz fibrillalardan tashkil topgan tutamlar hosil qilishi mumkin, mikronaychalar singari tayanch funksiyasini o'taydi.

Mikrofilamentlar sitoplazmaning chetki yuzalarida tutamlar hosil qilib joylashadi. Ularni amyobalar psevdopodiylarida yoki

harakatdagi fibroblastlarning o'siqlarida ko'rish mumkin. Oxirgi vaqtlarda mikrofilament tutamlarida mushak to'qimasining qisqaruvchi element- laridagi singari aktin, miozin, tropomiozin, a- aktinin topilgan. Mikro- filamentlar qisqarish vazifasini bajarsa kerak.

Maxsus organellalar. Ko'pgina qo'llanmalarda maxsus organellalar ham farqlanadi. Maxsus organellalar hamma hujayralar uchun taalluqli bo'lmay, faqat ba'zi hujayralarda uchraydi. Ularga epiteliy hujayralaridagi tonofibrillalar, mushak hujayralaridagi yoki tolalardagi miofibrillalar va nerv hujayralaridagi neyrofibrillalar kiradi. Hozirgi vaqtda maxsus organellalarni ajratishning hojati yo'qdir. Chunki maxsus organellalarni hosil qiluvchi tuzilmalar boshqa hujayralarda ham uchraydi. Epiteliy hujayralaridagi tonofibrillalar boshqa hujayralarda ham uchrovchi mikrofibrillalarning katta bir to'plamidir. Elektron mikroskop ostida ular nozik ipchalar shaklida bo'lib, desmo- somalarda tugaydi. Tonofibrillalar epiteliy hujayrasining mustahkam- ligini belgilasa kerak.

Miofibrillalar mushak to'qimasida uchrab, ular aktin, miozin, tropomiozin, a- aktinin kabi oqsillarni tutadi. Bu oqsillar boshqa hujayralarda ham topilgan. Mushak to'qimasida bu oqsillar juda ko'p bo'lib, tutamlar — miofibrillalarni hosil qiladi («Mushak to'qimasi» ga q.).

Neyrofibrillalar nerv hujayralarida uchrab elektron mikroskopik tadqiqotlar neyrofibrillalarning nozik mikrofibrillalaridan tashkil topganligi va bu sohada mikronaychalar borligini ko'rsatdi («Nerv to'qimasi»ga q.).

SITOPLAZMA KIRITMALARI **(INCLUSIONES CYTOPLASMATICAE)**

Kiritmalar sitoplazmaning doimiy bo'lmagan tarkibiy qismlari hisoblanadi. Ular hujayra ichidagi modda almashinuvi, sekretsiya va pigment hosil qilish jarayonlari davomida va fagotsitoz yo'li bilan tashqi muhitdan hujayraga moddalar kirishidan hosil bo'ladi.

Mikroskop ostida kiritmalar har xil zichlikdagi granulalar yoki suyuq vakuolalar holida ko'rinadi. Kiritmalarning ximiyaviy tarkibi turlicha. Bir necha gruppaga kiritmalar farqlanadi.

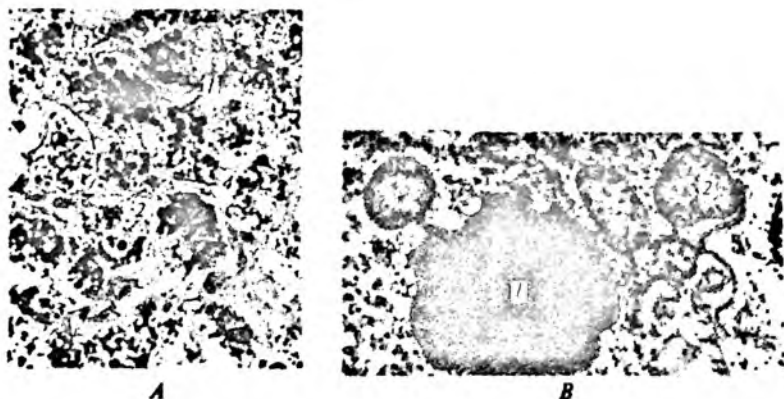
1. Trofik kiritmalar (yog' tomchilari, oqsil granulari, glikogen to'plamlari, vitaminlar va boshqalar).
2. Sekretor kiritmalar (zimogen granular va boshqalar).
3. Ekskretor kiritmalar (o't kislotasi, mochevina va b.)
4. Pigment kiritmalar (gemoglobin, melanin, lipofussin va boshqalar).

Oqsil kiritmalar kamdan-kam uchraydi. Misol tariqasida ba'zi bir umurtqali hayvonlar jigaridagi oqsil donalarini hamda tuxum hujayrasidagi murakkab oqsil va fosfoproteid gruppalaridan tashkil topgan plastinkalar, donachalar, diskalar, duksimon shakldagi ko'pgina sariqlik donachalarini va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Elektron mikroskopda olingan ma'lumotlarga qaraganda sariqlik tanachalari kristalsimon strukturalar hosil qilgan donachalardan va tayoqchalardan (protein makromolekulalari) iborat. Ko'pgina olimlar fikricha, sariqlik donachalari materiali ribosomalar ishtirokida donador endoplazmatik to'r sisternalarida hosil bo'ladi.

Yog' kiritmalari tomchilar shaklida hujayralarda kam uchraydi (19-rasm, *a, b*). Ba'zi bir hujayralarda esa ancha ko'p yig'iladi. Masalan, biriktiruvchi to'qimaning yog' hujayralari sitoplazmasidagi gigant yog' tomchilari (yengil ekstraksiya qilinuvchi neytral yog'lar) bunga misol bo'la oladi. Ingichka ichakda yog' so'rilish davrida silindsimon hujayralarda ko'p miqdorda neytral yog'lar yig'iladi. Bundan tashqari, yog'ning to'planishi ba'zi bir organlarning qayta rivojlanishida (buqoq bezi, tuxumdonning sariq va atretik tanachalarida va boshqalarda) hamda patologik jarayon natijasida (jigar hujayralari va yurak mushaklarining yog' bilan to'yinishi—yog' distrofiyasida) kuzatiladi. Lipoid kiritmalar neytral yog'larga nisbatan murakkab kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, qiyin ekstraksiya qilinadi. Ular har xil to'qima hujayralarida uchraydi (masalan, buyrak usti bezining po'stloq qismida, oligodendroglia hujayrasida va boshqalarda).

Elektron mikroskopik tadqiqotlar lipid tomchilarini turli shakllarda bo'linishini ko'rsatdi. Ayniqsa, bachadon, buyrak usti bezi po'stlog'i qismida lipid kiritmalar turli morfologik ko'rinishda bo'lib, ular turli himiyaviy tarkibga egadir. Lipid kiritmalar endoplazmatik to'r elementlaridan va ribosomalardan keskin ajralib turadi. Bu kiritmalar agranular endoplazmatik to'r kanalchalarida va Golji apparati

sisternalarida yig'ilishi kuzatilgan. Bu faktlar yuqorida keltirilgan organellarning lipid almashinuvidagi roliga misol bo'adi.



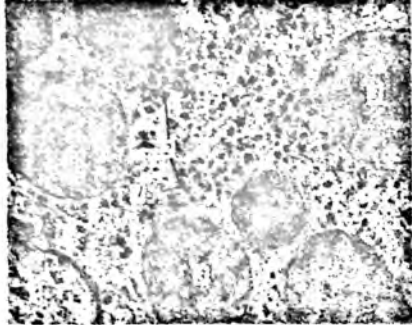
19- rasm.

A — Yog* kiritma (osmiy kislotasi bilan fiksatsiya qilingan, ob. 60, ok. 10): 1 — jigar hujayrasi; 2 — yadro; 3 — sitoplazmadagi yog* tomchilari; 4 — hujayra chegarasi; B — jigar hujayrasidagi yog* kiritmasi (elektron mikrofotogramma, x35000): 7 — yog* kiritma; 2 — mitoxondriya.

Glikogen kiritmalar jigar hujayrasi sitoplazmasida, ko'ndalang-targil mushak tolalarida oddiy mikroskop ostida yirik-yirik to'plamlar holida ko'rinadi. Mushak tolalaridagi glikogen energiya manbai hisoblanadi. Nerv hujayralarida Nissl moddasiga yaqin yotuvchi glikogen ham energetik vazifani bajaradi.

Adabiyotda turli patologik holatlarda glikogen miqdorining oshishini ko'rsatuvchi dalillar ko'p. Muller tomonidan sekretor nerv kesilganda til va jag' osti bezlarining chiqaruv naylari epiteliysida glikogenning mayda va yirik granularining yig'ilishi kuzatilgan. Muallif glikogeni mayda donalar shaklida sekretor va nay hujayralarining bazal qismida yetilishini ta'kidlaydi. Glikogenning nozik ko'rinishi faqat oxirgi yillarda — elektron mikroskopik tekshirish usullarining takomillashishi natijasida to'liq o'rganiladi.

Elektron mikroskopik kuzatishlar shuni ko'rsatdiki, glikogen hujayra sitoplazmasidagi mayda elektron zich granula bo'lib, hujayra sitoplazmasidagina emas, hatto yadroda ham uchrashi (intemuklear glikogen) mumkin ekan (20- rasm). Glikogen granularining yig'il-



20- rasm. Glikogen kiritma. Jigar hujayrasi bir qismining elektron mikrofotogrammasi ($\times 30000$): 1 — sitoplazma; 2 — gli- kogen kiritma, 5 — mito- xondriyalar.

hayot kechirishi uchun o'ta ahamiyatga ega bo'lgan moddalardan tashkil topgan. Bu kiritmalar turli ximiyaviy tarkibga ega bo'ladi. Sekretor granular gomogen modda- dan tashkil topgan bo'lib, lipo- proteid membrana bilan o'ralgan. Elektron mikroskop sekretor gran- ulalar va vakuolalarning yetilishidagi sifat o'zgarishlarini ko'rishga imkon beradi.

Sekretning yetilish va chiqarilish davrida uning elektron zichligi o'zga- radi. Bu o'zgarishni sekretning shishishi yoki kondensatsiyal- anishi bilan tushuntirish mumkin.

Ekskretor kiritmalarga hujayradan chiqishi kerak bo'lgan katabolitik moddalar (buyrak kanalchalari hujayrasidagi mochevina va boshqalar) kiradi.

Pigment kiritmalar hayvon hujayralarida turli formalarda uchraydi. Qoramtir pigment melanin donalari yumaloq yoki tayoq- chasimon shaklda bo'lib, ularning kattaligi har xil umurtqali hayvon hujayralarida 0,1 dan 6 mkm gacha bo'ladi (21- rasm). Sitoplazmasida melanin granulari ko'p bo'lgan hujayralar pigment hujayralari - melanotsitlar yoki melanoforlar nomini olgan. Ular asosan himoya funksiyasini o'taydi. Ma'lumki, melanin tirozinning tirozinaza bilan oksidlanish mahsulotidir. Ximiyaviy tarkibi jihatidan melanin adrenalning va serotoninga yaqin turadi. Melanotsitlami elektron mikroskop ostida o'rganish melanin donachalarini 2 qismdan: protein tanachadan va ko'pgina mayda osmiofil granulalardan tuzilganligini

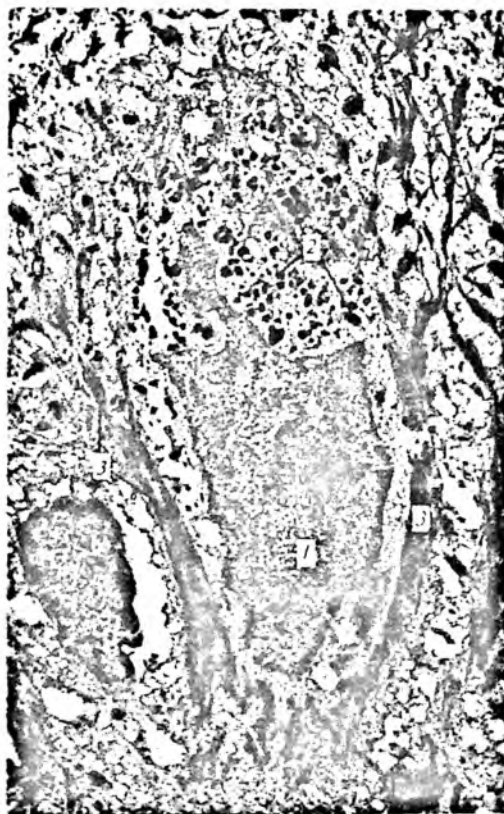
ishti va parchalanishi agranular endoplazmatik to'r va ehtimol Golji apparatida bo'lishi mumkin.

Hujayra va biriktiruvchi to'qi- maning hujayra oraliq strukturu- ralarining normal hayot kechi- rishi uchun zarur bo'lgan *vitamin* C buyrak usti bezlarida, homilaning nerv hujayrasida va boshqa organlarda maxsus usul bilan ishlanganidagina ko'rinadi.

Sekretor kiritmalar bez hujay- rasiga xos bo'lib, hujayradan chiqaruvchi va organizm normal

ko'rsatdi.

Ba'zi bir pigmentlar faqatgina hujayra nobud bo'lgandan so'ng sitoplazmadan chiqadi va makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi. Bunday pigmentlarga to'qimalarda ko'p uchraydigan sariq va kulrang pigment — lipofussin kiradi. Uning granulari ko'proq nerv hujayra- larida, miokard tolalarida (qarishning distrofik jarayonlarida) uchraydi. Shuning uchun bu pigmentni *qarish pigmenti* deb ataladi. Bu pigment yana jigar, buyrak usti bezlari (po'stloq qismining to'rsimon zonasida), neyrogipofiz — pituitsit hujayralarida va boshqa a'zolarida uchraydi.



21- rasm. Pigment kiritma. Epidermisdagi pigment hujayra (melanotsit).
Elektron mikrofotogramma (x 10 000):
1 — yadro; 2 — melanin donachalari; 3 — tonofilamentlar.

Buqa mushagidan ajratib olingan lipofussin o'rtacha elektron zich amorf tayanch qismdan va osmiofil donachalar yig'indisidan tashkil topganligi aniqlandi. Lipofussin granulari lipoproteid tarkibiga ega. Oxirgi yillarda olib borilgan gistoximiyaviy va bioximiyaviy tadqiqotlar turli xil to'qimalardagi lipofussinda fosfolipid, kislotali fosfataza va nospetsifik esteraza borligini ko'rsatdi.

Lipofussinga yaqin turuvchi pigmentlar sariq va qizil lipoxromlardir. Lipoxromlarning mayda tomchilari buyrak usti bezining po'stloq qismi to'rsimon zonasida, tuxumdon sariq tanachasining lyutein hujayrasida va urug'don interstitsial hujayralarida uchraydi. Shu guruh pigmentlarga ko'z to'r pardasi tayoqchalarining ko'ruv purpuri tarkibida uchrovchi retinin ham kiradi. Gemoglobin parchalanishining mahsulotlari (gemotoidin, gemosiderin, ferritin) fagotsitoz qiluvchi hujayralarda uchraydi. Gemosiderin va gemotoidin sariq va qo'ng'ir rangga ega. Gemosiderin retikulyar hujayralar tomonidan fagotsitoz qilingan (nobud bo'layotgan) eritrotsit gemoglobinidan hosil bo'ladi. Shuning uchun retikulyar hujayra sitoplazmasida ko'p miqdorda ferritin donachalarini ko'rish mumkin. Ferritin eritroblastlar mitoxondriyasiga kirib u yerda yo'qoladi. Balki ferritin bu yerda transformatsiyaga uchrasa kerak, chunki hosil bo'layotgan eritrotsit elektron mikroskopda ko'rilganda gemoglobin tarkibida ferritin ko'rinmaydi.

Ba'zi bir hujayralar sitoplazmasida *maxsus kiritmalar* bo'lib, ular hujayraning qaysi to'qimaga aloqadorligiga qarab ma'lum bir funksiyani bajaradi. Bu kiritmalarga qon donador leykotsitlari va siyrak biriktiruvchi to'qimaning semiz hujayralari ichidagi granular misol bo'la oladi. Neytrofil leykotsitlarda granular dumaloq yoki oval shaklga ega. Uning kattaligi 0,02 mkm dan 0,5 mkm gacha. Bazofil leykotsitda granular yumaloq yoki yirikroq — 0,3 mkm gacha. Yirik eozinofil granular yumaloq yoki oval shaldda bo'lib, kattaligi 0,7 dan 1,3 mkm gacha. Elektron mikroskop ostidabunday granularning markaziy qismi kristalloid shakliga ega bo'lib, konsentrik joylashgan, kattaligi 4,5 nm keladigan silindrlardan iborat («Qon» ga q.).

GIALOPLAZMA

Gialoplazma (lot. *hyaloplasma* — tiniq) — asosiy plazma yoki matriks-sitoplazmaning organellalari va kiritmalarisiz asosiy qismi boʻlib, u hujayraning asl ichki muhitidir.

Elektron mikroskop ostida gialoplazma gomogen va mayda donador tuzilishga ega. Sitoplazmaning fizik-ximik xususiyatlarini oʻrganish gialoplazmaning murakkab kolloid sistema ekanligini tasdiqlaydi. Gialoplazmada turli biopolimerlar: oqsil, nuklein kislota, polisaxaridlar va boshqa moddalar boʻladi. Bu sistema zol (suyuq) holatdan gel holatiga yoki aksincha, gel holatdan zol holatga oʻtishi mumkin.

Elektron mikroskopik tadqiqotlar gialoplazma tartibli joylashgan koʻp tarkibli sistema ekanligini koʻrsatdi. Gialoplazma tuzilmalarsiz modda koʻrinsa ham unda fibrillyar, ipsimon oqsil molekulalar hosil boʻlishi yoki parchalanishi mumkin.

Masalan: oqsil tubulinlarning ayrim molekulalari gialoplazmada maʼlum sharoitda naysimon strukturaga aylanishi yoki parchalanishi aniqlangan. Gialoplazmada glikolitik fermentlar, karbonsuv metabolismi fermentlari, oqsil va lipid metabolismining fermentlari, RNK va turli ionlar uchraydi. Gialoplazma hujayraning turli tuzilmalarini oʻzaro bogʻlaydi. Hujayra uchun zarur boʻlgan moddalanmning hammasi, xususan, aminokislotalar, yogʻ kislotalari, nukleotidlar, karbonsuv, turli ionlar, ATF hujayraning turli tuzilmalariga gialoplazma orqali yetkazib beriladi.

HUJAYRA YADROSI

Yadro hamma eukariot (yuqori oʻsimlik va hayvon) hujayralarida boʻladi. Yadro faqat eritrotsitlarda (qizil qon hujayralarida) boʻlmaydi. Eritrotsitlar yuqori ixtisoslangan hujayra boʻlib, differensirovka vaqtida oʻz yadrosini yoʻqotadi. Yadroning shakli hujayra shaklini qaytaradi, lekin notoʻgʻri formada ham boiishi mumkin. Sharsimon, kubsimon va koʻp qirrali hujayralarda yadro yumaloq shaklga ega. Prizmatik, silindrsimon, duksimon hujayralarda yadro uzun ellipsoid, yassi hujayralarda esa duksimon boiadi. Notoʻgʻri shakldagi yadrolarga baʼzi bir leykotsitlarning yadrosi misol boiadi (taqasimon

va parrak-simon). Yadro hujayrada asosan bitta (bir yadroli hujayra) yoki ikkita (ikki yadroli hujayra) boiadi. Ko'p yadroli hujayralar va simplastlar ham mavjuddir.

Yadroning kattaligi turlicha boiib, 4 mkm dan (spermatozoid) 40 mkm gacha (tuxum hujayra) boradi. Yadro oichami sitoplazma oichamiga ko'pincha to'g'ri proporsional boiadi. Yadro va sitoplazmaning hajm nisbati yadro-sitoplazma nisbati deb ataladi.

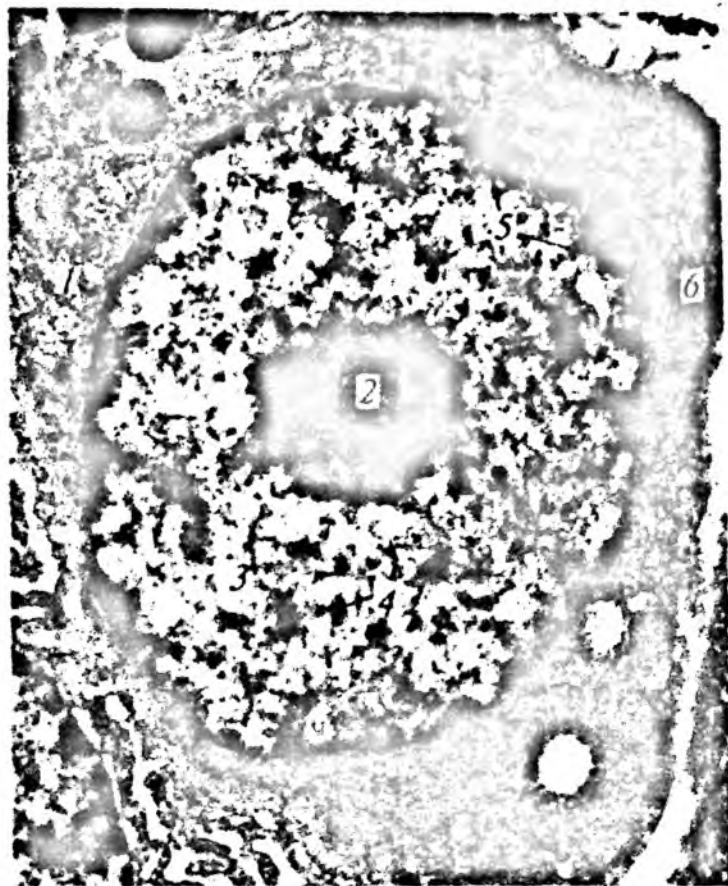
Yadroning hujayrada joylashishi har xil bo'lib, hujayraning faoliyati va shakliga bog'liq boiadi.

Bez hujayralarida yadro hujayraning bazal qismida joylashib, apikal qismi sekret bilan banddir. Differensiallashmagan hujayrada yadro geometrik markazda joylashadi. Yadro quyidagi asosiy struktur komponentlardan iborat (22, 23- rasmlar):



22- rasrn. Yadroning elektron mikroskopik tuzilishi (sxema):

- 1 — yadro qobig'i; 2 — yadro teshiklari; 3 — karioplazma; 4 — xromatin;
5 — yadrocha; 6 — interxromatin donachalar; 7 — perixromatin donachalar; 8- spiral tanacha (Monneron, Bernhard, 1969).



23- rasm. Yadro. Me'da osti bezi atsinar hujayrasi (elektron mikrofotoqramma, x 16 000); 7 — yadro; 2 — yadrocha; 3 — karioplazma; 4 — euxromatin; 5 — geteroxromatin; 6 — dona-dor endoplazmatik to'r.

Yadro qobig'i. 2. Xromatin strukturalari (xromatin, xromosoma).
 3. Bir yoki bir necha yadrocha. 4. Karioplazma (yadro shirasi).

Yadroning asosiy komponent xromosomalar DNK dan iborat bo'lib, o'zida genetik informatsiyani saqlaydi. DNK dan tashqari hujayra yadrosida 3 xil: informatsion, ribosomal va transport RNK bor. Hujayra yadrosi tarkibida yana giston tipidagi oqsillar bo'lib, DNK bilan tuzlar tipidagi birikmalar hosil qiladi. Shuning bilan birga no-

giston tipidagi oqsillar ham mavjud. Yadroda bir qancha fermentlar — ATF-aza, glikolitik fermentlar bor, lekin oksidlanish fermentlari uchramaydi. Gistoximiyaviy va bioximiyaviy usullar orqali yadro oqsillar bilan lipoproteid va liponukleoproteidlar holda birikkan lipidlar topilgan. Ular yadro quruq og'irligining 10—20 foizini tashkil qiladi.

Yadroda kalsiy, magniy, natriy, fosfor, temir, rux, mis, kobalt va boshqa elementlar ham topilgan.

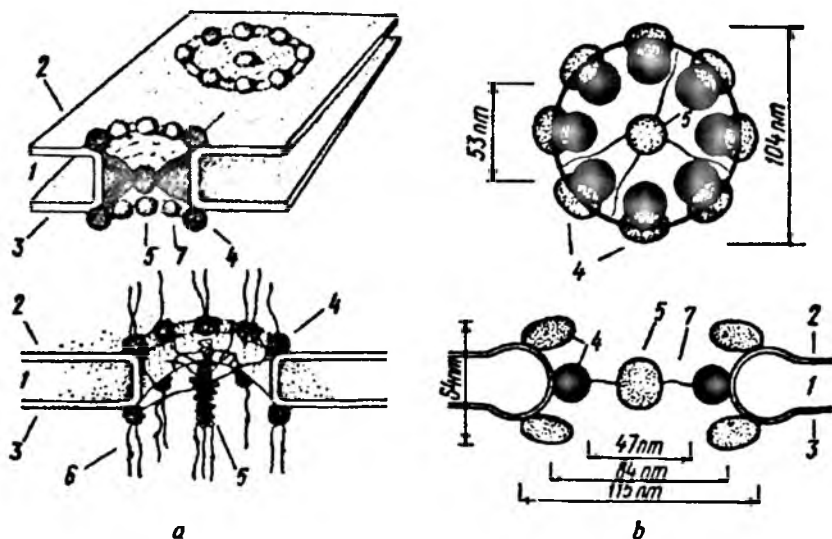
Yadro qobig'i (kariolemma). Yadro qobig'ining mavjudligi oddiy (yorug'lik) mikroskop ostida ko'rilgan edi. Elektron mikroskop yadro qobig'i murakkab tuzilishga egaligini ko'rsatdi. U ikki membradan tashkil topgan bo'lib, har birining qalinligi 10 nm va aniq 3 qavatdan tuzilgan. Ichki va tashqi yadro qobig'i orasida 10—30, ba'zan 100 nm ga teng perinuklear bo'shliq boiadi (22, 23- rasmlarga q.) Yadroning tashqi qobig'i endoplazmatik to'r membranasiga o'tadi. Yadro qobig'ining har bir membranasini boshqa hujayra membranalari singari oqsil va lipiddan tashkil topgan. Yadro qobig'i- ning o'ziga xos xususiyati ko'p miqdorda yadro teshiklarining bo'lishidir.

Teshiklarning diametri o'rtacha 80—90 nm. Teshiklar atrofida yadro qobig'i membranalari o'zaro birlashadi. Teshiklar murakkab tuzilishga ega bo'lgan globulyar va fibrillyar tuzilmalar bilan to'lgan.

Yadro teshiklari bilan bu tuzilmalarni qo'shib yadro teshiklari kompleksi deb yuritiladi. Bu kompleks oktogonal tuzilishga ega bo'ladi. Yadro teshigi devorini hosil qiluvchi yadro qobig'ida uch qator donachalar joylashadi. Har bir qatori 8 tadan donacha tutadi (24-rasm). Birinchi qator donachalar yadro shirasi tarafida, ikkinchisi sitoplazma tarafida, uchinchi qator donachalar esa teshikning markazida yotadi. Donachalar kattaligi 25 nm ga teng. Bu donachalardan fibrillyar tortmalar chiqib teshik markazida joylashgan markaziy granulaga kelib birlashadi. Bir yadroda taxminan 12 000 teshik bor yoki 1 mm² ga 45 ta teshik to'g'ri keladi. Teshiklar soni hujayraning funksional aktivligiga bog'liq.

Sitoplazma bilan yadro aloqasi oddiy emas. Hatto mayda ionlar K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺ yadro qobig'idan erkin o'tolmaydi. Na⁺, K⁺ ionlarining miqdori bo'yicha yadro hujayra oraliq moddasiga yaqin. Yadro qobig'ining endoplazmatik to'r membranalari qadar davom etishi, yadro bilan sitoplazmaning o'zaro ionlar bilan almashinishiga im-

kon yaratadi. Endoplazmatik to'ring ba'zi bir bo'limlari plazmatik membrana bilan aloqa qiladi, degan dalillar ham bor. Shuning uchun bo'lsa kerak, ba'zi bir bo'yoq moddalari yadroga hujayrani bo'yamas-dan o'ta oladi.



24- rasm. Yadro teshigining tuzilishi (sxema):

- 1 — perinuklear bo'shliq; 2 — ichki yadro qobigi; 3 — tashqi yadro qobigi;
 4 — periferik donachalar; 5 — markaziy donacha; 6 — donachalardan tarqaluvchi fibrillalar; 7 - diafragma a - Frenke, 1970;
 b - Kay, Jonhston, 1972).

Yadro qobig'ining o'tkazuvchanligi tufayli nasl informatsiyasining yadrodan sitoplazmaga yuqori polimer RNK orqali o'tishi to'g'risidagi zamonaviy bilimlar alohida ahamiyatga ega. Bir tomondan, ionlarning mayda molekulari uchun bu teshiklar o'tib boimas chegara bo'lsa, ikkinchi tarafdin, katta molekula informatsion RNK yadrodan sitoplazmaga o'ta oladi.

Sitoplazmadan yadroga sitoplazmada sintezlanuvchi va yadroni energiya bilan ta'minlashda kerak boigan mononukleotid trifosfatning katta molekulari o'tadi.

Aminokislotalar, purin va pirimidin asoslar, ATF yadroga aktiv transport yo'li bilan o'tadi. Ba'zan yadrodan sitoplazmaga yadro mod-

dasining ajralib o'tishi mumkin degan fikr bor. O'z navbatida yadro qobig'ida botiqlar paydo bo'lib, xuddi fagotsitoz kabi sito- plazma moddasini qamrab oladi.

Yadro qobig'i endoplazmatik to'r hosil bo'lishida ishtirok etadi, degan fikr ham bor. Profazada yadro qobig'i fragmentatsiyaga uchrab, donador endoplazmatik to'r bilan birlashadi. Telofazada esa qobiqlar qaytadan endoplazmatik to'r elementlaridan hosil bo'ladi.

Xromatin yoki xromatin to'ri interfazadagi yadroning ipsimon cho'zilgan xromosomalaridan iborat (22, 23- rasmlarga q.). Interfazada xromatin bo'yoqni yaxshi qabul qilmaydi, oddiy (yorug'lik), mikroskop ostida nozik ipcha shaklida ko'rinadi. Xromatinning asosiy sitoximik belgisi unda DNK ning bo'lishidir. Interfazadagi yadro DNK si asosan DNK uchun xos bo'lgan Felgen reaktivi bilan bo'yalganda yaxshi bilinadi.

Felgen reaksiyasining intensivligi DNK miqdoriga to'g'ri proporsional. Optik zichlikning o'zgarishini o'rganish orqali strukturadagi yutuvchi moddaning miqdorini aniqlash mumkin. Shunday qilib, hujayradagi ko'pgina ximiyaviy komponentlarni miqdoriy analiz qilish mumkin bo'lganday sitospektrofotometriya usuli orqali har bir hujayradagi DNK miqdorini aniqlash mumkin.

Yadroning interfaza davrida ishqoriy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaluvchi qismlari (spiralizatsiya natijasida), Geyts tomonidan 1928- yilda *geteroxromatin* bo'limlar deb nomlangan. Bu bo'limlar xromo- somalarning boshqa qismlari, *euxromatindan* keskin farqlanib turadi (23- rasmga q.). Euxromatin qismlari interfazadagi yadro xromosoma- larining despirilizatsiyasiga uchrab nozik to'r hosil qilgan bo'lim- laridir.

Xromosomalarning geteroxromatin bo'limlari yana *xromotsentrlar* deb nomlanib, ular yadrochaga birlashib ketganligi tufayli *yadrocha xromatini* deb ham aytiladi. Olimlarning fikricha, xromosomalar qanchalik ko'proq despirilizatsiyaga uchrasa, ular shunchalik sintetik jarayonda aktivroq ishtirok etadi. Xromatinning geteroxromatin qismlari xromosomaning telomerlar, sentromerlar sohasiga to'g'ri keladi. Geteroxromatin qismlari aktiv bo'lmasa ham bu qismlar euxromatin qismlari funksiyasiga kuchli ta'sir qiladi. Hozirgi vaqtda *struktur va fakultativ* geteroxromatin farqlanadi. Fakultativ geteroxromatin vaqtinchalik kondensatsiyaga uchragan xromatin bo'lib,

struktur geteroxromatin esa doimo kondensatsiya holatida bo'ladi. Struktur geteroxromatin funksiyasi hozircha nomalum.

Yadrocha. Yadroda bazofil bo'yaluvchi gomogen tuzilishga ega bo'lgan bitta yoki ikkita yadrocha bor. Yadrochalar faqat yadroning emas, balki butun hujayraning eng zich qismi hisoblanadi.

Elektron mikroskopik tadqiqotlar yadrocha ipsimon ko'rinishdagi nukleolonemalar va ular orasidagi gomogen tuzilmalardan tashkil topganligini ko'rsatdi. Nukleolonemalarning qaliyligi 4—8 nm ipchalardan ibo'at bo'lib, ularda kattaligi 15 nm keladigan granularar joylashgan. RMC yadrochani xarakterli ximiyaviy komponenti hisoblanib, uni Wrinchi marta Kasperson (1939) topgan. Yadrochada ribosomal RNK (r-RNK) va ribosomalar hosil bo'ladi.

Yadrochalaming hosil bo'lishi va ularning soni xromosomalarining — ikkilamdii tortma sohasida joylashgan yadrocha hosil qiluvchi qismlarining miqdori va aktivligi bilan bog'liq. Xromosomalaming yadrocha hosil qiluvchi qismlaridagi DNK dan ribosomal RNK sintezlanib, bu RNK yadrocha sohasida oqsil bilan o'raladi va ribosoma subbirliklari hosil bo'ladi. Subbirliklar birlashib ribosoma shakllanadi va uyadroda yoki sitoplazmada oqsil sintezida qatnashadi va ribosomalar bosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Yadro shirasi yoki kariolimfa (karioplazma) interfazadagi despiralizatsiya bo'lgan xromosomalari va yadrocha joylashgan muhitdir. Tirik hujayralarda yadro shirasi strukturasi massa hisoblanadi. Fiksatsiya qilingan preparatlarda esa kariolimfa oqsillari koagulatsiya bo'lishi natijasida nozik to'rga o'xshab ko'rinadi.

HUJAYRALARNING BO'LINISHI **(DIVISIO CELLULARUM)**

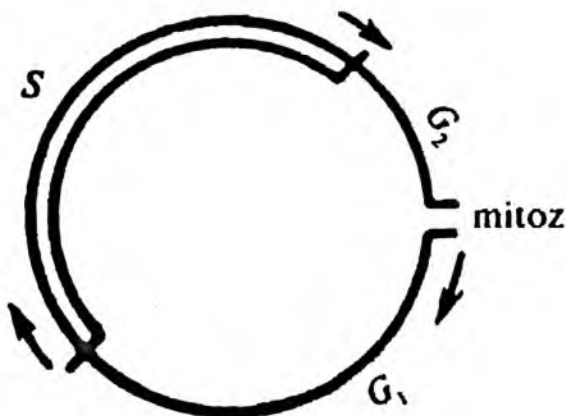
Hujayralarning ajoyib sifatlaridan biri — uning o'zidan ko'payishidir. Bu jarayon hujayra avlodlarining tugalmasligini (turg'unligini) ta'minlaydi.

Hujayra sikli (yoki hujayraning hayot sikli) — bu hujayra hosil bo'lgandan to uning bo'linishi yoki nobud bo'lishigacha bo'lgan siklik davrdir. Ko'p hujayrali hayvonlarda hujayraning hayot sikli butun organizm hayotidan qisqa bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmda o'tayotgan hujayralar doimo yangi hujayralar bilan almashinib turadi.

Hujayraning reproduksiyasi organizm o'sishi va taraqqiyotining asosi hisoblanadi.

Hujayra reproduksiyasining bir necha turlari bor: *mitoz* (noto'g'ri bo'linish), *meoz* va *poliploidiya*.

Mitoz. Mitotik bo'linish o'tgan asrning oxirlarida hayvon hujayralarida Flemming (1882), o'simlik hujayralarida Strasburger (1882) tomonidan ta'riflangan. Mitoz (yunoncha *mitos* — ip) bo'linish qonuniyatlari barcha hujayralar uchun umumiydir.



25- rasm. Mitotik sikl (sxema):

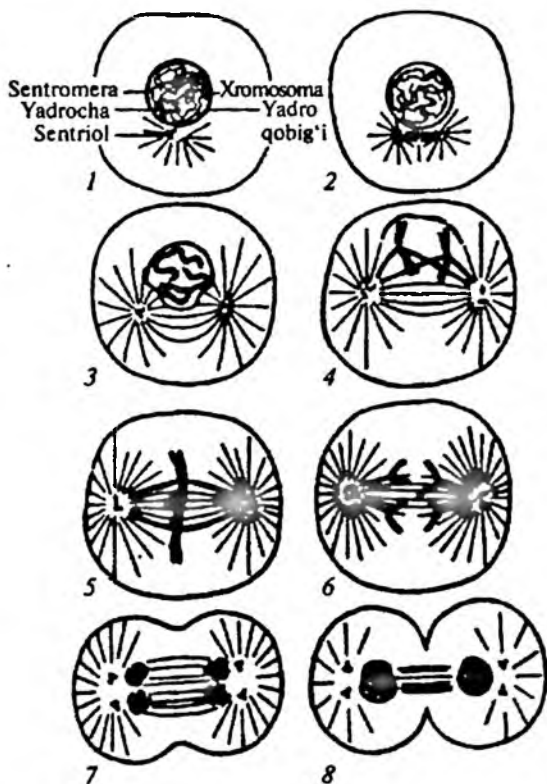
G₁ — presintetik (postinitotik) davr; S — sintetik davr; G₂ — postsintetik (premitotik davr).

Hujayra bo'linishidagi jarayonlar ma'lum qonuniyat asosida borib, ulami ketma—ket keladigan interfaza va mitozga bolish mumkin. Ba'zi bir hujayralar populyatsiyasi bo'linishda boiadi (kambial zona hujayralari). Boiinishga tayyorgarlik vaqtini: (interfaza) va mitoz boiinishni qo'shib *mitotik sikl* deyiladi (25- rasm).

Interfaza ilk davrida hujayra ichidagi strukturalarning keskin o'sishi va shakllanishi boshlanadi. Bu davrga G₁ — *sintez oldi davri* deb ataladi. Bioximiyaviy tomondan bu davr oqsil va RNK intensiv sintezi bilan ifodalanadi, bu davr bo'linuvch hujayralar **ffenerpitsivA vantininp —40 fniyini tashkil etadi G davrida ii7iin** va o'zaro chigal hosil qilgan yadro xromatini bo'yoqlami yomon qabul qiladi (geteroxromatin bo'limlaridan tashqari). So'ngra DNK *sintezi*

davriga o'tadi Bu — sintetik davr 5. Bu davr davomida yadroda DNK sintezi kuzatiladi. Generatsiya vaqtining 30—50 foizini tashkil qiluvchi bu davrda DNK ning spetsifik azot asosi timidin yadro xromatini tarkibiga kiradi. Sintetik davr natijasida xromosomalar, ya'ni hujayraning nasl materiali ikki marta ko'payadi. S davrdan so'ng G_2 — mitoz oldi davri kelib, u hujayraning spetsifik oqsillar hamda ATF sintezi va hujayraning bo'linishiga tayyorgarligi bilan ifodalanadi. Bu davr generatsiya vaqtining 10—20 foizini tashkil etadi. G_2 davridan so'ng, generatsiya vaqtining 5—10 foizini tashkil qiluvchi M — mitoz davri boshlanadi.

Mitoz jarayonining o'zida 4 faza farq qilinadi (26, 27, 34-rasmlar).



26-rasm. Hujayraning mitoz usuli bilan bo'linishi (sxema);
1,2— interfaza; 3, 4 — profaza; 5 — metafaza; 7, 8 - telofaza (meziyadan).

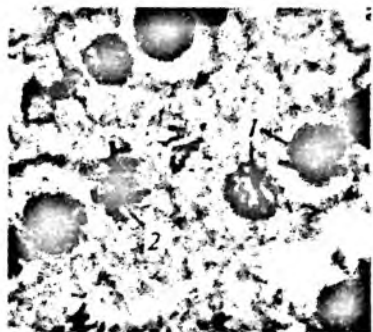
Profazada xromosomalarning kondensatsiya bo'lishi va mitotik apparatning shakllanishi kuzatiladi. Xromosomalar kattalashadi va yo'g'onlashadi. Bu hodisa S davrida hosil bo'lgan xromatidalarning spirallanishi bilan tushuntiriladi. Spiralizatsiya protsessida xromatida- laming biri ikkinchisi atrofida aylanmay, balki har biri o'zicha spiral hosil qiladi. Shuning uchun ular mitozning keyingi fazalarida yengil ajraladi. Profazaning oxirida xromosomalar juft xromatidalardan tashkil topdi. Xromosomalarning kattalashishi va yo'g'onlashishi bilan birga xromatidalar sentromerlar deb ataluvchi ma'lum bo'lmalari bilan birlashadi. Profaza oxirida xromosomalar bo'linayotgan yadroning ekvatorial yuzasida joylashib, bo'linish dukchasini hosil qila boshlaydi (27- rasm, a). Duk ikki tipdagi ipchalardan - qutblarni birlashtirib turuvchi markaziy va qutblarni xromosoma sentromerlari bilan birlashtirib turuvchi xromosoma ipchalaridan tashkil topgan. Elektron mikroskopiya mitotik apparat ipchalari zich devorli naycha- lardan tashkil topganligini ko'rsatadi. Ularning diametri 20 nm, devori qalinligi 4-5 nm.

Hayvonlarda sentriolalar orasidagi dukcha sentriolalar yadroning bir tomonida yotganda hosil bo'ladi. So'ngra, sentriolalar yadroning qarama-qarshi qutblariga qarab siljiydi. Bu vaqtda dukcha kattalashib, yadro sohasini egallab oladi. Profaza uchun yadrochaning yo'qolishi va yadro qobig'ining erishi xarakterlidir. Elektron mikroskopik kuza- tishlar mitoz davrida yadro qobig'ining bo'lakchalari yo'qolmay, balki endoplazmatik to'r membranalarga aylanishini ko'rsatdi. Mitoz oxirida yadro qobig'i donador endoplazmatik to'r membranalardan qayta hosil bo'ladi.

Hujayralarning bojinishi (*Divisio cellularum*)⁶⁷ laming dukka qarab harakat qilishi xromosoma sentromerlarining mitotik apparatning xromosoma iplarga birlashishi bilan tugaydi (ekvatorial plastinka yoki onalik yulduzi). Metakinez (xromosoma- larning dukka harakati) natijasida xromosomalar duk ipchalarga nisbatan perpendikular yotadi, xromosomalarning bundayjoylashishi ularning sonini, shaklini va kattaligini aniqlashga yordam beradi. Har bir tur mavjudotda ma'lum sondagi xromosomalar bor. Xuddi shu fazada har bir xromosoma bir xil ikki nusxadan — xromatidadan tashkil topganligi ko'riladi.

Anafaza — xromosomalar xromatidalarining bir-biridan ajrali-

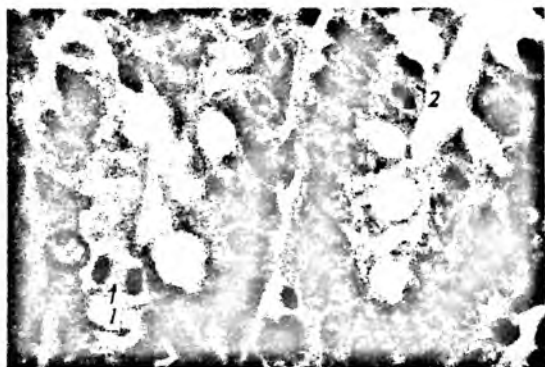
shi- dan boshlanadi. Bu vaqtda har bir xromosoma hosil qilgan qiz xromo- somalar (xromatidalar) qarama-qarshi qutbga qarab harakat qiladi. Bu tarzda «qiz yulduzi» shakllanadi (27- rasm, *b*). Xromosomalarning harakati bir xilda — sinxron kechadi. Bu harakat mexanizmi hali noma'lum.



A



B



D

27- rasm.

A, B — mitoz (kariokinez). Piyoz po'sti. Temirli gematoksilin bilan bo'yalgan: *A* — ob. 60, ok. 10; *B* — ob. 40, ok. 10; 7 — profaza; 2 — metafaza; 3 — anafaza; 4 — telofaza. *D* — hayvon hujayrasidagi mitoz. Ingichka ichak kriptasi. Gematoksilin—eozin bilan bo'yalgan: ob. 40, ok. 10; 1 — boshlang'ich telofaza; 2 — kechki telofaza.

Metafazada butunlay shakllangan xromosomalarning ekvatorial yuzada joylashgan bo'ladi (27-rasm, *a* va 28-rasm, *a*). Xromosoma-

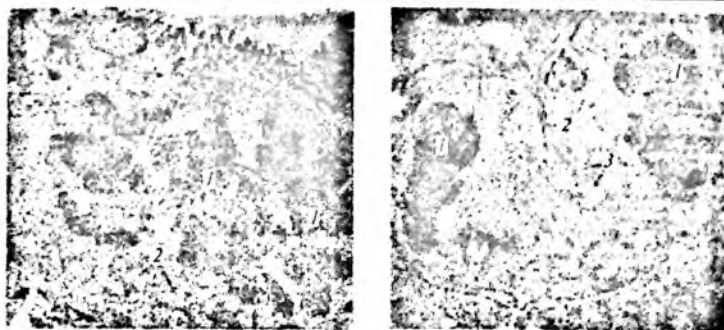
Telofaza — mitozning oxirgi davri. Uning boshlanishi xromosoma- larning hujayraning qarama-qarshi qutblariga yetishiga to'g'ri keladi. Telofaza go'yo profazaning teskarisi bo'lib, hamma jarayonlar teskari tartibda ketadi. Duk yo'qoladi, buralgan xromosomalar yoyilib, uzun- lashadi. Qiz yadrolar qaytadan tiklanadi, yadrocha va yadro qobig'i hosil bo'ladi (27- rasm, b, dva 28- rasm, b). Mitotik apparat parcha- lanadi va hujayra tanasining bo'linishi ro'y beradi (sitotomiya yoki sitokinez). Qiz hujayralari yadrosi interfazadagi hujayralarga xos tuzilishga ega bo'ladi. Sitotomiya mexanizmi hali yetarli o'rganil- magan.

Xromosomalar (yunon. *chroma* — rang, *soma* — tana) — yadro xromatinidan tashkil topgan bo'lib, hujayralaming irsiy belgilarini saqlovchi substratdir. Har bir xromosoma uzunasi bo'ylab ikkita morfologik bir xil tuzilgan xromatidalardan tashkil topgan. Har bir xromatida bir gigant dezoksiribonukleoproteid ipchadan hosil bo'lgan.

Shunday qilib, xromosoma, xromatidaning asosiy struktur birligi DNK molekulasidir. Xromosomalarda uzunligi bo'yicha bo'yaluvchi qismlar — xromomerlar (yoki disklar) va bo'yalmaydigan qismlar — xromomerlar orasidagi qismlar farq qilinadi.

Har bir gomologik xromosomalar ma'lum bir muntazam tuzilishga ega. Xromosomalarning tuzilishi ma'lum turlar uchun doimiy. Xromosomalaming shakli birlamchi tortmaning joylashishiga, ya'ni xromosoma ikki yelkasining birlashish o'rniga bog'liq. Xromosomalarning bu yeri och bo'lib, unda ma'lum struktura—sentromera (kinetoxor yoki kinomera) joylashadi.

Mitozning anafaza davri xromosomalaming morfologik tuzilishi- ni o'rganish uchun qulay. Metafaza va anafazadagi ko'rinishga qarab xromosomalar 3 tipga bo'linadi: 1) *akrotsentrik*—qisqa, ba'zan yaxshi ko'rinmaydigan ikki yelkali tayoqchasimon xromosomalar; 2) *submetatsentrik*—\ .\iri\ uzunlikdagi yelkali L—ko'rinishini eslatuvchi xromosomalar; 3) *metatsentrik* V-simon, yelkalari teng yoki deyarli teng xromosomalar.



A

B

28- rasm.

A — mitoz bo‘linish. Metafaza. Xromosomalar ekvatorida joylashgan. Ingichka ichak kriptasi (Elektron mikrofotogramma, * 12000): / — xromosomalar, 2 — mitoxondriya. B — mitoz bo‘linish. Telofaza. Sitoplazmaning bo‘linishi, qiz hujayra yadrolarining shakllanishi. Ingichka ichak kriptasi (elektron mikrofotogramma, x 12000): 1 — qiz hujayralar yadrolari; 2 — sitotomiya; 3 — mitoxondriyalar.

Xromosomalarning katta—kichikligi turli hayvonlarda keng doirada farq qiladi. Odatda odam xromosomalarning uzunligi 4-6 mkm atrofida. Turli hujayralarda xromosomalar soni har xil bo‘ladi. Odam somatik hujayralarida soni juft, ya’ni diploid 46 xromosoma bor. Jinsiy hujayralar yakka, ya’ni gaploid xromosomalar to‘plamini saqlaydi (odamda 23 ta). Ikki gametaning (erkak va ayol) birlashishi natijasida gomologik xromosomalar qo‘shiladi va diploid to‘plam xromosomalarni hosil qiladi, ular keyingi hamma somatik hujayralarga beriladi.

Hujayraning xromosoma to‘plami faqat oddiy xromosomalarni (*autosomalami*) ushlabgina qolmay, undan morfologik jihatdan va o‘z xususiyati bilan farq etadigan kamida yana bitta xromosoma ushlaydi. Bunday xromosomalar *qo‘shimcha xromosoma* yoki *jinsiy xromosomalar* deyiladi. Jinsiy xromosomalar tuzilishi bo‘yicha 2 turli bo‘ladi. Erkaklar somatik hujayralarida X va Y xromosoma, ayol organizmida esa ikkita bir xil jinsiy xromosomalar uchraydi (XX). Spermatozoid va tuxum hujayra yadrolari birlashganda urug‘langan tuxum hujayra bitta X- xromosomani spermatozoiddan, ikkinchi X-xromosomani esa tuxum hujayradan oladi. 1949-yilda

Barr va Bertram urg ochi mushukning nerv hujayralari yadrosida erkak mushuk yadrosida uchramaydigan kichik xromatin tanachalar borligini ko'rsatishdi. Keyinchalik bunday tanachalar ayol neytrofil hujayrasida «baraban tayoqcha» shaklida bo'lishi aniqlandi. Hozirgi davrda jinsiy xromatin ayol (X- xromatin, Barr tanachasi) organizmining deyarli hamma hujayralarida topilgan. Ma'lum bo'lishicha, ikki X- xromo- soma ushlovchi ayol somatik hujayralarida ikki X- xromosomaning biri xromatin tanachalar shaklida joylashar ekan (shuning uchun bir X- xromosoma tutuvchi erkak somatik hujayralarida bu tanacha topilmaydi). X- xromosomalar soni o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan genetik kasalliklarda bu tanachalar soni ortadi.

Mitotik aktivlikning boshqarilishi. Hujayraning mitoz davriga o'tishi modda almashinuvidagi o'zgarishlar bilan bog'liq. Mitozning boshlanishida asosiy rolni DNK sintezi o'ynaydi, lekin bu jarayon mitozni aniqlamaydi. Chunki DNK sintezi mitozsiz ham tugashi mumkin. Organizmda hujayra bo'linishi ko'pgina faktorlar bilan boshqarilib turiladi. Mitotik aktivlikni regulyatsiya qilishda gormonning roli katta.

Hujayraning regulyatsiya qiluvchi turli faktorlarga javobi uning funksional holati, differensirovka darajasiga va yoshiga bog'liq. Sutka davomida hujayra bo'linishining tezligi bir xil bo'lmaydi. Qizig'i shundaki, kunduzgi va tungi hayvonlarda mitozning sutka davomida o'zgarishi turlichadir.

Meyoz. Meyoz mitozning alohida turi. Meyozda ketma-ket 2 marta bo'linish natijasida xromosomalarning soni 2 baravar kamayadi. Birinchi mitotik bo'linishida gomologik xromosomalar yaqinlashadi (konyugatsiya) va qutblarga har bir gomologik juftdan butun xromosomalar o'tadi.

Ikkinchi bo'linishda xuddi mitozdagi singari qutbga har bir xromosomadan xromatidalar ketadi. Meyoz yo'li bilan jinsiy hujayralar hosil bo'ladi.

Gaploid to'plam xromosomalarga ega bo'lgan spermatozoid va tuxum hujayralari qo'shilishi natijasida dyploid to'plam tiklanadi («Spermatogenez va ovogenez» ga q.).

Poliploidiya hujayra yadrosida DNK ning ikki va undan ko'p marta ortishidir. Bu holat mitoz bo'linish etaplarining buzilishi

natija- sida yuzaga keladi. Agar hujayralarning bo'linishi mitotik siklning postsintetik fazasida to'xtasa DNK miqdorini ikki marta ko'p saqlovchi hujayralar hosil bo'ladi. Ba'zi holatlarda hujayra yadrolari- dagi DNK ning sintezi yana davom etishi mumkin. Bu esa bir yadroli 4p, 8p, 16p DNK ni saqlovchi hujayralar hosil bo'lishiga olib keladi. Agar hujayra yadrosi bo'linsa-yu, lekin hujayra sitoplazmasining bolinishi — sitotomiya bo'lmasa, unda 2 yadroli hujayralar hosil bo'ladi. DNK miqdorini bir necha marta ko'p saqlovchi hujayralar *poliploid hujayralar* deb yuritiladi. Poliploid hujayralarni jigarda, siydik pufagida uchratish mumkin. Poliploid hujayralar aktiv funktsiya qilayotgan, differensiallangan hujayralardir.

Endomitoz yadro ichi mitoz bo'linishining bir turi hisoblanadi. Endomitozda xromosomalarning o'zgarishi yadro qobig'i buzilmay davom etib, xromosomalarning spirallanishidan boshlanadi. Bu davrda xromosomalar yaxshi ko'rinadi. Endoanafazada xromosomalar xromatidaga ajraladi. Endotelofazada ajralgan xromosomalar despiral- lizatsiyaga uchraydi. Lekin, V.Ya.Brodskiy, LV.Urivayeva (1984) fikriga qaraganda zamonaviy usullar bilan tadqiq qilinganda ham bu bo'linish turi aniqlanmagan.

Amitoz. Ba'zi manbalarda amitoz yoki to'g'ri bo'linish keltirilgan. Bu bo'linish patologik holatlarda ta'riflangan. Mualliflarning fikricha, bu bo'linish mitotik apparatni hosil bo'lishsiz va xromosomalarning spirallanishsiz kechadi. Hozirgi davrda bu bo'linish ko'pchilik tadqiqotchilar tomonidan rad etilgan.

HUJAYRA FIZIOLOGIYASI

Hujayra — ko'p hujayrali organizmning elementar qismidir. U biologik sistema bo'lib, tashqi muhit bilan uning o'rtasida doimo modda va energiya almashinib turadi. Ko'p hujayrali organizmda hujayra uchun tashqi muhit bo'lib hujayra tashqarisidagi suyuqlik hisoblanadi.

Ko'p hujayrali organizmda har bir hujayra o'zining modda almashinuvi darajasi bilan farqlanib turadi. Tashqi muhitdan hujayraga hujayra ichki tuzilmalarini hosil qilishda ishtirok etadigan hamda hujayrada parchalanib energiya beruvchi moddalar va kislorod

kiradi. Yuqorida aytilgan moddalar hamda suv, ionlar, vitaminlar, gormonlar (hujayra funksiyasini boshqarib turuvchi) hujayrani tashqi muhitdan ajratib turuvchi plazmatik membrana orqali aktiv va passiv transport yo'li bilan hujayraga kiradi. Xuddi shu yo'l bilan hujayra metabolizmi mahsulotlari hujayradan tashqariga chiqariladi. Moddalarning hujayra ichiga aktiv kirishi (moddalarning yig'ilishi) va tashqariga chiqarilishi (sekretsiya va ekskretsiya) energiya sarf bo'lishi bilan kechadi. Ko'pgina hujayra membranalarida shu protsessni ta'minlovchi ATF-aza sistemasi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Moddalarning hujayra ichiga kirishida hujayra organellari, xususan, endoplazmatik to'r va Golji kompleksi ham ishtirok etadi.

Fagotsitoz. Ko'p hujayrali organizmlarning hujayralari zarur moddalarni eritmalar holida oladi. Plazmatik membrana orqali hatto yirik molekulalarning hujayralar ichiga kirishi ham elektron mikroskopda ko'rilgan.

Ba'zi bir hujayralar esa *qattiq moddalarni* ham yutish qobiliyatiga ega. Bu jarayon fagotsitoz deb nomlanadi, buni birinchi marta I.I. Mechnikov tomonidan o'tgan asr oxirida aniqlangan. Fagotsitoz qobiliyati birlashtiruvchi to'qima hujayralari makrofaglarida, jigar sinusoid kapillyarining endotelial hujayralarida, buyrak usti bezi, gipofiz, qon ishlovchi organlarning retikular hujayralarida (suyak ko'migi, taloq, limfa tuguni) ham bor.

Fagotsitoz ketma-ket bo'ladigan 4 fazadan iborat: 1) fagotsit va fagotsitoz qilinuvchi moddaning o'zaro yaqinlashishi. Bu — fagotsit- ning moddaga nisbatan xemotaksisi bilan belgilanadi; 2) fagotsit va fagotsitoz qilinuvchi moddaning juda ham yaqinlashishi (atraksiya davri); 3) moddaning yutilishi; 4) hazm qilinishi.

Moddalarning fagotsitoz qilinishi fagotsit plazmatik membranasining invaginatsiyasi orqali ro'y beradi. Yutilgan moddalar gidrolitik fermentlarga boy lizosomalarda parchalanadi.

Pinotsitoz. Qattiq moddalarni fagotsitoz qilishdan tashqari hujayra *suyuq moddalarni ham* yutishi mumkin. Bu jarayonni birinchi marta Lyuis kuzatgan (29- rasm).

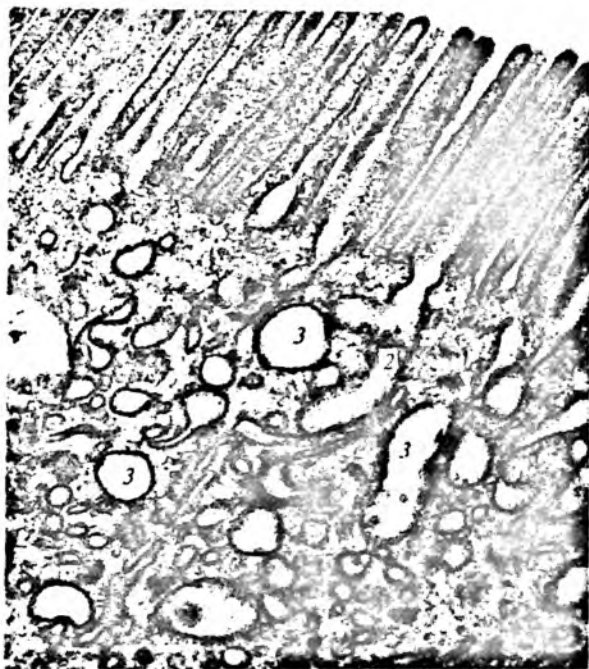
Elektron mikroskopda oxirgi yillarda olib borilgan tekshirishlar pinotsitoz jarayonida hujayra plazmatik membranasining ahamiyati kattaligini ko'rsatdi. Suyuqlik tomchisi hujayra membranasining bir qismi bilan o'ralib, sitoplazmaga o'tadi va u yerda hujayra qobig'idan

ajraladi. Shunday qilib, pinotsitoz pufakcha devori plazmatik membradan tashkil topgan.

Pinotsitoz mexanizmi quyidagi fazalarni o'z ichiga oladi:

1) tashqi sitoplazmatik membrana invaginatsiyasining hosil bo'lishi;

2) shu invaginatsiyalarga suyuqlik tomchisining yutilishi; 3) pufakchalarning sitoplazma ichiga o'tishi hamda sitoplazmatik vakuolalarning hosil bo'lishi. Pinotsitozga yaqin protsess rofeotsitoz bo'lib, bunda submikroskopik zarrachalar va makromolekula yutiladi. Rofoetsitozni pinotsitozdan farqli ravishda faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin.



29- rasm. Pinotsitoz. Ingichka ichak prizmatik hujayrasining apikal qismi (elektron mikrofotogramma, x 35000):

1 — mikrovorsinka; 2 - pinotsitoz invaginatsiya; 3 - pinotsitoz vakuol.

Hujayraning ta'sirlanuvchanligi. Yuqorida aytib o'tilganidek, hujayra ochiq sistema bo'lib, u tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'la-

di. Hujayra temperatura, ximiyaviy tarkibi va boshqa muhit- laming o'zgarishiga o'ziga xos ta'sirlanish bilan javob beradi. Hujay- raning bu universal reaksiyasi hujayraning ta'sirchanligi deyiladi. Hujayra- da u yoki bu o'zgarishlarga olib keluvchi faktor esa ta'sirlovchi his- oblanadi. Hujayraning ta'sirlovchi faktorlarga bo'lgan javobi uning komponentlarining funktsional va morfologik o'zgarishlari orqali if- odalanadi.

Agar ta'sirlovchi faktorga javoban hujayra tinch holatdan o'ziga xos boigan funktsiyani (sekretsiya, o'tkazuvchanlik, qisqarish va boshqalarni) bajarishga o'tsa, bunga hujayra qo'zg'aluvchanligi deb ataladi.

Hujayra qo'zg'aluvchanligi ta'sirlanuvchanlikning yuqori forma- sidir. Hujayra o'zi uchun adekvat (mos) ta'sirdan tashqari normal holatda uchramaydigan va uning uchun favqulodda bo'lgan ta'sir- lovchi faktorlarga duch keladi. Bu turdagi qo'zg'atuvchilarga ionlovchi nurlar, temperatura, mexanik va boshqa ta'sirlar kiradi. Tabiiyki, ta'sirlovchi faktorlar turli , vaqt davom etgani singari, hujayraning ularga javobi ham har xildir.

Mashhur sitolog D.N.Nasonov va uning o'quvchilari uzoq yillar davomida hujayraning turli ta'sirlarga javobini o'rganishgan. Buning natijasida D.N.Nasonov paranekroz konsepsiyasini yaratdilar. Hujayraga turli faktorlar (temperatura, ionlovchi nurlar, gipoksiya va boshqalar) ta'sir qilganda hujayraning ularga javobi prinsipial bir xil bo'ladi. Bu o'zgarishlar yadro va sitoplazma kolloidi dispersligining o'zgarishidan iborat. Sitoplazmaning yopishqoqligi, bo'yoq bilan bo'yalishi oshadi, uning muhiti o'zgaradi. Bu o'zgarishlar yig'indisiga *paranekroz* deyiladi. Paranekroz boshlanish davrida ta'sirlanish to'xtatilsa, orqaga qaytadi.

Uzoq va kuchli ta'sirlanish natijasida hujayra nobud bo'ladi. Paranekroz hujayraning o'limi — nekrozga o'tishda bir bosqich hisoblanadi.

Hujayra organellalari shikastlovchi ta'sirlarga turlicha sezgi bilan javob beradi. Eng sezgir organellalar mitoxondriya, Golji kompleksi, silliq endoplazmatik to'r membranalari, hujayra qobigining maxsus strukturalaridir. Granular endoplazmatik to'r, yadro qobigi shikast- lovchi ta'sirlovchiga anchagina chidamli boiadi.

Hujayra harakati ta'sirot bilan uzviy bog'liq bo'lib, harakat

ta'sirchanlikning tashqi ko'rinishidir. Harakat hujayra ichida modda almashinuvining o'zgarishi natijasida hosil boiadi. Harakatning eng oddiy turi *sikloz* hisoblanadi. Bu harakatda sitoplazma ichida organel- lalarning va boshqa tuzilmalarning siljishi kuzatilib, hujayra tashqi tarafdin harakatsiz ko'rinadi. Bu harakatga misol qilib mitoz boiinish davrida sentriolalarning va xromosomalarning siljishini olish mumkin. Sitoplazma yopishqoqligining oshishi (zoldan gel holatga o'tishi) harakatni sekinlashtirsa, yopishqoqligining pasayishi (geldan zolga o'tishi) siklozni kuchaytiradi.

Amyobasimon harakat bir hujayrali hayvonlar bilan ko'p hujayrali hayvonlarning ba'zi hujayralariga xosdir. Amyobasimon harakat qilish oq qon tanachalari — leykotsitlarga, biriktiruvchi to'qima hujayralari — makroflaglarga taalluqli bo'lsa ham, ammo regeneratsiya davrida organizmning mutlaq ko'pchilik hujayralari shu yo'l bilan harakat qilishi mumkin. Amyobasimon harakat davrida hujayralar yolg'onoyoq (pseudopodiya) hosil qilib, shu yolg'onoyoqlarga hujayra tanasining borliq tuzilmalari qo'yiladi. Natijada hujayra yolg'onoyoq uzunligi bo'yicha harakat qiladi.

Kiprikchalar va xivchinlar yordamida harakat qilish hayvon va o'simlik hujayralarida kuzatiladi. Nafas yo'llaridagi kiprikchalar harakati natijasida bu yoilarga tushgan yot moddalar tashqariga chiqarib yuboriladi. Bachadon naylaridagi kiprikli epiteliy tuxum hujayraning harakatini ta'minlaydi. Kiprikchalar kelishib harakat qiladi, ya'ni bir kiprikchadan so'ng keyingisi qisqarib, yalpisiga to'liqsimon harakatni yuzaga keltiradi. Xivchinlar yordamida erkak jinsiy hujayralari — spermatozoidlar harakat qiladi.

Evolutsion taraqqiyot davomida harakatning eng oliy formasi — *mushak* harakati shakllanadi. Bu harakatni silliq mushak hujayralari va ko'ndalang-targ'il mushak tolalari bajaradi. Bunday harakat maxsus oqsillar — aktin va miozinning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi («Mushak to'qimasi»ga q.)

Hujayraning o'sishi. Har bir tirik mavjudot ma'lum oichamlarga ega. Bu oichamlarga organizm hujayralarining ko'payishi va o'sishi orqali erishiladi. Odam tanasining hamma hujayralari o'sish qobiliyati- ga ega. Ammo bizning a'zolarimizdagi ko'pchilik hujayralar o'zining o'rtacha oichamlarini saqlab qoladi. A'zo aktivligining keskin oshishi yoki patologik jarayonlar natijasida hujayra oichamlari

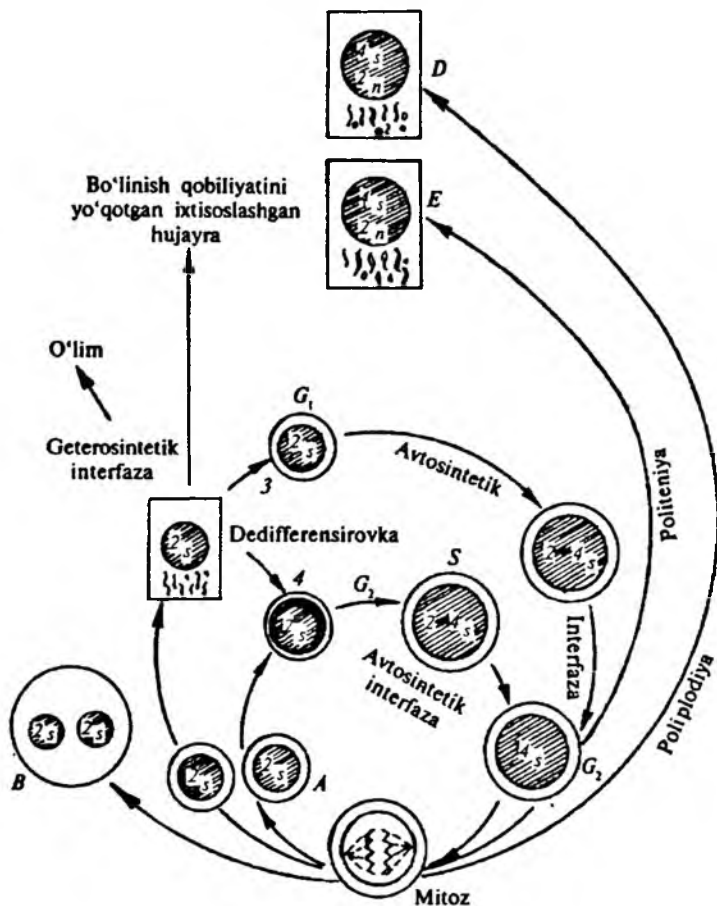
odatdagidan ko'ra kattalashishi — gipertrofiya kuzatiladi.

Hujayraning hayot sikli, differensiallanishi. Yangi hosil boigan hujayralar hayot siklini o'taydi. Hayot sikli hujayraning yangi hujayra hosil boiishida uning kevinei boiinishiea aadar voki uning oishi- gacha boigan davmi o'z ichiga oladi. Hujayra o'z hayoti davrida boiinishi, o'sishi, differensiallanishga uchrashi kuzatiladi. Shuning uchun hujayraning hayot sikli jarayonlarini ikki gruppaga boiish mumkin (Bloch D., Cadman C., 1955). Birinchi gruppaga hujayraning boiinishi bilan bogiiq jarayonlar kirib, uni avtosintetik interfaza deyiladi (30- rasm). Ikkinchi gruppaga esa, hujayraning o'sishi, differensirovkasi maium vazifani bajarishga ixtisoslanishi mansubdir (geterosintetik interfaza). Differensirovkaga uchragan hujayra ixtisoslangan hujayra boiib, u maium vazifani bajarishga moslashgan. Ular ko'pincha boiinish qobiliyatini yo'qotadi. Masalan, differensiallangan qon hujayralari — eritrotsitlar, nerv hujayralari va hokazo. Ba'zi hujayralar differensirovka holatida boiinish qobiliyatiga ega boiadi (jigar hujayralari).

Embrional takomillashish davrida epiteliy, biriktiruvchi to'qima, mushak va nerv hujayralari embrional varaqlardan rivojlansa, yetilgan davrida differensiallanishga a'zolarning turli qismlarida joylashgan kambial hujayralar uchraydi. Qon ishlab chiqaruvchi organlardagi kambial hujayralar «o'zak hujayralar» deb yuritiladi.

Hamma hujayralar ma'lum muddatda yashaydi. Masalan, eritrotsitlar 120 kungacha, epidermis hujayralari 4—10 kun va hokazo. Nerv va mushak to'qimasi hujayralari organizmning butun hayoti davomida yangilanmaydi, degan fikrlar ham bor. Hujayra o'lish vaqtida hujayra yadrosi piknozga (yadro zichlashishi va donadorlikni yo'qotib kichrayishi), karioreksisga (yadroning mayda donachalarga bo'linib ketishi), kariolizisga (yadroning erib ketishi) uchrashi mumkin.

Yadrodagi o'zgarishlar oqibatida (birga) sitoplazmada ham qaytarib bo'lmas o'zgarishlar yuz berib, natijada, hujayra halok bo'ladi.



30- rasm. Hujyraning hayot siklidagi geterosintetik va avtosintetik interfazalarining o'zaro munosabati (Bloch, Cadinan, 1955).

Ichki doira — yangi hosil bo'lgan hujyraning yana qayta bo'linishga kirishi (avtosintetik interfaza); *A* — yangi ikki qiz hujyralaming hosil bo'lishi; *B* — hujayra bo'linmay, yadrolar bo'linishi natijasida ko'p yadroli hujyralaming hosil bo'lishi; *D* — mitozda yadro qobig'i buzilmay, xromosomalarning sonining ikki marta ortishi — poliploid hujyralaming hosil bo'lishi; *E* — DNK reduplikatsiyasi ro'y berishi va hujayra bo'linmay uning massasining oshishi — politeniya. Tashqi doirada turlicha hayot siklini tugatuvchi differensiallashayotgan hujayra ko'rsatilgan. 7 — hujayra o'limi; 2 — mitotik bo'linish hosiliyatini yuqotgan ixtisoslashgan hujayra; 3 — hujyraning differensirovka uchramay, bo'linishga kirishi; 4 — hujyraning differensirovka uchrab, mitotik bo'linishga kirishi; 2*n* va 4*n* — DNK diploid va tetraploid miqdori; 2/7 va 4*n* — xromosomalarning diploid va tetraploid yig'indisi.

HUJAYRA NAZARIYASI

XIX asr boshlarida keng ko'lamda olib borilgan mikroskopik tadqiqotlar natijasida o'simlik va hayvon organizmlari hujayraviy tuzilishga ega ekanligi aniqlandi. Hujayra tuzilishini o'rganishga Y.Purkine, LMuller maktablari katta hissa qo'shdilar. Purkine fiziologiya va farmakologiya sohasida yirik mutaxassis bo'lsa ham, hayvon va o'simlik hujayralarini o'rganishi va ta'riflab berishi uning nomini keyingi avlodlarga tanitdi. Uning o'quvchilaridan bo'lgan G.Valentin hujayra nazariyasini ochishga juda ham yaqin keldi. Berlinlik botpnik F.Meyyen va Yena, so'ngra Derpt universitetlarida ishlagan M.Shleyden ham hujayra nazariyasining ochilishiga asos soluvchilardan hisoblanadi. Ammo hujayra nazariyasini ochish LMuller o'quvchilaridan bo'lgan T. Shvanning muvaffaq bo'ldi.

Berlindagi logannes Muller maktabi eng kuchli maktablardan bo'lib, Muller atrofida o'z zamonasining kuchli tadqiqotchilari yig'ilgan edi. Bular orasida hujayra nazariyasini yaratuvchi T. Shvann, yirik anatom Y.G e n l e , yirik embriolog va nerv sistemasi bo'yicha mutaxassis R.Ryemak, gistologiya faniga asos soluvchilardan A. Kyolliker, yirik fiziolog E.Dyubua-Ryeymon, patolog R.Vi rxo v va boshqa yirik mutaxassislar bor edi.

1839-yilda nemis zoologi T. Shvanning «*Hayvon va o'simliklarning o'sishi va tuzilishining mutanosibligiga doir mikroskopik tadqiqot*» kitobi chiqdi. Bu kitobda hujayra nazariyasining asoslarini, to'qimalarning hujayralardan tashkil topganligini, hujayralar umumiy rivojlanish prinsipiga ega ekardigini, har bir hujayra mustaqil rivojlaniishi mumkinligini ko'rsatib berdi. Ammo Shvann ta'kidlashicha, hujayra organizmdan ajralgan holda yashay olmaydi.

Hujayra nazariyasining rivojlanishida 1858-yilda chop etilgan nemis patologi R.Virxovning «*Sellulopatologiya*»si katta o'rin tutadi. R.Virxovgacha kasalliklarning kelib chiqishi suyuqliklar tarkibiy qismining o'zgarishi bilan bog'lanar edi. R.Virxov patologik jarayonni tushuntirishga materialistik yondoshadi, kasalliklarni hujayralar tuzilishining o'zgarishi bilan ta'riflaydi. Bu tadqiqot yangi ta'limot — «hujayra patologiyasi» ning kelib chiqishiga asos bo'ldi. Hujayra patologiyasi nazariy va klinik meditsinaning negizini tashkil etadi.

R. Virxovning «*Hujayra hujayradan*» degan iborasi biologiyaning

keyingi rivojlanishiga turtki bo'ldi. Hozirgi vaqtda hujayralar bor hujayraning bo'linishi natijasida hosil bo'ladi, degan xulosa biologiya-ning asosiy xulosalaridan biri hisoblanadi. R. Virxovning *hujayradan tashqarida hayot yo'q* degan iborasi hozirgacha o'z qadrini yo'qotmagan. Ko'p hujayrali hayvonlarda hujayra bo'lmagan strukturalar bor. Ammo bu strukturalar hujayralar mahsulotidir. Hatto viruslar ham aktiv hayot jarayonini va bo'linishini biror bir hujayraga kirgandan so'ng boshlaydi. Ammo Virxovning tushunchalari xatodan xoli emas edi. U organizm hujayralar yig'indisidan iborat, deb hisobladi. Bu esa organizmdagi patologik jarayon alohida hujayralar yig'indisining hayot jarayonining buzilishi natijasida hosil bo'ladi, ya'ni patologik protsess mahalliy (lokal) protsess degan fikrga olib keladi.

Rus fiziologlari va klinitsistlari I.M. S e c h y n o v , I.P. P a v l o v , S. P. B o t k i n bu g'oyalarga qarama-qarshi o'laroq organizmning bir butun ekanligi haqidagi fikrni asoslab berdilar. Chunonchi, LM. Sechenov 1860- yili R. Virxovning organizmni muhitdan, a'zolari- ni esa organizmdan ajralgan holda o'rganish kerak, degan nazariyasini tanqid qildi. Rus klinisistlari va fiziologlari o'z tadqiqotlarida orga- nizmning bir butunligini uning hujayralar o'rtasidagi o'zaro muno- sabati bilan emas, balki organizmning nerv sistemasi orqali atrof muhit bilan bo'ladigan aloqasi bilan tushuntirib berdilar.

Umuman, Virxovning «Sellular patologiya»si biologiya va meditsinaning rivojlanishida muhim rol o'ynadi. Mexanistik xatolardan holi qilingan va yangi tadqiqotlar bilan to'ldirilgan bu ta'limot organizmning hujayraviy tuzilishi to'g'risidagi fikrga asos bo'ladi.

Hujayra nazariyasi ochilgan davrdan boshlab hujayraning elementar mikroskopik tuzilishini o'rganish rivojlana boshladi. O'tgan asr oxirlariga kelib, hujayra organellalari va ularning vazifalari ta'riflandi. Bu bilan sitologiya fanining rivojlanishiga asos solindi.

UMUMIY EMBRIOLOGIYA ASOSLARI

Embriologiya yunon. *embryon* — homila va *logia* — ta'limot demakdir. Ammo bu nom shu fanning mazmunini to'la ta'riflay olmaydi. Embriologiya fani tuxum hujayralarining otalanishidan tortib, tuxum qo'yuvchilarda homilaning tuxum qobig'idan chiqquncha, tirik tug'uvchilarda esa homilaning tug'ilguncha bo'lgan davridagi hamma jarayonlarni ta'riflab beradi. Shuningdek, embriologiya fani pushtdan oldingi, ya'ni jinsiy hujayralarning rivojlanishi hamda homila tug'ilganidan keyingi dastlabki davmi ham o'rganadi. Chunki taraqqiyoti mutlaqo tuxum qobig'ida yoki tug'ilguncha tugallanib, so'ngra rivojlanmaydigan birorta organizm yo'q. Sut emizuvchilarda oiganlarning tuzilishi va fiunksiyasi voyaga yetgan organizmning a'zolari holatini tug'ilgandan so'ng ma'lum vaqt o'tgandan keyingina egallaydi.

Embriologiya organizmning normal individual taraqqiyoti va patologik holatlarda embrion rivojlanishining buzilish sabablarini va ularning oldini olish yo'llarini o'rganadi. Shuning uchun embriologiya organizmlarning individual taraqqiyoti — ontogenezning bir qismi hisoblanadi. Embriologiya hamma hujayrali oiganizmlar rivojlanishining umumiy qonuniyatlaridan tortib, alohida tip, sinf va tur vakillari uchun xarakterli bo'lgan xususiy rivojlanish jarayonlarini ham o'rganadi. Shuning uchun ham embriologiya fani individual rivojlanishning keng masalalarini o'rganuvchi umumiy va ayrim gmpa hayvonlar taraqqiyotini tekshimvchi x u s u s i y embriologiyaga bo'linadi. Xususiy embriologiyaning muhim bo'limlaridan biri *odam embriologiyasidir*.

Embrional taraqqiyotni o'rganish usullari turlichadir. Oddiy va qadimiy usul bo'lgan tasviriy embriologiya pusht taraqqiyotining qanday o'tganini ta'riflab beradi. Turli xil hayvonlar taraqqiyoti jarayonini qiyoslab o'rganuvchi ta'limot *qiyosiy embriologiyadir*. A.O.Kovalevskiy, LLMechnikov, E.Gekkel va boshqalarning izlanishlari natijasida qiyosiy embriologiya evolutsion mazmunga ega bo'ldi. Evolutsion nazariyani asoslashda muhim rol o'ynagan evolutsion embriologiya dastlab qiyosiy-tasviriy embriologiyadan

kelib chiqdi. Keyinchalik tajriba usuli embriologiyaning asosiy usuli bo'lib qoldi.

K.F.Volf, X.I.Pander va K.M.Ber zamonaviy embriologiyaning asoschilaridan hisoblanadi. Darvinning evolutsion targ'iboti embriologiya masalalariga materialistik yondoshish uchun zamin yaratdi. Rus olimlaridan LLM echnikov (1845-1916) va A.O.Kovalevskiy (1840—1901) Darvinning evolutsion nazariyasi bilan qurollanib embriologiyaga ko'pgina yangiliklar kiritdilar. Ular umurtqasiz va sodda umurtqali hayvonlarni o'rganib, turli sinf hayvonlar embrional takomil davomida o'xshash davrlarni boshdan kechirishlarini (masalan, embrional varaqlarni) ko'rsatib berdilar. Bu bilan hayvonot dunyosining birligi yana bir bor tasdiqlandi. LLMechnikov va A.O.Kovalevskiyning bu tadqiqotlari evolutsion gistologiya va embriologiyaga asos bo'ldi. Hayvon organizmi individual taraqqiyotining hamma jarayonlarini 3 davrga bo'lish mumkin.

1. Taraqqiyotning homiladan oldingi davri — bu jinsiy hujayralarning rivojlanishi va yetilishini o'z ichiga oladi.

2. Urug'lanish jarayonidan boshlab tug'ilguncha davom etadigan homilaning rivojlanish davri.

3. Taraqqiyotning homiladan keyingi davri — tug'ilgandan to jinsiy balog'atga yetguncha bo'lgan o'zgarishlar davri.

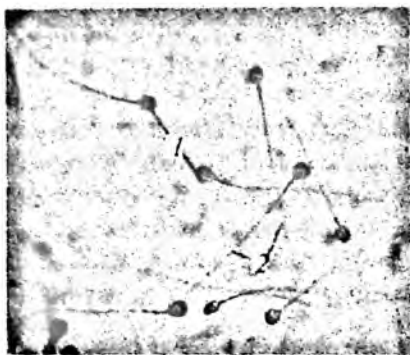
Homiladan avvalgi davr, yuqorida aytganimizdek, jinsiy hujayralarning taraqqiyoti va yetilishini o'z ichiga oladi.

JINSIY HUYAYRALAR (GAMETALAR)

Jinsiy hujayralarning yoki gametalarning 2 xil turi tafovut etiladi — erkaklar va ayollar jinsiy hujayralari. Ular bir-birlaridan ham morfologik, ham fiziologik xususiyatlari bilan farq qiladi.

ERKAKLAR JINSIY HUYAYRASI - SPERMATOZOIDNING TUZILISHI

Spermatozoidning *boshchasi*, *bo'yni*, *tana qismi* va *duntchasi* tafovut qilinadi (31- rasm). Spermatozoidning boshchasi uncha katta bo'lmagan zich yadro va sitoplazmaning yupqa qavatidan



31- rasm. Erkak jinsiy hujayralari — spermatozoidlar.

Sperma suyuqlig'ining surtmasi.
ob. 40, ok. 10. 1 — boshcha;
2 — dum qismi.

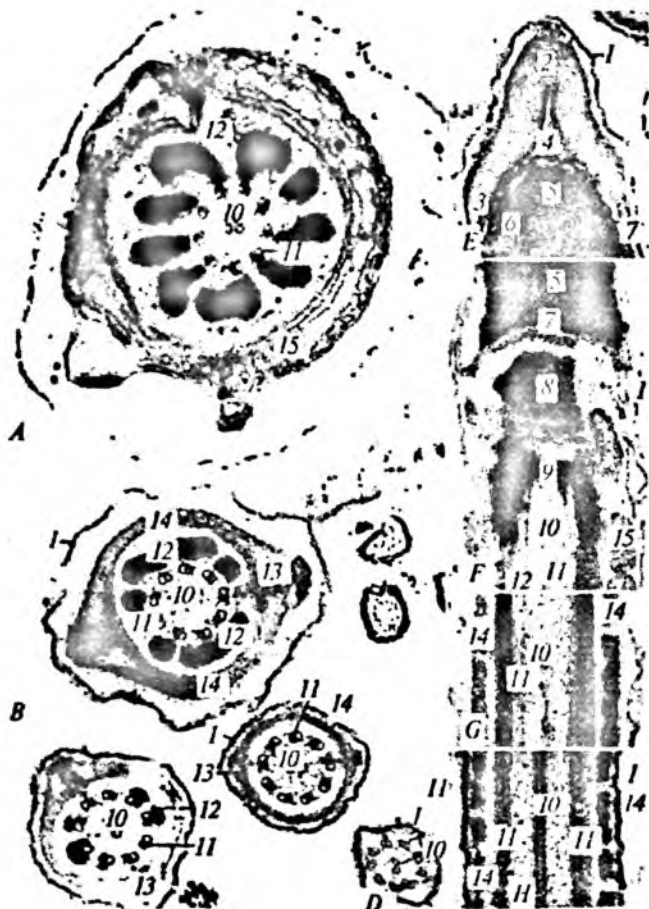
tashkil topgan. Boshchanning oldingi yarmida g'ilofcha (akroblast) joylashib, uning ichida bevosita boshchanning oldingi uchida akrosoma (yunon. *acron* - ustki, *soma* - tanacha) zich tanacha shaklida yotadi (32-rasm). Akrosoma urug'lanish uchun zarur tuzilma bo'lib, u o'zida ko'p miqdorda tuxum hujayra qobig'ini yemiradigan gialuronidaza fermentini saqlaydi. Spermatozoidning bo'yin qismida, yadroning orqa qutbi sohasida proksimal sentriola joylashib, u silindrsimon shaklga ega. Urug'lanish vaqtida proksimal sentriola tuxum hujayraga o'tadi va urug'langan tuxum hujayraning yoki zigotaning bo'linishida ishtirok etadi. Yadrodan birmuncha uzoqda bo'lgan distal sentriola ikki bo'lakdan iborat. Uning tayoqchasimon ko'rinishga ega bo'lgan birinchi yarmi bo'yin chegarasini hosil qiladi va undan spermatozoidning tanasi orqali dumchasiga o'tuvchi o'q ip boshlanadi. Distal sentriolaning halqasimon shaklga ega bo'lgan ikkinchi bo'lagi esa tana oxirida joylashadi. Shunday qilib, spermatozoidning tanasi distal sentriolaning tayoqchasimon va halqasimon bo'laklari orasida joylashgan tuzilmalardan iborat. Bu yerda o'q ip atrofiga spiral holatda mitoxondriyalar joylashadi. Spermatozoidning tana qismida oksidlanish fermentlarining yuqori aktivligi aniqlangan. Bu qismda glikogen, fosfatlar, shuningdek, ko'p miqdorda ATF saqlanadi. ATFning bo'lishi va mitoxondriyalarning ko'pligi tana qismining spermatozoidni energiya bilan ta'minlab turishidan dalolat beradi.

Spermatozoidning dumchasi asos va oxirgi bo'laklarga bo'linadi. Dumchanning asosi faqatgina o'q iplardan va uni o'rab turuvchi adenozintrifosfataza (ATF-aza) fermentini tutuvchi sitoplazmadan iborat. Bu ferment mitoxondriyalarda sintezlangan ATF ni parchalaydi va shu yo'l bilan energiya ajralishini ta'minlaydi. Sitoplazmada o'q ip atrofiga spiralsimon ko'rinishda nozik iplar joylashib, ulami korti-

kal spiral deb nomlashadi. O'q ip kiprikchalamining o'q ipiga o'xshash bo'lib, klassik tuzilishga ega. U gomogen matriksdajoylashgan, 10 juft mikronaychadan iborat bo'lgan tutamdir. Bunda 9 juft mikronaychalar o'q ipning periferiyasida yotsa, 1 jufti markazda joylashadi. Dumchanning oxirgi bo'limi asta-sekin to'g'ri joylanishini yo'qotib boruvchi juda ingichka o'q ipchadan tashkil topgan. Oxirgi bo'limning o'q ipi tashqi tomondan faqatgina plazmalemma bilan o'ralgan. Urug'lanish jarayonida spermatozoidlar 3 asosiy vazifani bajaradi: 1) bo'lg'usi organizmga otalik genlarini uzatadi; 2) o'zining maxsus harakat apparati yordamida tuxum hujayra bilan to'qnashishni ta'minlaydi va tarkibidagi gialuronidaza fermenti yordamida tuxum 6 - Gistologiya hujayraga spermatozoidning boshchasi va bo'yin qismining kirishini yengillashtiradi; 3) tuxum hujayraga urug'langan tuxum hujayraning bo'linishi uchun zarur bo'lgan sentrosomani olib kiradi.

Turli hayvonlarning spermatozoidlari bir-biridan kattaligi va asosan boshchasining tuzilishi bilan farq qiladi. Odam spermatozoidining uzunligi 60 mkm ga teng.

Spermatozoidning siljishi uning dum harakati bilan bajariladi. Odam spermatozoidi minutiga 1—2 mm tezlik bilan harakat qiladi. Bachadon bo'ynidan to tuxum yo'lining oxirigacha bo'lgan oraliqni spermatozoid taxminan 3 soat mobaynida bosib o'tadi. Spermatozoid yashashga o'ta chidamliligi bilan ajralib turadi. Urug'donda va uning ortig'ida ular oylab tirik saqlanadi, murdada esa ular o'zining harakat- chanligini 2—3 kungacha saqlab qoladi. Tanadan tashqarida, ya'ni termostatda urug'lantirishga qobiliyatli holatda bir haftadan ortiq saqlash mumkin. Ularning uzoq muddat yashashi muhitning pH iga, temperaturaga, urug' suyuqlig'idagi spermatozoidlarning konsentratsiya- sigi va boshqa shu kabi faktorlarga bog'liq.



32- rasn. Spermatozoid tuzilishi (Elektron mikrofotogramma);
 A — oʻrta qismining koʻndalang kesmasi (x 54000); B - tana qismining turli sohaslaridan olingan koʻndalang kesmalar (≥ 40000); D — dum qismining koʻndalang kesmasi (x36000); E- boshcha old qismining boʻyama kesmasi (X35000); F- boshcha-boʻyin va tananing old qismining boʻylama kesmasi (x25500); G — tana qismining boʻylama kesmasi (x32090); H - tananing dum qismiga yaqin sohasining boʻylama kesmasi (x48000); 7 — hujayra qobigʻi; 2 — akrosoma; 3 — akrosoma qalpoqchasi; 4 — subakrosomal boʻshlik; 5 — yadro; 6 — yadro qobigi; 7 — yadroning orqa qismi; 8 — oʻzgargan proksimal sentriola; 9 — distal sentriola; 10 — markaziy mikronaychalar; 11 - periferik mikronaychalar; 12 — tashqi zich fibrillalar; 13 — boʻylama oʻq; 14— tolali plastinkaning cheti; 15 — mitoxondriyalar (Rodindan).

AYOLLAR JINSIY HUYAYRASI - TUXUM HUYAYRANING TUZILISHI

Tuxum hujayra hamma hujayralar uchun umumiy belgilardan tash- qari, bir qator o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bularga quyidagilar kiradi.

1. Yangi organizmning taraqqiyoti uchun zarur bo'lgan oziqa moddalarning ko'p yoki kam miqdorda bo'lishi.

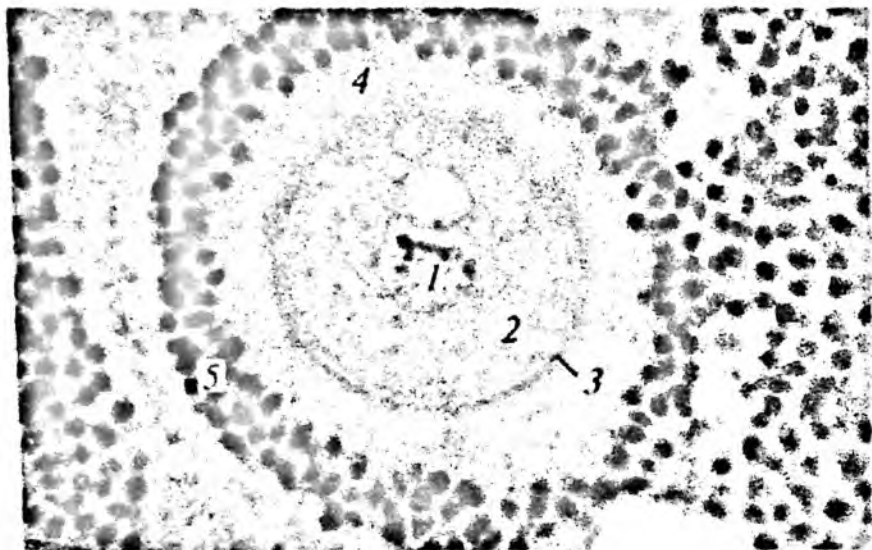
2. Sitoplazma (tuxum hujayrada ooplazmajning periferik qismida yuzaki yoki kortikal (*cortex* — po'st) qavatni va tuxum hujayrani qoplab turuvchi va uni tashqi muhit zararli ta'sirotlaridan himoya qiluvchi o'ziga xos qobiqlarning bo'lishi.

3. Hujayraning qutbli tuzilganligi, ya'ni har xil tuzilishdagi qutblarning mavjudligi.

Tuxum hujayra ko'pincha dumaloq shaklga ega (33- rasm). Uning kattaligi sitoplazmadagi oziqa modda — sariqlikning miqdoriga bog'liq. Hujayraning yadrosi anchagina katta bo'lib, ekssentrik joylashadi va markazida katta yadrocha tutadi. Yetilgan tuxum hujayrada elektron mikroskop ostida kuchsiz rivojlangan sitoplazmatik to'r, erkin riboso- malar, sitoplazmada teng tarqalgan mitoxondriyalar borligi aniqlangan.

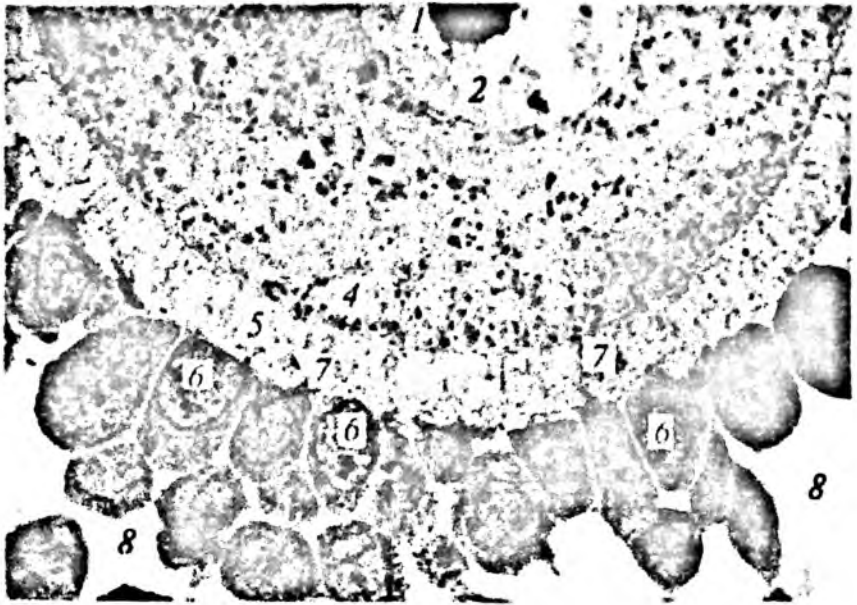
Tuxum hujayra takomilining ilk bosqichlarida Golji kompleksi yadro atrofida joylashadi. Tuxum hujayra yetilgan sari plastinkasimon kompleks sitoplazmaning chekka qismiga suriladi. Sitoplazmaning shu qismida kislotali glikozaminoglikanlarga boy bo'lgan donachalar joylashib, ular po'stloq (kortikal) qavatni hosil qiladi. Tuxum hujayra urug'langandan so'ng kortikal granular urug'lanish qobig'ini hosil qilishga sarf bo'lishi natijasida po'stloq qavat yo'qoladi.

Turli hayvon tuxum hujayralari sitoplazmasida sariqlik bo'lib, uning miqdori turlicha. Ulaming joylashishi va miqdori embrional rivojlanish yo'llarini belgilaydi. Sariqlik sitoplazmadagi har xil oziqa moddalardan tashkil topgan kiritmalardir. Tarkibiga ko'ra sariqlik - uglevodli, yog'li va oqsilli bo'lishi mumkin. Oqsilli sariqlik ayniqsa katta ahamiyatga ega, chunki uning miqdoriga qarab tuxum hujayralar klassifikatsiyalanadi. Sariqlik ayrim hollarda tuxumda ko'p miqdorda to'planuvchi oqsil donachalaridan yoki plastinkalaridan tashkil topadi.



33- rasm. Sut emizuvchilarning yetilgan tuxum hujayrasi. Gematoksilin eozin bilan bo'yalgan (ob. 40. ok. 10): 7 — yadro; 2 — sitoplazma; 3 — yaltiroq qavat; 4 — follikular hujayralardan hosil bo'lgan «nurli toj», 5 — follikul epiteliysi.

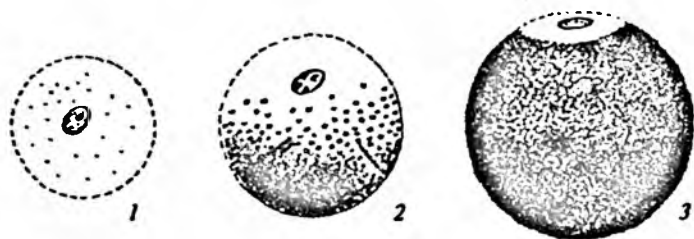
Ovotsit tashqi tarafdin hujayra qobig'i bilan o'ralgan bo'lib, u ko'p miqdorda mikrovarsinkalar hosil qiladi. Sut emizuvchilarda tuxum hujayraning o'sishi tuxumdonda, yetilishi esa bachadon naylarida kechadi. Tuxumdondagi ovogoniy hujayralarining o'sish davrida ularni o'rab turgan hujayralar ko'payib ko'p qavatli bo'lib qoladi. Bu hujayralar follikulyar suyuqlikni sekretiya qilishi natijasida follikulyar hujayralar orasida bo'shliq hosil bo'ladi (34-rasm). Bu bo'shliqning kengayishi davomida tuxum hujayra bir qavat follikulyar hujayralar (nurli toj) bilan o'talغان holatda qoladi. Hujayralar yassi yoki kubsimon shaklga ega bo'lib, ularning uzun o'simtalari tuxum hujayra mikrovarsinkalarining orasiga kirib, ozuqa moddalarning tuxum hujayraga o'tishiga sharoit yaratadi. Tuxum hujayra qobig'i va follikulyar hujayralar oralig'ida, shu hujayraning mahsuloti bo'lgan glikozaminoglikanga boy yaltiroq qavat joylashadi. Suv hayvonlarida uni dirildoq qobiq deb ham yuritiladi.



34- rasm. Yetilgan ovotsit hujarasining bir qismi (elektron mikrofotoqramma): 1 — yadrocha; 2 — yadro; 3 — kortikal tanachalar; 4 — ovotsit yuzasi; 5 — yaltiroq qavat; 6 — follikular hujayralarning yadrolari; 7 — yaltiroq qavat orqali o'tuvchi nurli toj hujayralari va ovotsitning kichik o'siqchalari; 8 — follikular suyuqliq bilan to'lgan follikulyar bo'shliq (Rodindan).

Tuxum hujayralar oziq moddasining miqdori va joylashishi bo'yicha klassifikatsiyasi. Tuxum hujayralarning klassifikatsiyasi ooplazma tarkibidagi sariqlik miqdoriga asoslangan. Sariqlik miqdori esa homilaning hayot sharoitiga bog'liq. Tuxum hujayraning oMcham- lari oziq moddasining miqdoriga bog'liq, shuning uchun ham turli hayvonlarda tuxum hujayralarning kattaligi turlichadir. Masalan, tarkibida kam oziqa modda tutuvchi sut emizuvchilarning tuxum hujayrasi diametri 100—150 mkm ga teng. Tovuq tuxum hujayrasi esa 3,5 sm gacha boradi. Sariqlikning sitoplazmada tarqalishiga qarab tuxum hujayralarda 2 ta qutb farq qiladi. Sof sitoplazma bilan yadro- dan tashkil topgan yuqori yoki animal qutb va oziqa kiritmalarini saqlovchi pastki yoki vegetativ qutb. Qutblarga ajralish sariqlikka boy bo'lgan tuxum hujayralarda, ayniqsa yaxshi

ko‘rinadi. Tuxum hujayralarini sariqlik moddasining miqdoriga qarab va sariqlik moddasining joylashishiga qarab klassifikatsiya qilish mumkin. Sariqlik moddasining miqdoriga qarab: a) sariqlik moddasini kam saqlovchi oligoletsital (*oligos* — kam, *lektyhos* — sariqlik) tuxum hujayralar; b) sariqlik moddasi o‘rtacha miqdordagi tuxum hujayralar — mezoletsital (*meros* — o‘rtacha) hujayralar; d) sariqlik miqdori ko‘p — poliletsital (*poly* — ko‘p) tuxum hujayralarga bo‘linadi.



35- rasm. Tuxum hujayra turlari (sxema):

1 — lansetnik izoletsital tuxum hujayrasi; 2 — amfibiylarning o‘rta teloletsital tuxum hujayrasi; 3 — qushlarning keskin teloletsital tuxum hujayrasi.

Oligoletsital hujayralar birlamchi va ikkilamchi turlarga bo‘linadi. Birlamchi turlarga lansetnikning tuxum hujayrasi misol bo‘la oladi. Ikkilamchi turga sut emizuvchilarning tuxum hujayrasi misol bo‘lib, bu tuxum hujayralar filogenetik taraqqiyot davomida politsetsital tuxum hujayralar o‘mida hosil bo‘lgan. Embrion rivojlanishining ona qorniga o‘tishi ko‘p sariqlik moddasi bo‘lishiga hojat qoldirmaydi. Sariqlik moddasining tarqalishiga (joylashishiga) qarab: a) izoletsital (*isos* — bir xil), ya‘ni sariqlik moddasi kam va taxminan bir xil tarqalgan tuxum hujayralar; b) o‘rta teloletsital (*telos* — chet, oxiri), ya‘ni sariqlik moddasi miqdori o‘rtacha, boshqa qismlarida ham bor, lekin ko‘proq tuxum hujayraning vegetativ qutbida joylashgan va d) keskin teloletsital - sariqlik moddasi ko‘p va asosan vegetativ qutbda joylashgan tuxum hujayralar tafovut qilinadi. Bu hujayralarda animal qutb tor bo‘lib, u o‘zida sariqlik tutmaydigan sitoplazma va yadrodan iborat. Bunday tuxum hujayralar qushlar (tuxum hujayralarning bu qutbi pushti hosil qilishda ishtirok etadi va uni *pusht gardishi* deb ataladi) va reptiliylarga xosdir (35- rasm).

URUG‘LANISH

Hayvonlarda va odamlarda embrional taraqqiyotni 4 davrga bo‘lib o‘rganiladi:

1. *Urug‘lanish davri* — zigotaning hosil bo‘iishi bilan tugaydi.

2. *Maydalanish davri* — blastula yoki homila pufagining hosil bo‘lishi bilan tugaydi.

3. *Gastrulatsiya davri*.

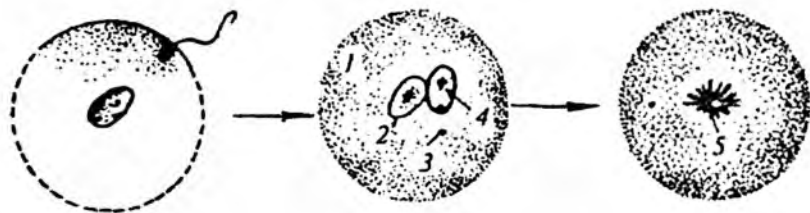
4. *Organogenez va gistogenez*. To‘qima va organlarni, shuningdek, homila qobiqlari yoki muvaqqat organlarning hosil bo‘lishi.

Urugianish erkak va ayol jinsiy hujayralari — gametalarning qo‘shilishidan iborat. Urugianishi 2 xil boiadi: tashqi va ichki. Ko‘pchilik suv hayvonlari o‘zlarining tuxum va urugiarini suvga tashlaydi va jinsiy gametar suvda qo‘shiladi. Gametalarning bunday sodda qo‘shilish usuliga *tashqi urug‘lanish* deyiladi. Jinsiy gameta- larning urg‘ochi hayvonning jinsiy yoilarda qo‘shilishiga *ichki urug‘lanish* deyiladi. Tuxum hujayraning bitta spermatozoid bilan urugianishiga *monospermiya*, ko‘p spermatozoidlar bilan urug‘- lanishiga *polispermiya* deyiladi.

Polispermiya teloletsital tuxum hujayrali hayvonlarda uchraydi. Lekin polispermiya ro‘y bergan taqdirda ham tuxum hujayra bilan faqat bitta spermatozoid qo‘shiladi, qolganlari esa teloletsital tuxumning vegetativ qutbiga o‘tib, sariqlikning qayta so‘rilishida (rezorbsiyada) va sariqlik entodermasining hosil bo‘lishida ishtirok etadigan *merotsit* hujayralarga aylanadi.

Urug‘lanish jarayonida 2 ta faza farq qilinadi: 1) urug‘lanishning tashqi fazasi; 2) urug‘lanishning ichki fazasi. *Urug‘lanishning tashqi fazasi* spermatozoidlarning tuxum hujayraga intilishi va tuxum hujayrada qabul qiluvchi do‘mboqchalarning hosil bo‘lishi bilan ifodalanadi. Effektiv (chaqqon) spermatozoidlarning bittasi bu do‘mboqchaga yetib borib, unga yopishib oladi. Spermatozoid tuxum hujayraga tekkan zahoti spermatozoid boshchasining akrosomasidagi gialuronidaza fermenti ta’sirida follikulyar hujayralar orasidagi va tuxum hujayra qobig‘idagi glikozaminoglikan erib ketadi. Spermatozoid boshchasi, bo‘yni va tanasi tuxum hujayraga kirib, dumi tashqarida qoladi (36- rasm). Spermatozoid tuxum hujayraga kirgach, korti- kal granulalar boshqa spermatozoidlarning kirishiga

to'sqinlik qiluvchi urug'lanish qobig'ini hosil qiladi. Polispermiyada esa sariqlik pardasi bilan tuxum hujayra qobig'i orasida sariqlik bo'shlig'i hosil bo'lib, bu yerda sariqlik membranasidan o'tgan spermatozoidlarning bir qismi halok bo'ladi. Shu davrdan boshlab urug'lanishning ichki fazasi boshlanadi va quyidagicha ta'riflanadi: hujayraning yadrosidan iborat bo'lgan spermatozoidning boshchasi sitoplazmaga kirganidan so'ng shishadi va tuxum hujayraning yadrosiga nisbatan 180° ga buriladi. Natijada, spermatozoidning sentrosomadan iborat bo'lgan bo'yni oldinda bo'lib qoladi va tuxum hujayrasining yadrosi tomon harakatlanadi. Sentrosoma atrofida axromatin to'ri hosil bo'ladi. Tuxum hujayraning yadrosi ham shishadi va spermatozoidning yadrosi tomon harakatlanadi, ikki yadro birlashib, *zigota* deb ataluvchi *urug'langan tuxum hujayra* hosil bo'ladi. Shunday qilib, urug'lanish jarayonida spermatozoid tuxum hujayraga ota organizmining irsiy belgilarini saqlovchi yadrodantashqarisentrosoma vamitoxondiyalami ham olib kiradi. Shundan so'ng embrional taraqqiyotning ikkinchi bosqichi — maydalanish boshlanadi.



36- rasm. Urug'lanishning ketma-ket bosqichlarining sxematik tasviri:
 1 — tuxum hujayra sitoplazmasi; 2 — asl pronukleusi; 3 — erkak pronukleusi; 4 — sentriolalar (hujayra markazi); 5 — sinkarion.

MAYDALANISH

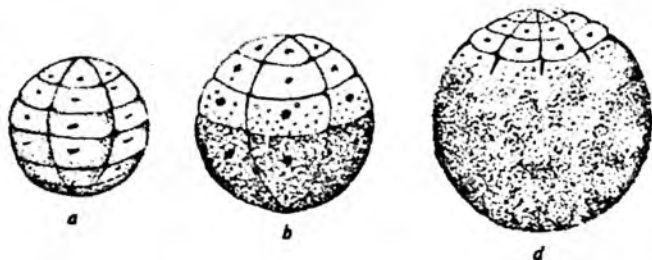
Maydalanish oddiy hujayra bo'linishidan shu bilan farq qiladiki, bu jarayonda hujayralar faqatgina bo'linadi, lekin o'smaydi. Buning natijasida ularning umumiy hajmi *zigota* hajmidan katta bo'lmay, ko'p hujayralardan tashkil topgan maydalangan shar hosil bo'ladi. Maydalanayotgan bu hujayralar *blastomerlar* deb ataladi (yunon.

blastos — kurtak, *meros* — bo‘lak). Maydalanish maydalanish egatlari hosil bo‘lishi bilan boshlanadi. Maydalanish egatining 4 turi tafovut qilinadi:

- 1) *meridional egat* — zigotaning meridional chizig‘idan o‘tadi;
- 2) *ekvatorial egat* — zigotaning ekvator chizig‘idan o‘tadi;
- 3) *longitudinal egat* — zigotaning ekvatoriga parallel o‘tadi;
- 4) *tangensial egat* — tangensial yo‘nalishda o‘tadi.

Zigotaning maydalanish jarayoni tuxum hujayraning sitoplazmasidagi oziqa miqdoriga bog‘liq, negaki, oziqa moddaning ko‘pligi maydalanishni qiyinlashtiradi yoki unga qarshilik ko‘rsatadi. Shunga ko‘ra umurtqali hayvonlarda tuxum hujayra maydalanishining 2 turi farqlanadi.

Goloblastik yoki to‘liq maydalanish. Bunda tuxumning hammasi maydalanadi va maydalanish egati ham animal, ham vegetativ qutblardan o‘tadi. Goloblastik maydalanish o‘z navbatida 2 turga bo‘linadi: a) *to‘liq, tekis maydalanish* (37-rasm, a). Bunday maydalanish natijasida hosil bo‘layotgan blastomerlarning hammasi taxminan bir xil kattalikka ega bo‘ladi. Bunday maydalanish lansetnikning izoletsital tuxumiga xosdir; b) *to‘liq notekis maydalanishda* (37-rasm, b) tuxum hujayraning hammasi maydalanadi. Lekin vegetativ qutbda sariqlik moddasi ko‘p bo‘lganligi sababli bu qutbdagi maydalanish animal qutbning maydalanishidan orqada qoladi. Animal qutb blastomerlari tezroq bo‘linganligi sababli sariqlikka boy bo‘lgan vegetativ qutb blastomerlaridan maydaroq bo‘ladi. Bunday maydalanish amfibiylardagi mezoletsital tuxumlarga xosdir.



37- rasm. Maydalanish turlari:

a — to‘liq maydalanish; b — to‘liq notekis maydalanish; d — qisman maydalanish.

Bundan tashqari, goloblastik maydalanish sinxron va asinxron bo'lishi mumkin. Sinxron maydalanish natijasida hosil boigan blastomerlar sonining o'sishi to'g'ri geometrik progressiya usulida boradi (2, 4, 8, 32, 64, 128). Bunday maydalanish lansetnik- larda kuzatiladi. Asinxron maydalanishda esa blastomerlar sonining to'g'ri geometrik progressiya bo'yicha borishi buziladi. Masalan, 3, 5, 6, 10 sonli blastomerlar hosil bo'ladi. To'liq asinxron maydalanish sut emizuvchilar va odamning izoletsital tuxum hujayralarida kuzatiladi.

Meroblastik yoki qisman maydalanish. Bu usulda tuxum hujayraning pusht gardishidan iborat animal qutbigina maydalanishda ishtirok etib, buni *diskoidal maydalanish* ham deyiladi. Tuxum hujayraning oziq moddadan iborat boigan vegetativ qutbi esa maydalanmaydi.

Bu yoi bilan baliqlar, qushlar va reptiliylarning poliletsital tuxumlari maydalanadi (37- rasm, *d*).

Maydalanish homila pufagi yoki blastulaning hosil boiishi bilan tugaydi. Lansetnikda va amfibiylarda kuzatiladigan tipik blastulalarda blastoderma deb ataluvchi devori va bo'shliq - blastotsel farqlanadi (38- rasm, *a*). Bundan tashqari, blastulaning tomi, tubi va qirg'oq zonalari farqlanadi. Lansetniklarda maydalanish faqat uch xil egatlar (meridional, ekvatorial, longitudinal egatlar) orqali o'tgani uchun blastoderma bir qavatli bo'ladi. Amfibiylarda maydalanish jarayonida yana tangensial egat ham o'tganligi uchun blastoderma ko'p qavatli bo'ladi (38-rasm, *b*). Notekis maydalanish natijasida blastulaning tomi va qirg'oq zonalari mayda, tubi esa blastotselga bo'rtib chiquvchi sariqlikka boy bo'lgan (davom etuvchi) yirik blastomerlardan iborat.



38- rasm. Blastula turlari:

a — lansetnikning bir qavatli blastulasi; b — amfibiylarining ko'p qavatli blastulasi; d — skatning disk shaklidagi blastulasi; e — sut emizuvchilarning zich blastulasi — sterroblastula.

Lansetnik va amfibiyalarda belgilash (markirovka) usuli bilan blastula davridayoq pusht varaqlari va organlarning kurtaklari borligi aniqlangan. Blastulaning tomi bo'lajak ektoderma kurtagidir. Blastula tubi bo'lajak endoterma, qirg'oq zonalari esa bo'lajak xorda va mezo- dermaning kurtagidir. Baliqlar, qushlar va reptiliylarda meroblastik maydalanish natijasida faqat tomi va qirg'oq zonalari farq qilinadigan blastomerlardan iborat diskoblastula hosil bo'ladi (38-rasm, fif). Blastulaning tubini esa maydalanmagan sariqlik tashkil etadi. Blastula bo'shlig'i — blastotsel kichik. Bu yerda sariqlik bilan bog'liq bo'lma- gan markaziy blastomerlar va sariqiiqda yotuvchi qirg'oq blastomerlari farqlanadi. Qirg'oq blastomerlarining bir qismi sariqlik entodermasini hosil qilishda, qolganlari esa ortiqcha spermatozoidlar kabi merotsit- larga aylamb sariqlikmng rezorbsiyasida ishtirok etadi.

Sut emizuvchilarda va odamda maydalanishning boshidayoq bir xil boimagan oqish va qoramtir blastomerlar hosil boiadi (38-rasm, e). Maydalanish natijasida blastotsel hosil boimay, balki zich blastula yoki sterroblastula shakllanadi. Unda trofoblast deb nomlanuvchi bir qavat boiib joylashgan periferik oqish blastomerlar va *embrioblast* deb nomlanuvchi markaziy qoramtir blastomerlar farqlanadi. Trofo- blastlar pushtni oziqlantirishda, embrioblastlar esa pusht rivojlanishida ishtirok etadi.

Sterroblastula bosqichida pusht bachadonga o'tib, uning shilliq qavatiga yopishadi (implantatsiya). Bachadonning shilliq qavatidan sterroblastulaga suyuqlik kiradi va hujayra elementlarini ikki tomonga suradi. Natijada sterroblastula homila pufagiga aylanadi. Uningdevori bir qavat trofoblast hujayralaridan tuzilgan bo'lib, ichida, qutblardan birida, embrioblast — homila tuguni joylashadi. Blastulaning hosil boiishi bilan homila taraqqiyotining ikkinchi davri tugallanadi va 3- davr — gastrulatsiya boshlanadi.

GASTRULATSIYA VA O'Q ORGANLARNING HOSIL BO'LISHI

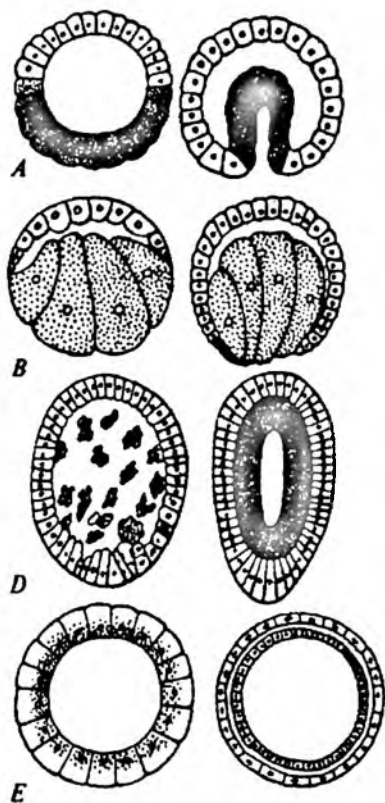
Gastrulatsiya mobaynida homila varaqlari va o'q organlarining boshlangich kurtagi hosil boiadi. Gastrulatsiya umurtqali hayvonlarda tuxum hujayralardagi oziqa moddasining miqdoriga qarab turlicha

kechadi. Gastrulatsiyaning 4 turi farqlanadi (39- rasm): 1) *invaginatsiya* 2) *immigratsiya*, 3) *epiboliya* 4) *delaminatsiya*.

Invaginatsiya (lot. *in* — ichkariga, *vagina* — qin) da blastula devorining bir qismi blastula ichiga botib kiradi. Migratsiyada blastula devorini hosil qilgan blastomerlarning bir qismi blastula ichiga (*immigratsiya*) yoki tashqarisiga (*emigratsiya*) ko'chib ikkinchi qavatni hosil qiladi. Epiboliya (yunon. *epibole* — qoplash) — blastula devorining sekin bo'linayotgan qism hujayralarining tez bo'linayotgan qism hujayralari bilan qoplanishi. Delyaminatsiya (lot. *de* — ajralish, *lamina* — plastinka) blastula devorini hosil qilgan blastomerlarning tangensial bo'linishi natijasida blastula devorining ikki qavatli bo'lib qolishi. Xordali hayvonlar rivojlanishida gastrulatsiyaning bir yo'la bir necha turini kuzatish mumkin, lekin shulardan ma'lum bir turi asosiy o'rin tutadi.

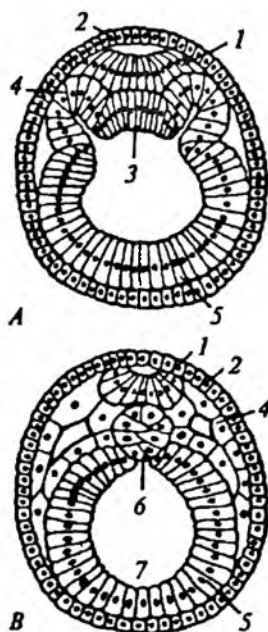
Lansetniklarda gastrulatsiya invaginatsiya turi bo'yicha kechadi. Blastulaning tubi ichkariga botib kirib ustki devorigacha borib yetadi. Natijada blastotsel torayib, tashqi parda — ektoderma, ichki varaq ~ entodermadan iborat ikki qavat devorli qadah hosil boiadi. Qadahning bo'shlig'i *birlamchi ichak* yoki *gastrotsel* deyiladi. Bo'shliqqa kirish yeri *birlamchi og* Vzyoki *blastopora* deb nomlanadi. Birlamchi og'iz 4 ta lab bilan chegaralangan: homilaning orqa tomoniga to'g'ri keluvchi dorsal lab, old tomoniga to'g'ri keluvchi ventral lab va ular orasidagi 2 yon lablar. Lab hujayralarini blastula qirg'oq zonasining mayda hujayralari hosil qiladi. Homila bo'yiga o'sadi va blastopora lablari bir-biriga yaqinlashadi. Tashqi varaq hisobiga dorsal labdan boshlanuvchi hujayralar tortmasi hosil bo'lib, bu tortmani *nerv plastinkasi* deb yuritiladi. Keyinchalik undan nerv naychasi hosil bo'ladi. Uning ostida, lekin ichki varaq hisobiga hujayralar tortmasi hosil bo'lib, uni *hordal plastinka* deb ataladi. Undan hayvonning o'q skeleti hosil bo'ladi. Ikkala kurtakning hosil bo'lishida blastoporaning dorsal lab materiali ishtirok etadi. Ikki devorli homila hosil bo'lgach, o'q organlarining hosil bo'lishi boshlanadi. Nerv plastinkasi homilaning bo'yi bo'yicha nerv ariqchasi holida tashqi varaqdan ajralib chiqadi. Tashqi varaqning uchlari bir-biriga qarab o'sadi va birlashadi. Shunday qilib, tashqi varaq — ektoderma shakllanadi. Nerv ariqchasi chetlari buralib, ektoderma ostida yotuvchi nerv naychasi hosil bo'ladi. Shu yo'l

bilan ichki varaq hisobiga xordal plastinkadan xordal trubka, undan esa xordal tortma hosil bo'ladi (40- rasm, *a. bY*



39- rasm. Gastrulatsiya turlari:

A — invaginatsiya; *B* — epiboliya;
D — migratsiya; *E* — delyaminatsiya
(V.G.Yeliseyev va boshq., 1972).



40- rasm.

A, B — lansetnikda o'q organlari-
ning hosil bo'lishi: 1 — nerv plastin-
kasi; 2 — ektoderma; 3 — xordal
plastinka; 4 — mezoderma; 5 —
entoderma, 6 — xorda; 7 — oxirgi
ichak (A. A. Zavarzindan).

Shu vaqtning o'zida ichki varaq tarkibidagi qirg'oq zonasining hujayralari xordal tortma atrofida ichki va tashqi varaq orasiga o'sib kiruvchi ikkita cho'ntak hosil qiladi. Bu cho'ntaklar gastrulatsiyadan ajralib, gastrula bo'yi bo'yicha joylashuvchi mezodermani hosil qiladi. Mezoderma xaltacha shaklida o'sib, unda pariyetal va visseral varaqlarni farq qilish mumkin. Mezoderma tortmalarining barcha qismi bir xil bo'lmay, dorzal qismi segmentlarga — somitlarga

ajralgan. Ular segment oyoqchalariga davom etadi. Ventral qismi segmentlarga ajralmaydi. Bu qism splanxnotom deb yuritiladi. Xorda va mezoderma birlamchi ichki varaqdan ajralgandan so'ng ichki homila varag'i — entoderma shakllanadi.

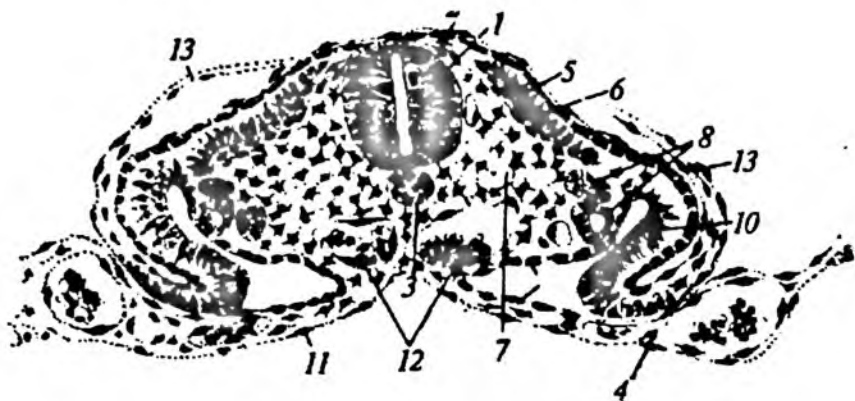
Amfibiyalarda gastrulatsiya invaginatsiya va epiboliya turida o'tadi. Amfit ylar blastulasining tubi sariqlikka boy bo'lib, ularning maydalanishi juda sekin ro'y beradi. Gastrulatsiya jarayoni qirg'oq zona sohasida boshlanadi. Bu yerda o'roqsimon egat hosil boiadi. O'roqsimon egat chuqurlashishi natijasida gastrotsel bo'shlig'i, blastopora, dorsal va yon lablar hosil boiadi. Ventral lab esa hali vujudga kelmagan boiadi. Uning o'rnida esa sariqlikka boy blastomerlar joylashadi. Invaginatsiya bilan bir vaqtning o'zida blastula vegetativ qutbining yirik hujayralarini animal qutbning tez ko'payayotgan mayda hujayralari bosib ketib, epiboliya ham boshlanadi. Invaginatsiya va epiboliya natijasida ektoderma va entoderma, shuningdek ventral lab hosil bo'ladi. Dorsal lab sohasida bo'linayotgan mayda hujayralar gastrula ichiga o'sib kirib, mezodermani hosil qiladi. Mezoderma hosil bo'lgach ilk ichki qavat hisobiga entoderma va xorda, keyinroq esa ektodermadan nerv naychasi rivojlanadi. Nerv naychasining hosil boiishi va mezodermaning somitlarga bo'linishi lansetnikdagi kabi sodir bo'ladi.

Baliqlarda gastrulatsiya invaginatsiya va delyaminatsiya yo'li bilan kechadi. Maydalangan pusht gardishi sariqlikda birmuncha cho'ziladi; uning ustidan ko'tariladi va orqa qirg'og'ida burila boshlaydi. Buning natijasida qirg'oq kertigi hosil bo'ladi. Bu kertik uzunlashadi, chuqurlashadi, natijada, homila gardishi ikki qavat bo'lib qoladi. Tashqi qavati ektodermani, ichki qavati esa entodermani tashkil qiladi. Birlamchi ichak bo'shlig'idan gastrotsel hosil bo'ladi va u lansetnik- laming, amfibiylarning birlamchi ichagidan tubining boimasligi bilan farq qiladi. Ularda tub boiib parchalanmagan sariqlik hisoblanadi. Bu yerda ham lablar bilan chegaralangan blastopor boiib, lantsetnik, amfibriylarnikidan orqa labning boimasligi bilap farqlanadi, orqa lab o'rnida esa sariqlik boiadi. Invaginatsiya va qirg'oq kertigining hosil boiishi bilan bir vaqtda delaminatsiya ham ro'y beradi, ya'ni sariqlik ustida yotuvchi qirg'oq blastomerlarining ajralishi natijasida ham entoderma hosil bo'ladi. Shunday qilib, baliqlarda 2 ta entoderma farqlanadi. Biri —

invaginatsiya yoi bilan hosil boigan gastral entoderma va ikkinchisi — delaminatsiya natijasida hosilboigansariqlik entodermasi. Birvaqtningo'zidalablar sohasidasida mayda hujayra materialining ajralishi hisobiga xordo- mezodermal kurtak hosil boiadi va ular gastrulatsiyaning boshla- nishidayoq ektova entodermaning orasiga suqilib kirib, alohida o'sa boshlaydi. Ektodermaning tarkibida oldingi labdan nerv plastinkasi o'sadi.

Qushlarda gastrulatsiya delaminatsiya bo'yicha kechadi. Maydalangan homila gardishi 2 varaqqa ajraladi. Entoderma ostida uncha katta bo'lmagan *gastrotsel* deb yuritiiuvchi tirqish hosil bo'ladi, uning tubi sariqlik hisoblanadi. Qushlar tuxumini bosib yotmaguncha pusht gardishida o'zgarishlar bo'lmaydi. Pusht gardishining markazida bo'linayotgan mayda hujayralar *pusht qalqonchasi* deb ataluvchi to'plam hosil qiladi. Uning atrofidagi blastomerlar sariqlik ustidan birmuncha ko'tarilib oqish maydonni (area pellucida) hosil qiladi. Uning orqasida esa qoramtir maydonni (area opaca) hosil qiluvchi sariqlikka zich yopishib yotgan blastomerlar yotadi. Unda qon tomirlar rivojlanadi. Pusht qalqonchasining orqa chekkasida bo'linayotgan mayda hujayrali materialning konsentratsiyalanishi natijasida birlamchi tasma hosil bo'ladi. Uning oldingi uchi qalinlashib birlamchi (Genzen) tugunni hosil qiladi. Mana shu tugundan old tomonga xordal o'simta o'sib chiqadi.

Sut emizuvchilarda gastrulatsiya — delaminatsiya va immigratsiya turida boradi. Trofoblast tagida joylashgan embrional tuguncha birmuncha yoziladi va 2 varaqqa ajraladi. Ektoderma ustida joylashgan trofoblast hujayralari erib ketadi, buning natijasida ektodermaning chetlari trofoblast bilan qo'shilib ketadi. Embrional tugunchaning markazida birlamchi tasmali pusht qalqonchasi (Genzen tuguni) va xordali o'simta hosil bo'ladi. Birlam- chi tasma sohasida mayda hujayra materiali ichkariga o'sib kirib ekto- va entoderma orasida taqsimlanadi va mezodermani hosil qiladi. Shuning bilan bir vaqtda embrional tugundan hujayra elementlari migratsiyaga uchrab, ekto- va entodermaning orasiga o'sib kiradi. u ham trofobiastning ichki yuzasini o'rab o'sa boshlaydi va pushtdan tashqari mezodermani beradi.



41- rasm. Tovuq embrionida o'q organlarning hosil bodishi:

7 — nerv naychasi; 2 — ganglioz plastinka; 3 — xorda; 4 — mezoderma; 5 — somitlar; 6 — mushak hujayra; 7 — mezoderma; 8 — nefrotomlar; 9 - splanxnotom; visseral varag'i; 10 — splanxnotom pariyetal varag'i; 11 — ichak entodermasi; 12 — qon hujayra- lari; 13 — ektoderma (Z.D. Zemsovdan).

Homila varaqlari va o'q organlarining kurtaklari hosil bo'lishi bilan gastrulatsiya davri tugaydi va embrional taraqqiyotning to'rtinchi davri — gistogenez va organogenez boshlanadi.

To'qima va organlarning taraqqiyoti hamma umurtqali hayvonlarda bir xilda o'tadi. Ektodermadan nerv plastinkasi ajraladi, u awal bukilib nerv tamovchasini, keyinchalik tutashib, nerv nayini hosil qiladi, ustini esa ektoderma qoplab oladi (41- rasm).

Xordal plastinka nerv naychasining tagida xordani hosil qiladi. Mezoderma segmentlarga (dermatom, sklerotom, miotom), segment oyoqchalari (nefrotom) splanxnotomlarga differensiyalanadi.

Splanxnotomlar entodermaga tutashuvchi visseral va ektodermaga tutashuvchi pariyetal varaqlarga ajraladi. Ularning orasida ikkilamchi bo'shliq — selom hosil bo'ladi. Entoderma tutashib bitib ketadi va doimiy ichak shakllanadi. Embrional taraqqiyot davomida turli to'qima va organlarning hosil bo'lishi shu a'zolar ta'rifida keltiriladi.

Homila varaqlari hosil bo'lishining ilk davrlaridayoq mezenxima yoki embrional birlashtiruvchi to'qima shakllanadi. Mezenxima asosan mezodermadan ko'chib chiqqan o'simtali hujayralar bo'lib, ular guruh-guruh bo'lib homila varaqlari orasida joylashadi.

Qisman mezenxima boshqa varaqlardan ko'chgan hujayralardan, xususan, ektodermadan rivojlanadi. Mezenximadan qon va limfa, qon yaratuvchi a'zolar, biriktiruvchi to'qima, qon tomirlar va silliq mushak to'qimasi rivojlanadi.

PROVIZOR ORGANLARNING HOSIL BO'LISHI

Xordali hayvonlar tuzilishining murakkablashishi bilan homila rivojlanishini ta'minlovchi *provizor* (muvaqqat) organlar hosil bo'ladi. Ular definitiv a'zoldan farqli ravishda homila mustaqil hayot kechirguncha yoki tug'ilguncha bo'lib, so'ngra yo'qolib ketadi.

Provizor organlarga quyidagilar kiradi: 1) sariqlik xaltasi; 2) amnion; 3) seroz parda; 4) allantos; 5) xorion; 6) yo'ldosh; 7) kindik kanalchasi;

Provizor organlar baliqlarda dastlab sariqlik xaltasi ko'rinishida hosil bo'la boshlaydi. Ma'lumki, gastrulatsiyaning ilk bosqichlaridayoq pusht va sariqlik entodermasi hosil bo'ladi. Shunday qilib, sariqlik qopining devori ektodermadan, mezodermaning pariyetal hamda visseral varag'idan va entodermadan tashkil topgan. Rivojlanish davomida homila sariqlikdan ko'tariladi va faqat tana burmasi orqali sariqlik xaltasi bilan bog'lanadi. Sariqlik xalta bo'shlig'ining oziq moddasi sariqlik bilan to'lgan bo'lib, u sariqlik poyachasi orqali homila ichagiga tushadi. Shunday qilib, sariqlik xaltasi oziqlantirish vazifasini o'taydi. Sariqlikning hammasi homilaning oziqlanishiga sarf bo'lgandan keyin sariqlik xaltasi quriydi va tushib ketadi, uning o'rnida esa teri va ichak kindigi qoladi. Sut emizuvchilarda sariqlik xaltasi embrioblastdan amnion bilan bir vaqtda hosil bo'ladi, lekin unda oziqa modda sariqlik bo'lmaganligi sababli unchalik rivojlanmaydi. Lekin u muhim vazifani o'taydi, chunki uning devorida, ya'ni mezodermaning visseral varag'ida dastlabki qon orolchalari hosil bo'la boshlaydi.

Amnion va seroz parda. U qushlarda, reptiliy va sut emizuvchilarda bo'ladi. Tana burmasi va sariqlik xaltasi shakllanishi bilan homilaning ust tomoniga o'suvchi ektoderma va mezodermaning pariyetal varag'idan hosil bo'lgan ikkinchi burma- amnion burma yuzaga keladi. Amion burma hamma tarafdan homilani o'rab oladi va bir-biri bilan birlashib ketib, bevosita homilani o'raydigan amnion va

seroz pardani ho sil qiladi. (42- rasm). Amnion o'sish davomida suyuqlik bilan to'adi. Uning bo'shlig'ida homila taraqqiy etadi. Sut emizuvchilarda ham uning taraqqiyoti aynan shu yo'l bilan sodir bo'adi. Amnionning devori homilaning teri yopqichiga o'tuvchi ektoderma va mezodermaning pariyetal varagidan tashkil topadi. Amnionning vazifasi homila taraqqiyoti uchun suyuq suv muhitini hosil qilish, shuningdek uni har xil tashqi ta'si-rotlardan himoya qilish bilan belgilanadi. Seroz parda reptiliy va qushlarda muvaqqat nafas olish organi vazifasini bajaradi.

Allantois yoki siydik qopi. Qushlarda, reptiliy va sut emizuvchilarda bo'ladi. Sariqlik xaltasi va amnionning taraqqiyoti bilan bir vaqtda ichak devoridan siydik qopi yoki allantoisdan iborat o'siq paydo bo'ladi va u homiladan tashqariga qarab o'sadi. Qushlarda u sezilarli o'sib, seroz pardaga zich tutashadi va 3 xil vazifani (oziqlantirish, nafas, ajratish vazifasini) bajaradi.

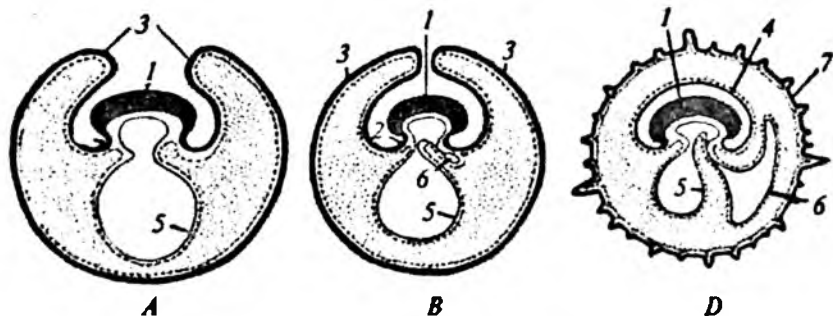
Allantoisning devori seroz parda bilan birga oqsil atrofida vorsinkalar bilan qoplanadi va ular oqsilning rezorbsiyasida (so'rilishida) ishtirok etadi.

Havo kamerasi atrofida allantois devori va seroz pardaga qon tomirlar o'sib kiradi va homilaning nafas olishini ta'minlaydi. Allantois bo'sh- lig'ini to'ldirib turuvchi suyuqlikda siydikning turli xil tuzlarining bo'- lishi uning ajratish vazifasi normal bajarilayotganligidan dalolat beradi.

Sut emizuvchilarda allantois xoriongacha o'sib borib tortma holda qoladi. Uning devori bo'ylab homiladan ona organizmiga qon tomirlar o'tadi, ya'ni u mexanik vazifani o'taydi.

Xorion yoki vorsinkali qobiq faqatgina sut emizuvchilarda rivojlanadi (42-rasmga q.). Uning devori trofoblastdan, homiladan tashqari mezenximadan tashkil topgan bo'lib, vorsinkalar bilan qoplangan. Dastlab vorsinkalar faqat trofoblast hujayralaridan tashkil topgan bo'ladi. Bular birlamchi vorsinkalar bo'lib, xorionni hamma tarafdin qoplaydi. Keyinchalik homiladan tashqari mezenxima tomirlar bilan birgalikda birlamchi vorsinkalar orasiga suqilib kiradi va ular ikkilamchi vorsinkalarga aylanadi. Ikkilamchi vorsinkalar xorionni hamma yuzasida emas, balki bachadon devorining shilliq pardasi xorionga tegib turgan yeridagina hosil bo'ladi va xorionning bu qismi *vorsinkali xorion* (chorion frondosum) deb yuritiladi.

Xorionning boshqa hamma yuzalaridagi vorsinkalar yo'qoladi va xorionning bu yerlari *silliqli xorion* — chorion laeve deb ataladi. Vorsinkali xorion yo'ldoshning hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bundan tashqari, yo'ldoshning hosil bo'lishida bachadonning shilliqlik pardasi ham ishtirok etadi. Ona organizmining vorsinkali xorion epiteliysi bilan bevosita tutashuvchi to'qimasining xarakteriga qarab sut emizuv- chilarda 4 xil yo'ldosh farq qilinadi.



42-rasm. Sut emizuvchilarda muvaqqat (provizor) organlarning rivojlanish sxemasi.

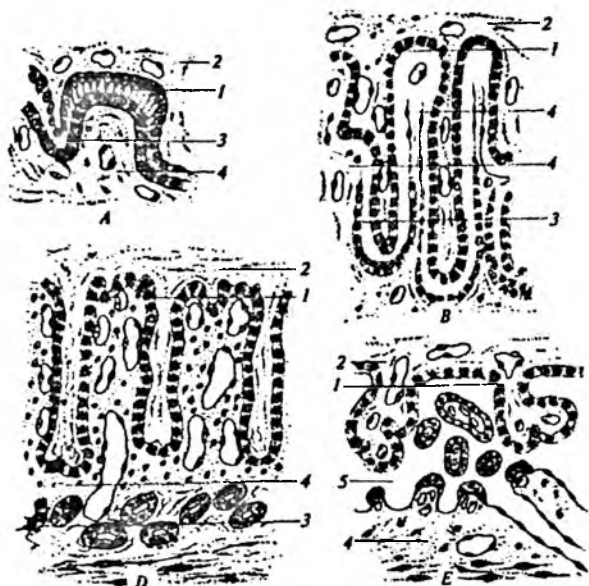
A, B, D — uch ketma-ket bosqich; 1 — embrion tanasi; 2 — tana burmalari; 3 — amnion burmalari; 4 — amnion qobuq; 5 — sariqlik xaitacha; 6 — allantois; 7 — xorion. Yaxlit yo'g'on chiziq — trofoblast va ektoderma; yaxlit ingichka chiziq — entoderma; uzuq chiziq — mezoderma (V.G.Yeliseyev va boshqalar, 1972).

Epiteli xorial (43- rasm, a). Bunda homilaning xorion epiteliysi bevosita bachadon shilliqlik parda epiteliysi bilan aloqada bo'lsa ham bachadon shilliqlik qavatining epiteliysi hamma yerda butunligini saqlab qoladi. Xorionning vorsinkalari bachadon kriptalarining ichiga kiradi va tugilish paytida barmoqlar qoiqopdan chiqqani kabi ajralib chiqadi. Bunday yoidoshning vorsinkalari bachadon bezlari epiteliysining sekret mahsulotlarini aktiv ravishda qayta ishlaydi (bachadon suti). Bulami *diffuz yo'ldoshlar deb* ham yuritiladi va ular ayrim tuyoqli sut emizuvchilarda (ot, cho'chqalarda) uchraydi.

Endoteli xorial yo'ldosh (43- rasm, d). Buyo'ldoshning ona organizmi bilan aloqasi juda yaqin. Xorionning vorsinkalari bachadon biriktiruvchi to'qimasini ham yemirib, bachadon qon

tomirlar devorini qoplab turgan endoteliyga yetib boradi. Ular ona qonidan oziqa moddalarni qon tomirlar endoteliysi orqali oladi. Bunday yo'ldosh yirtqich hayvonlarda bo'ladi.

Gemoxorial yo'ldosh (43- rasm, e). Buturyo'ldoshlar murakkab tuzilgan va u primatlarda va odamda uchraydi. Bu yerda xorion bachadon shilliq parda biriktiruvchi to'qimasinigina yemirib qolmasdan qon tomir devorlarini ham yemiradi va yemirilgan qismlar o'rniga qon quyiladi, keyinchalik esa bo'shliqlar (lakunalar) hosil bo'ladi. Yo'ldoshning bu turida homila o'zining taraqqiyoti uchun zarur bo'lgan moddalarni bevosita ona qonidan oladi.



43-rasm. Yo'ldosh turlari (sxema):

A — epiteliokorial yo'ldosh (cho'chqa, otda); B — desmoxorial yo'ldosh (kovush qaytaruvchilarda); D — endoteliokorial yo'ldosh (yirtqichlarda); E — gemoxorial yo'ldosh (maymun va odamda); 7 — trofoblast; 2 — embrional biriktiruvchi to'qima; 3 — bachadon epiteliysi; 4 — bachadon-shilliq qavatining biriktiruvchi to'qimasi; 5 — qon lakunallari (V.G.Yeliseev va boshqalar, 1972).

Turli umurtqali hayvonlarda provizor organlar (a'zolarining) tuzilishini o'rganish ularning evolutsiya davomida murakkablashishini ko'rsatadi. Agar baliqlarda provizor a'zolar faqatgina sariqlik xalta-

cha- sidan iborat bo'lsa (asosan trofik funksiyani bajarsa), sudralib yuruv- chilarda va qushlarda nafas olish va chiqaruv funksiyalarini bajaruvchi boshqa tuzilmalar ham hosil boiadi. Sut emizuvchilarda yangi a'zo — xorion hosil boiib, u orqali homila ona organizmi bilan aloqa o'matadi. Umuman sut emizuvchilarda provizor a'zolar homila rivojlanishining ilk davrida hosil boiadi. Bu esa sut emizuvchilarning rivojlanish davrida ko'p miqdorda oziqa modda va kislorod iste'mol qilishiga bogiiq.

HOMILA TURLI QISMLARINING O'ZARO TA'SIRI

Embriinning rivojlanish davrida homilaning bir butunligini, bir- biriga mutanosib bo'lgan turli sistemalarning (turli hujayralar orasi- dagi o'zaro ta'sirlar, yagona qon aylanish sistemasi, gormonlar va asab sistemasining) mavjudligini yodda tutish kerak. Homila a'zola- rining o'zaro ta'siri maydalanishning birinchi bosqichlarida paydo bo'ladi. Birinchi maydalanish natijasida paydo bo'lgan ikki blasto- merlar bir- biriga ta'sir qiladi. Agar shu ikki blastomerlami qizdiril- gan igna bilan oidirib (Vilgelm Ru tajribalari), o'z joyida qoldirsak, bu holda sog' qolgan blastomerdan faqat organizmning yarimi hosil boiadi, xolos. Demak, halok boigan blastomer boiishining o'zigina sog' qolgan blastomer taadirini beleilar ekan.

Homila o'sgan sari homila qismlarining o'zaro ta'siri kuchliroq seziladi. Butun embrional rivojlanishni o'zaro ta'sirlarining murakkab zanjiri deb aytish mumkin. Bir kurtakning hosil bo'lishi ikkinchi bir kurtakning rivojlanishini, u esa uchinchi kurtakning hosil bo'lishini belgilaydi va hokazo. Turli qismlarning o'zaro ta'siri nerv naychasining hosil bo'lishida yorqin ko'zga tashlanadi. Normal holatda nerv naychasining hosil boiishi xorda kurtagi tomonidan tormozlansa, somitlar esa stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun xorda sohasida nerv naychasi ingichka boisa, somitlar sohasida ancha yo'g'on boiadi. Agar xorda kurtagi rivojlanishini xlorli litiy bilan susaytirilsa, bu sohadagi nerv naychasi nonormal yo'g'onlashadi.

Organizmdan tashqarida joylashgan to'qimalarni ham induk- siya- lash (ta'sirlash) mumkin. Buning uchun oziqlantiruvchi muhitga induktordan ajratib olingan makromolekulalami (asosan

nukleotidlarni) qo'shish kerak. Masalan, tovuq embrionining orqa miyasining ventral qismidan tayyorlangan massa mezoderma hujayralarining buyrak naychalariga aylanishini tezlashtiradi.

Tabiiy holatda organizm ichidagi to'qimalarning o'zaro munosabatini sun'iy yo'l bilan erishiladigan induksiya bilan aralashtrmaslik kerak. Normal holatda homila turli qismlaridagi moddalar almashinuvi farq qiladi, shuning uchun eksperimental embriologiyada metabolik gradiyentlarni o'rganishga katta ahamiyat beriladi.

Ma'lumki, ba'zi hollarda odam yoki hayvon tanasida o'smasimon tuzilmalar — teratomalar (yunon. *teras* — mayib-majruh) hosil bo'ladi. U asosan betartib joylashgan turli a'zo kurtaklaridan (ko'z, tish va boshqalardan) iborat. Bu holat embrional rivojlanishning buzilishi natijasida, bir a'zo boshqa a'zolar rivojlanishidan ajralgan holda, o'z holicha takomillashishi natijasida hosil bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan tajribalar homilaning har bir hujayrasi butun organizmning o'zaro ta'sir doirasiga tushib, uni boshqaruvchi mexanizmlari ta'sirida rivojlanadi, degan xulosaga olib keladi. Homilaning bir qismi shu ta'sir doirasidan chiqsa, u o'zicha nonormal rivojlanishga yuz tutadi.

VI BOB

TO'QIMA TO'G'ARISIDA TA'LIMOT. UMUMIY GISTOLOGIYA

Evolutsion taraqqiyot davomida tirik organizmlarning turli shakllari vujudga kelib, ular hozir ham mavjuddir (sodda o'simlik va hayvonlardan tortib odamgacha). Hayvon organizmining takomili, ularning evolutsiyasi yangi vazifalar va shu vazifalarni bajarish uchun hosil bo'lgan tuzilmalar rivojiga bogliq.

To'qimalar evolutsiyasini o'rganuvchi fanga *evolutsion gistologiya* deyiladi. Evolutsion gistologiyaga Rossiyada LLMechnikov asos solgan. Uning g'oyalarini A. A. Zavarzin va N.G.Xlopin ilgari surdi, rivojlantirdi. Masalan, A.A.Zavarzin to'qimalar klassifikatsiyasiga hayot jarayonining asosiy tomonlarini ochib beruvchi funksional prinsiplarni asos qilib oldi. U to'qimalarni himoya funktsiya-sini o'tovchi chegara to'qimaga; modda almashinuv va tayanch-mexanik

vazifani bajaruvchi ichki muhit to'qimasiga, qisqarishni ta'minlovchi mushak to'qimasiga va impuls o'tkazuvchi nerv to'qimasiga bo'ldi.

Odatda, to'qimalarning takomili ularning organizmda bajaradigan vazifasi bilan belgilanadi. Turli hayvonlarda to'qimalar ba'zi belgilari bilan ajralib tursada, juda ham ko'p mavjudotlarda muayyan to'qima turlarini ajratish mumkin. Binobarin, to'qima evolutsiyasi butun o'rganizm evolutsivasininine xususiv ko'rinishidir.

To'qima tarixiy (filogenetik) taraqqiyot jarayonida vujudga kelib umumiy tuzilishga ega bo'lgan, ma'lum funksiyani bajarishga ixtisoslashgan hujayralar va hujayra bo'lmagan tuzilmalar majmuasidan iborat.

Tarixiy taraqqiyot natijasida 4 xil to'qima vujudga kelgan.

Epiteliy to'qimasi. 2. Ichki muhit to'qimasi (tayanch-trofik va himoya to'qima, biriktiruvchi to'qima). 3. Mushak (rnuskul, to'qimasi. 4. Nerv (asab) to'qimasi.

Bulardan epiteliy va biriktiruvchi to'qima eng qadimiy hisoblanadi. Rivojlanishining so'nggi bosqichlarida hayvonlar tuzilishining murakkablashishi bilan birga mushak va nerv to'qimalari takomillashadi. Mushak to'qimasi harakat funksiyasini bajarishda ishtirok etsa, nerv to'qimasi hamma to'qimalarni o'zaro bog'lab turadi. To'qimalarning hosil bo'lish jarayoni gistogenez deb yuritiladi.

Bu jarayon davomida har bir kurtakning hujayralari va hujayra shakliga ega bo'lmagan strukturalari turli tomonga differentsiallashadi (takomillashadi), hamda bir to'qimaga xos bo'lgan maxsus tuzilmalarni va xususiyatlarni o'zida mujassamlashtiradi. To'qimalar differentsiallashishida 4 davr tafovut etiladi. 1) ootipik; 2) blastomer; 3) kurtak; 4) to'qima differentsiallanish davrlari.

Ootipik differentsiallanish davrida bo'lg'usi kurtaklar prezumtiv (lot. *presumptio* — ehtimol) — ehtimoliy qismlar holda tuxum hujayra sitoplazmasida yoki zigotada o'z ifodasini topadi. Masalan, amfibiyalarda bo'lg'usi xordomezoderma tuxum hujayra sitoplazmasining kulrang o'roqchasi qismida joylashadi.

Blastomer differentsiallanishda bo'lg'usi to'qima kurtaklari maydalanayotgan blastula hujayralarining shu to'qima rivojlanishini belgilaydigan blastomerlari differentsiallanishi sifatida ko'rinadi. Ko'pchilik hayvonlarda maydalanishning ilk davridayoq bir-biridan farq qiladigan blastomerlar hosil bo'ladi. Blastula davrida blastula

tubi, tomi va qirg'och qismlari blastomerlari bir-biridan farqlanadi.

Kurtak differensiallanishida bir xil bo'lgan birlamchi homila varaqlarida alohida tuzilishga ega bo'lgan chegaralangan qismlar hosil bo'ladi. Chunonchi, ektodermadan nerv sistemasi kurtagi bo'lgach nerv naychasining ajralib chiqishi bunga misol bo'la oladi.

To'qima differensiallanish davrida to'qima kurtaklari to'qimaga aylanadi. Kurtakning to'qimaga aylanishi — gistogenez davrida har bir kurtakning hujayra va hujayra bo'lmagan tuzilmalari turli yo'nalishda ixtisoslashib, har bir to'qima uchun xos bo'lgan tuzilmalarni, fiziologik va ximiyaviy xususiyatlarni hosil qiladi. To'qima takomilining determinatsiyasi (lot. *determinare* — belgilash) asosan avloddan-avlodga o'tuvchi irsiy belgilar bilan bog'liqdir. Irsiy omillar organizm takomilining umumiy yo'nalishini belgilaydi. Bu esa homila o'sish davrida turli ta'sirlar natijasida (ichki va tashqi) yangi xususiyatlar hosil bo'lishini inkor etmaydi.

Davom etayotgan differensiallanish va o'sish davrida hujayralararo ta'sirlar orta borib organizmning integratsiyasi (lot. *integer* — butun) vujudga keladi. Integratsiya iborasi organizm alohida qismlarining bir butunga birlashishini ko'zda tutadi. Hamma a'zolar asosan 4 xil to'qimadan: *epiteliy, biriktiruvchi, mushak va nerv to'qimalaridan* tashkil topgan. Parenximatov a'zolaming asosi — biriktiruvchi to'qimadan, parenximasi (asosiy ishni bajaruvchi qismi) esa epiteliydan tashkil topgan. A'zo tarkibiga kirgan to'qimalarning faoliyati shu a'zoning umumiy yoki asosiy funksiyasini bajarishga qaratilgan.

TO'QIMALARNING FIZIOLOGIK VA REPARATIV REGENERATSIYASI

To'qima va organlarda o'layotgan hujayralar hamda hujayra shakliga ega bo'lmagan tuzilmalar doim, butun hayot davomida qaytadan tiklanib turadi. Bu jarayon *fiziologik regeneratsiya* deb atalib, turli to'qimalarda turlicha kechadi. Mitoz bo'linish xususiyatiga ega bo'lgan, diferensiallashgan hujayralarga boy to'qimalarda fiziologik regeneratsiya juda aniq ko'rinadi. Masalan, teri va ichak epiteliysida, qon shaklli elementlari hosil bo'lishida, biriktiruvchi to'qima hujayralarida, mushak to'qimasida fiziologik

regeneratsiya ancha tez boradi. Nerv to'qimasida fiziologik regeneratsiya bo'lish-bo'lmasligi to'liq aniqlanmagan. So'nggi yillar ma'lumotiga ko'ra nerv to'qimasida fiziologik regeneratsiya jarayoni kechsada, lekin mushak to'qimasi- dagiga nisbatan sustroq kechadi. To'qimalarning shikastlangandan so'ng qaytadan tiklanishi *reparativ regeneratsiya* deyiladi. Reparativ regeneratsiya hamma to'qimalarga xos jarayondir. Reparativ regeneratsiya bir necha yo'l bilan boradi.

Hujayra proliferatsiyasi. Bu yo'l bilan boradigan regeneratsiyada organing shikastlangan joyi hujayralar bo'linishi hisobiga qayta tiklanadi. Masalan, me'da-ichak yo'lida epitelisi bunga misol bo'la oladi.

Hujayra ichi regeneratsiyasi. Bu tipdagi regeneratsiyada hujayra o'ranellari haimi va soni ortish hisobida hujayra hajmi ham ortadi va natijada organ yoki to'qimaning ham hajmi qayta tiklanadi. Masalan, yurakning mushak qavati, neyronlarda.

Epiteliy, biriktiruvchi va silliq mushak to'qimalari juda tez qayta tiklanadi. Ko'ndalang-targ'il mushak tolalari esa ma'lum sharoitdagi qayta tiklanishi mumkin. Nerv to'qimasida qayta tiklanish juda ham sust boradi.

To'qimalarning o'zgaruvchanligi. Har bir to'qima o'ziga xos tuzilishga va xususiyatlarga ega va shu bilan boshqa to'qimalardan farq qiladi. To'qimalarning o'z xususiyatlarini saqlab turishi *determinatsiya* deb yuritiladi. Modda almashinishlarining o'zgarishi to'qimalarning maxsus funksiyalarining va morfofunktsional xususiyatlarining o'zgarishiga yoki patologik o'zgaruvchanlikka olib keladi. Bu jarayonida to'qima o'zining maxsus xususiyatlarini yo'qotadi va shu to'qimaga xos bo'lmagan tuzilmalar hosil bo'ladi. To'qimalardagi bunday o'zgarishlar *metaplaziya* deyiladi. Metaplaziya turli patologik holatlarda va eksperimentlar ta'sirida paydo bo'lishi mumkin.

VII BOB

EPITELIY TO‘QIMASI (TEXTUS EPITHELIALIS) EPITELIY TO‘QIMASINING UMUMIY XARAKTERISTIKASI VA KLASSIFIKATSIYASI

Epiteliy to‘qimasi chegaralovchi to‘qima bo‘lib, tana yuzasini, hazm qilish nayining, nafas va siydik chiqarish yo‘llarining ichki yuzasini qoplab turadi. Jigar, me‘da osti bezi va shuningdek organizm- dagi boshqa ko‘pgina bezlarning tarkibiga kiradi. Seroz pardalar ham epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy to‘qimasi himoya, sekretor, so‘rish va ekskretor funksiyalarni bajarishga moslashgan. Ichak bo‘sh- lig‘ida fermentlar ta‘sirida parchalangan oqsil, uglevod, yog‘lar mono- merlar holida hamda suv va mineral tuzlar ximus tarkibidan ichak epitelial hujayralari orqali qon yoki limfaga so‘riladi. Modda alma- shinish natijasida hosil bo‘lgan qoldiq mahsulotlar ham epiteliy hujay- ralari orqali organizmdan tashqariga chiqariladi (ekskretsiya). Ekskretsiya asosan o‘pkada (karbonat angidrid va qisman suv ajraladi), buyrakda (mochevina, siydik kislotasi ajraladi), terida (ter bilan suv va 5-10 foiz mochevina ajraladi) kechadi.

Epiteliy to‘qimasi chegara to‘qima bo‘lganligi uchun u o‘zining ostida joylashgan to‘qimalarni turli ta‘sirlardan (kimyoviy, mexanik) himoya qiladi. Jarohatlanmagan teri epiteliysi turli zaharli moddalarni va mikroblarni o‘tkazmaydi. Epiteliy to‘qimasi sekret ishlab chiqarish qobiliyatiga ham ega. Me‘da shilliq qavatini qoplovchi epiteliy to‘qimasining mahsuloti me‘dani mexanik va kimyoviy ta‘sirlardan saqlasa, me‘da-ichak nayi bo‘ylab joylashgan epiteliy hujayralari esa oziq moddalarning parchalanishida va so‘rilishida muhim o‘rin tutadi.

Epiteliy to‘qimasi homila taraqqiyotida har uchala homila varaqlaridan (ekto, ento- va mezodermadan) hosil bo‘ladi. Ilk bor hosil bo‘lgan epiteliy hujayralari homilaning rivojlanishi uchun sharoit yaratib beradi. U orqali homila va ona organizmi o‘rtasida modda almashinishi ta‘minlanadi.

Epiteliy to‘qimasining kelib chiqishi va bajaradigan funktsiya- larining har xil bo‘lishiga qaramasdan, boshqa to‘qimalardan farq qiladigan umumiy belgilari ham mavjud.

1. Epiteliy to'qimasi zich joylashgan plast holiday hujayralar to'plamidan iborat, hujayralararo modda deyarli bo'lmaydi.

2. Epiteliy to'qimasi doimo bazal membranada yotadi.

3. Epiteliy hujayralari bazal membranada joylashganligi uchun ular qutbli differensiallash xususiyatiga ega. Epiteliy hujayralarining apikal va bazal qismlari tafovut etilib, bu qismlar tuzilishi va funksiyasi bilan bir-biridan farq qiladi.

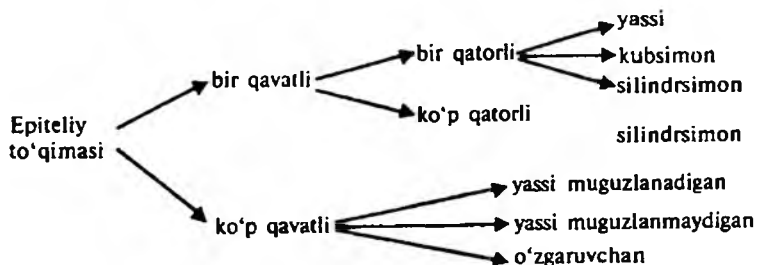
4. Epiteliy to'qimasida qon tomirlar boimaydi, hujayralar bazalmembrana orqali biriktiruvchi to'qimadan difuz yo'l bilan oziqlanadi.

5. Epiteliy to'qimasi yuqori darajada qayta tiklanish xususiyatiga ega.

Epiteliy kelib chiqishi, tuzilishi va funksiyasi jihatidan bir necha marta klassifikatsiya qilingan, shulardan keng tarqalganlari morfofunk- sional va filogenetik klassifikatsiyalardir.

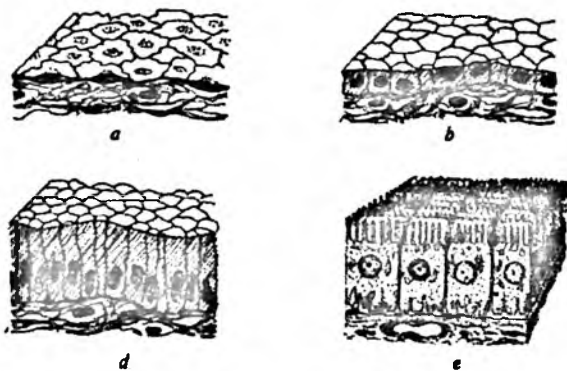
Filogenetik klassifikatsiya bo'yicha dpiteliy to'qimasi 5 ga bo'linadi: 1) teri epiteliysi; 2) ichak epiteliysi; 3) buyrak epiteliysi; 4) selo- mik epiteliy; 5) endimogial epiteliy.

Terining epiteliy to'qimasi ko'p qavatli bo'lib, himoya funktsiyasini bajaradi. Ichakning epiteliy to'qimasi bir qavatli bo'lib, himoya va so'rish funksiyasini o'taydi. Buyrakning epiteliy to'qimasi bir qavatli bo'lib, modda almashinuvida hosil bo'lgan organizm uchun kerak bo'lmagan oxirgi maxsulotlarning chiqarilishida ishtirok etadi. Selomik epitelial to'qima seroz bo'shliqlarni qoplashdan tashqari, jinsiy hujayralarning hosil bo'lishida ham qatnashadi. Ependimogial epitelial to'qima nerv naychasidan rivojlanib, sezgi organlari tarkibiga kiradi, miya qorinchalarini va orqa miya kanalining devorini qoplaydi.



Epiteliy doimo bazal membranada joylashadi. Bazal membrana yoki *bazal plastinka* epiteliy va biriktiruvchi to'qima orasida joylashuvchi parda bo'lib, qalinligi 80—100 nm ga teng. U karbon-sudan, oqsil, glikozaminoglikan va kollagen tolalardan tashkil topgan.

Epiteliy to'qimasi hujayralarining bazal membrana bilan munosabatiga qarab bir va ko'p qavatli boiadi. Bir qavatli epiteliy hujayralarining barchasi bazal plastinka bilan bevosita bogiangan. Ko'p qavatli epiteliyda esa bazal plastinkaga faqat pastki qavat hujayralari tegib turadi. Bir qavatli epiteliy o'z navbatida bir qatorli va ko'p qatorli boiadi. Bir qatorli epiteliyda hamma hujayralar bir xil balandlikka ega boiib, ularning yadrolari bir tekislikda joylashadi (44- rasm). Ko'p qatorli epiteliyda hamma hujayralar bazal membrana-ga tegib tursa ham, ular bir xil katta-kichiklikda emas va yadrolari turli tekislikda yotadi. Ko'p qavatli yassi epiteliy muguzlanuvchi va muguzlanmaydigan bo'ladi. Yuqori qavat hujayralari muguz tanachalarga aylanuvchi ko'p qavatli epiteliy *muguzlanuvchi epiteliy* deb ataladi. Muguzlanish jarayoni kechmaydigan, ya'ni muguz tangachalar hosil bo'lmaydigan ko'p qavatli epiteliy *muguzlanmaydigan epiteliy* deb ataladi. Ko'p qavatli epiteliyning maxsus turi o'zgaruvchan epiteliydir. Bu epiteliy ba'zi a'zolarining (masalan, siydik qopchasi) devorining cho'zilgan yoki cho'zilmaganligiga qarab o'z ko'rinishini o'zgartirib turadi va shuning uchun ham *o'zgaruvchan epiteliy* deb ataladi.



44- rasm. Bir qavatli bir qatorli epiteliy turlari:

a — bir qavatli yassi epiteliy; b — bir qavatli kubsimon epiteliy; d — bir qavatli silindrsimon epiteliy; e — bir qavatli silindrsimon jiyakli epiteliy (A.Xem, D.Ko'rmak, 1982, Y.I.Afanasyevdan, 1989).

Epiteliy to'qimasining hujayralari turli xil shaklda bo'ladi. Masalan, yassi, kubsimon, silindrsimon va maxsus tuzilmalari bilan boshqa to'qimalarning hujayralaridan farqlanib turadi. Hujayralarning differensiallanishi natijasida maxsus tuzilmalar paydo bo'ladi. Epiteliy to'qimasining maxsus tuzilmalariga: hilpillovchi kiprikchalar, ichak enterotsit hujayralarining mikrovorsinkalarivaxivchinlar kiradi. Bu maxsus tuzilmalarning tuzilishi va funksiyasini har bir epiteliyini o'rganish davomida ko'riladi («Sitologiya» bo'limiga q.).

Epiteliy to'qimasi hujayralarining sitoplazmasida xususiy organella tonofibrillalar uchraydi. Hujayralarning yon yuzasida desmosomalar («Hujayra yuzasining maxsus tuzilmalari»ga q.) va ularning birlashtiruvchi plastinkasiga tegib yotuvchi tonofibrillalar joylashadi.

EPITELIY HUYAYRALARINING TUZILISHI

Epiteliy hujayralarining sitoplazmasida shakli va qaysi organda joylashganligidan qat'i nazar umumiy va maxsus organellalar bo'ladi. Hujayra yadrosining shakli hujayraning shakliga bog'liq bo'lib, ko'pincha, dumaloq, oval va yassi bo'ladi.

Mitoxondriylar kalta tayoqcha shaklida bo'lib hujayra yadrosi atrofida joylashadi. Oqsil sintezida ishtirok etadigan hujayralarda donador endoplazmatik to'r yaxshi rivojlangan bo'lib, ko'pincha hujayraning bazal qismida va yadro atrofida joylashadi. Sekretsia jarayonida qatnashadigan hujayralarda Golji kompleksi kuchli rivojlangan bo'lib, hujayra yadrosining ustida yotadi. Epiteliy hujayralari bazal membranada joylashganligi sababli, ularda ikkita qutb tafovut qilinadi: bazal va apikal qutblar. Bu ikkala qutblar tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi («Hujayra yuzasining maxsus tuzilmalari»ga q.). Apikal qismi turli maxsus tuzilmalar bo'lganligi (mikrovorsinkalar, kiprikchalar) va turli sekretor kiritmalarning mavjudligi bilan bazal qismdan farqlanib turadi.

Epiteliy to'qimasining hujayralari o'zaro desmosomalar, interdigitatsiya va sementlovchi modda yordamida bog'lanadi.

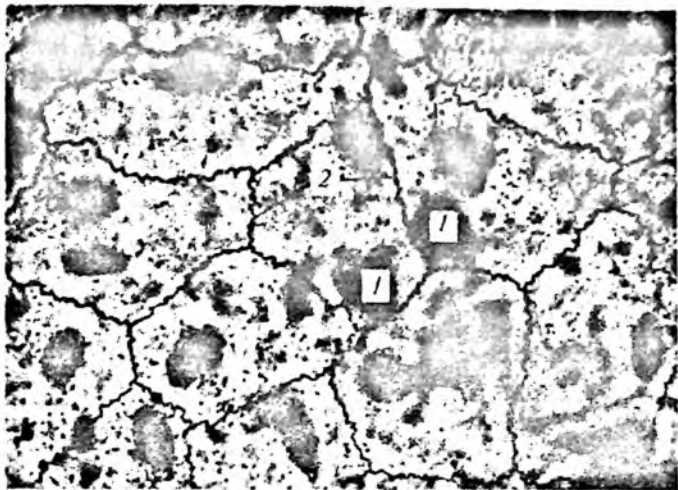
BIR QAVATLI EPITELIY

Bir qavatli bir qatorli epiteliy. Bu epiteliy tuzilishini ta'riflanganda ko'pincha «bir qatorli» termini tushirib qoldiriladi va faqat «bir qavatli epiteliy» deb yuritiladi. Hujayralarning shakliga qarab bir qavatliyassi, kubsimon, silindrsimon yoki prizmatik epiteliylar tafovut qilinadi.

Mezoteliy tanaliing ikkilamchi bo'shlig'i yoki selom bo'shlig'ini hosil qiluvchi mezodermaning hosilasidir. Mezoteliy seroz pardalar — plevra va qorin pardasining pariyetal va visseral varaqlarini, yurak oldi xaltachasi devorlarini qoplab turadi. Mezoteliy hujayralari (masalan, charvining yaxlit preparati) ust tomondan qaraganda notekis chegarali va turli shaklda ekanligi yaqqol ko'rinadi. Bu hujayralaming ikki yoki uchta yassilashgan yadrolari bo'lib, ular joylashgan joy bir oz bo'rtib turadi. Elektron mikroskopik tekshirishlar natijasida yassi epiteliy hujayralarining qorin bo'shlig'iga qaragan erkin yuzasida mikrovorsinkalar borligi aniqlandi. Mikrovorsinkalar mezoteliy yuzasini ancha kengaytiradi. Hujayralar bir-biri bilan desmosomalar yordamida bog'lanadi.

Mezoteliy yuzasi silliq bo'lganligi sababli ichak peristaltikasida, yurakning qisqarishi, o'pkaning nafas ekskursiyasida, organlaming sirpanma harakatlarida muhim rol o'ynaydi, hamda organlaming o'zaro yopishib qolmasligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, mezoteliy hujayralari fagotsitoz qilish xususiyatiga ham ega. Masalan, ular yot zarrachalarni, mikroblarni, melanin kiritmalarini qamrab oladi. Shuning uchun ham epitelniy to'qimasi biriktiruvchi to'qima va tana bo'shliqlari o'rtasidagi «seroz-gemolimfatik to'siq»ni hosil qilishda ishtirok etadi.

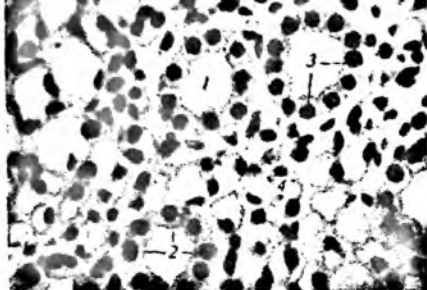
Mezoteliy yuksak fiziologik qayta tiklanish qobiliyatiga ega. Mezoteliy hujayralarining o'ziga xos xususiyati ulardagi dekompleksatsiya jarayonidir. Bu jarayon davomida hujayralarda desmosomalar yemiriladi, hujayralar qisqarib yumaloqlashadi va bazal membrana bilan aloqasi uziladi. Natijada hujayralar tana bo'shligiga ajraladi. Fiziologik holatlarda hujayralarning 4—6 foiz bo'shliq (peritoneal) suyuqligida muallaq holatda uchraidi. Ajralib tushgan hujayralar o'mini qo'shni hujayralar surilib to'ldiradi. Ulaming atrofida esa boshqa hujayralaming bo'lishini ko'rish mumkin.



45- rasm. Bir qavatli yassi epiteliy (kumush nitrat va gematoksilin . bilan bo'yalgan; ob. 40. ok. 10): 1 — mezoteliy hujayra yadrosi; 2 ~ mezoteliy hujayralarining chegarasi,

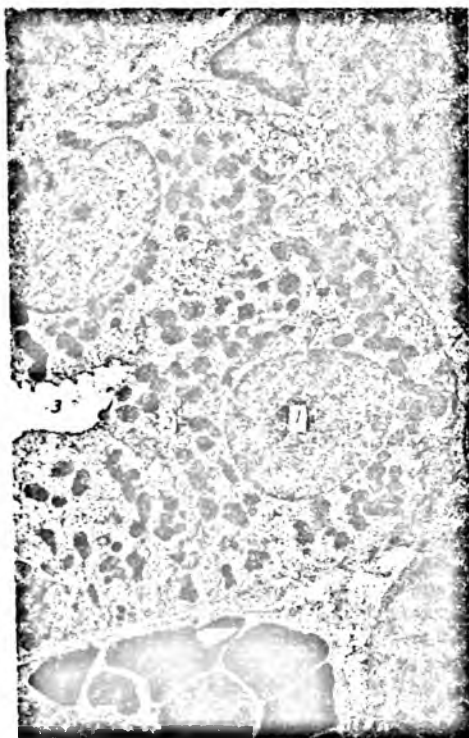
Mezoteliyning shikastlangandan keyingi qayta tiklanishi turli xil umurtqalilarda turlicha bo'ladi. Masalan, sut emizuvchi hayvonlarda mezoteliyning shikastlanishi seroz pardalami yallig'lanishga olib keladi. Bu paytda hujayralar shishib, ular orasidagi bog'lanish bo'shashadi va hujayralar degenerativ o'zgarishlarga uchrab ajralib tushadi. Shikastlangan joyning yonida hujayralarning mitoz bo'linishi ko'rinadi va pirovardida ko'p yadroli hujayralar paydo bo'iadi. Hujayralarning shikastlangan joyga sekin-asta surilishi natijasida ajralib tushgan hujayralar o'mi to'lib boradi. Patologik holatlarda esa ajralib tushgan hujayralar o'mida teshikchalar hosil bo'ladi va ular *stomatalar* deb ataladi.

Bir qavatli kubsimon epiteliy. Buyrak kanalchalarida, bezlarning chiqaruv naylarida, kichik bronxlarda uchraydi (46- rasm). Kubsimon hujayralarning yadrosi dumaloq shaklda bo'lib, uning markaziy qismida joylashadi (47- rasm).



46- rasm. Bir qavatli kubsimon epiteliy. Buyrak preparati. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 20. ok. 10).

7 — siydik yig'uv naychasining kolndalang kesmdsi; 2 — kubsimon epiteliy hujayralari; 3 — yadro; 4 — biriktiruvchi to'qima.



47- rasm. Bir qavatli kubsimon epiteliy. Buyrak siydik yig'uv naychalari hujayralarining elektron mikrofotoqrammasi, * 12500.

1 — yadro; 2 - mitoxondriya; 3 - yiguv naychasining bo'shlig'i.

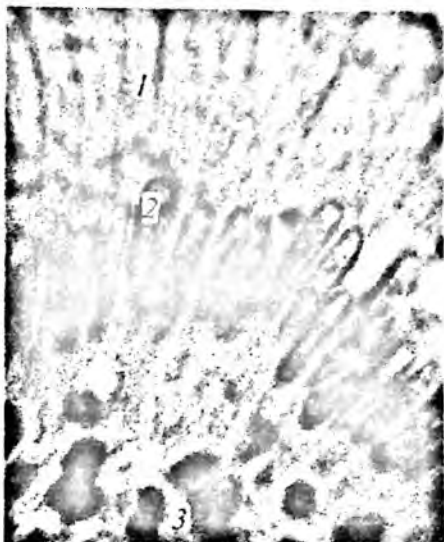
Terminal bronxiolani qoplagan kubsimon hujayralarning apikal qismida kiprikchalar ko'rinadi. Buyrak kanalchalarining devorida joylashgan hujayralarning apikal qismida esa jiyak bo'lib, u barmoqsimon o'simtalardan — mikrovorsinkalardan tuzilgan, ular so'rilish yuzasini kengaytiradi.

Bir qavatli silindrsimon yoki prizmatik epiteliy asosan hazm qilish, siydik ajratish va tanosil organlarida uchraydi; me'da, ichak, o't pufagi- ning ichki yuzasi, jigar va me'da osti bezining chiqaruv naylarini, buyrak kanalchalarini, bachadon va bachadon nayini qoplaydi.

Bir qavatli silindrsimon epiteliy bir-biriga zich joylashgan baland prizmatik shakldagi hujayralardan tashkil topgan (48- rasm). Me'da- ning yuza qavatida joylashgan hujayralar shilliq sekret ishlaydigan hujayralar qatoriga kiradi (49- rasm). Ichak epiteliysida ayrim hujayralar shilliq sekret ishlaydi. Ular sekret bilan to'lgan vaqtda apikal qismi kengayadi, bazal qismi esa ingichka bo'lib qoladi va natijada qadah shaklini oladi. Bunday hujayralar *qadahsimon hujayralar* deb ataladi.

Me'dadagi prizmatik va ichakdagi qadahsimon hujayralar ishlab chiqargan shilliq moddasida kislotali va neytral glikozaminoglikanlar aniqlangan. Ular hujayralarni kimyoviy va mexanik ta'sirotlardan saqlaydi.

Ichak epiteliysida so'rish jarayonida ishtirok etadigan hujayralar mavjud. Oddiy mikroskop orqali kuzatilganda prizmatik hujayralarning apikal yuzasi (ingichka va yo'g'on ichak, o't pufagi) jiyak bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Shuning uchun ham bunday epi-



48- rasm. Bir qavatli silindrsimon epiteliy. Me'da shilliq qavatidan tayyorlangan (Ob.60, ok. 10) 7 — silindrsimon hujayralar; 2 — yadro; 3 — biriktiruvchi to'qima.

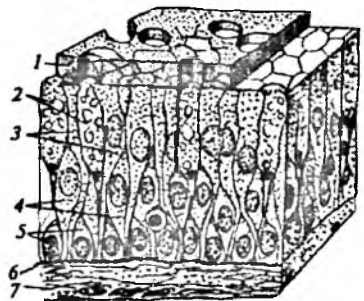
teliy bir qavatli silindrsimon jiyakli epiteliy deb yuritiladi. Elektron mikro- skop yordamida jiyak barmoqshnon o'simtalardan — mikro- vorsinka- lardan tashkil topganligi aniqlangan(50- rasm, «Hujayra yuzasining maxsus tuzilmalari»ga q.). Mikrovorsinkalar hisobiga epiteliy hujayra- sining so'ruvchi yuzasi bir necha marta oshadi. Gistoximiyaviy reaksiyalar prizmatik epiteliy hujayrasi jiyaklari gliko- zaminglikanlar va ishqoriy fosfatazalarga boyligini ko'rsatadi.



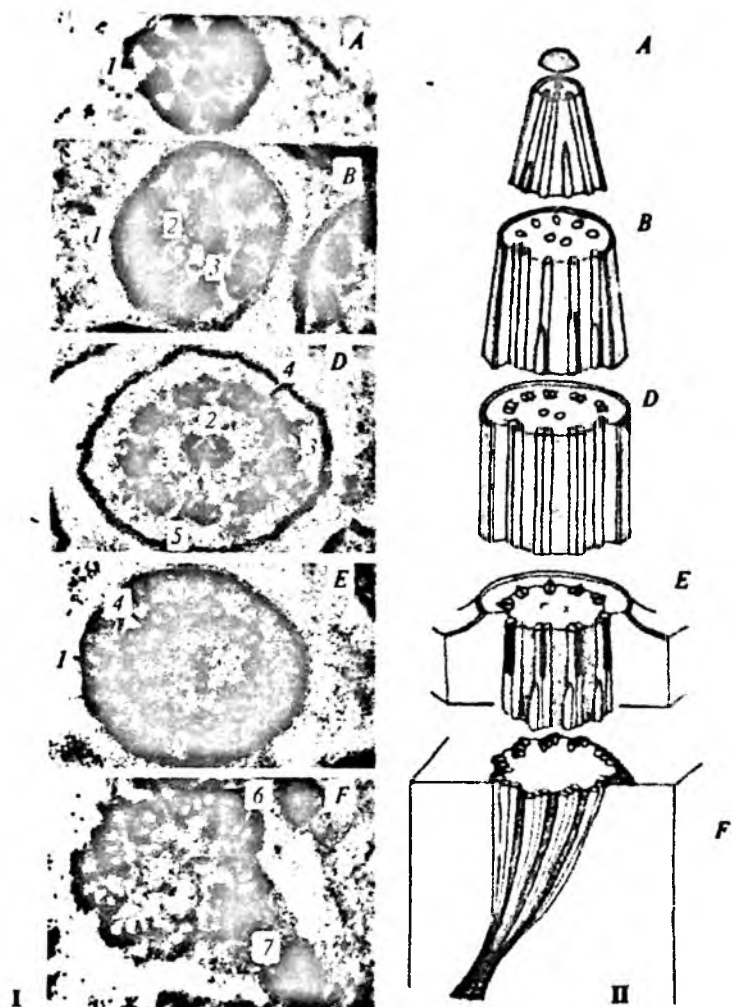
49- rasm. Silindrsimon hujayralar. Me'da tubining shilliq qavatini qoplovchi hujayralar (elektron mikrofotoqramma, $\times 7500$):
1 — silindrsimon hujayra;
2 — yadro; 3 — sekretor donachalar.



50- rasm. Bir qavatli silindrsimon jiyakli epiteliy. Ingichka ichak kriptasi (elektron mikrofotoqramma, $\times 12500$):
1 — silindrsimon hujayraning apikal yuzasidagi mikrovorsinkalar; 2 — yadro;
3 — mitoxondriya.



51- rasm. Bir qavatli ko'p qatorli kiprikli epiteliy:
1 — hilpillovchi kiprikchalar; 2 — qadalsimon hujayralar; 3 — kiprikli hujayralar;
4, 5 — katta va kichik qo'shimcha hujayralar; 6 — bazal membrana; 7 — biriktiruvchi to'qima (Y.I.Afanasevdan, 1989).



52- rasm. Kiprikcha:

I — odam traxeyasi epitelial hujayrasi kiprikchasining ko'ndalang kesmasi (elektron mikrofotoqramma, $\times 144000$): 1 — hujayra qobig'i; 2 — mikronaychalarning markaziy jufti; 3 — mikronaychalarning periferik juftlari; 4 — qo'lchalar; 5 — radial spitsalar; 6 — shporalar (pixlar); A, B, D, E, F — belgilar II chizmada keltirilgan sxematik tuzilishining turli sohalariga mos keladi.

II — kiprikcha va bazal tanachadagi mikronaychalarning sxematik tuzilishi: A — kiprikchanning uch qismi; B — kiprikchanning tor qismi; D — kiprikchanning o'rta qismi; E — kiprikchanning bazal tanachaga o'tadigan tor qismi; F — bazal tanacha (Rodindan).

Bir qavatli ko'p qatorli epiteliy. Bu epiteliy nafas yo'llarining devorini vajinsiy sistemaning ayrim qismlarini qoplaydi. Bu epiteliyda har bir hujayra bazal membranada yotadi, hujayralarning shakli turlicha va shu sababli yadrolari har xil tekislikda yotadi (51-rasm). Kekirdak epiteliysida kiprikli silindrsimon, qadahsimon, yirik va kichik qo'shimcha hujayralar hamda endokrin hujayralar tafovut qilinadi.

Kiprikli hujayralarning apikal yuzasida kiprikchalar bo'lib, har bir hujayrada 250 atrofida uchraydi. Kiprikchalarning harakatlanishi shilliq sekretning siljishiga ta'sir qiladi. Shilliq sekret bilan tashqaridan kirgan chang zarralari ham chiqariladi. Elektron mikroskopda kiprik- chalar 2 ta markaziy va 9 juft periferik («Hujayra markazi, sentro- soma»ga q.) mikronaychalardan iboratligi aniqlangan (52- rasm).

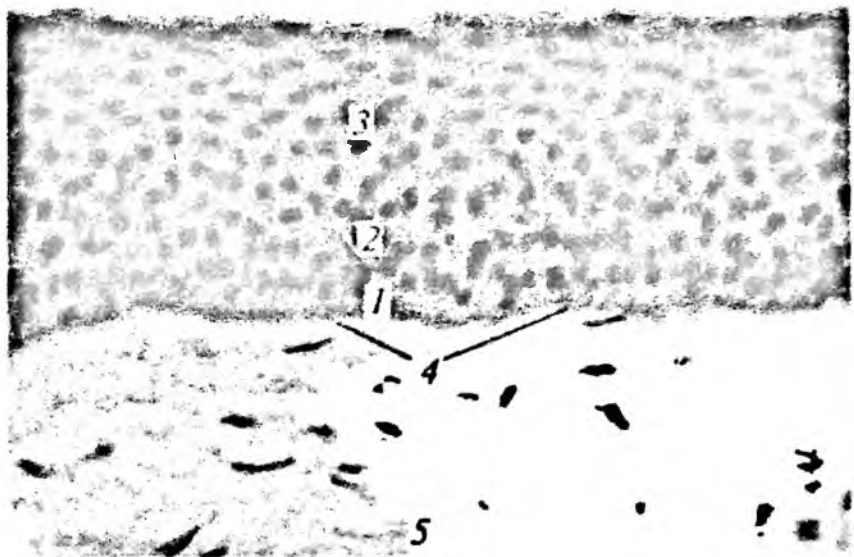
KO'P QAVATLI EPITELIY

Ko'p qavatli epiteliy asosan himoya funksiyasini bajaradi, shuning uchun ham u tananing ko'proq tashqi ta'sirotlarga uchraydigan joylarini qoplaydi. U terining yuzasini, og'iz bo'shlig'ini, qizilo'ngach, ko'zning muguz pardasini, buyrakning kosachasi, siydik pufagi, siydik chiqaruv yo'li va qinni qoplaydi. Ko'p qavatli yassi epiteliy qavatma- qavat joylashgan hujayralardan tuzilgan, uning faqat bazal qavatidagi hujayralari bazal membranada yotadi. Ko'p qavatli epiteliy 3 turga bo'linadi: 1) ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy; 2) ko'p qavatli yassi muguzlanadigan epiteliy; 3) o'zgaruvchan epiteliy.

Ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy. Bu epiteliy og'iz bo'shlig'ining ichki yuzasini, qizilo'ngachning shilliq qavatini va ko'zning muguz pardasini qoplaydi (53- rasm).

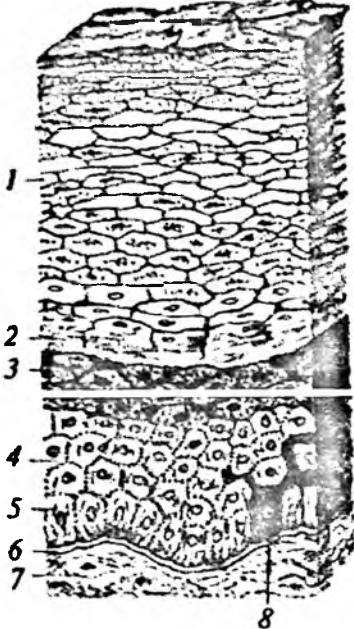
U quyidagicha tuzilishga ega: bazal membrana ustida silindr- simon shakldagi bazal qavat hujayralari yotadi. Uning ustida bir necha qavat bo'lib joylashgan ko'p qirrali hujayralarni ko'ramiz. Bu qavat tikanaksimon hujayralar qavati deb yuritiladi. Tikanaksimon hujayralar orasida hujayralararo ko'prikchalar mavjud. Elektron mikro- skop orqali tekshirilganda bu ko'prikchalar sitoplazmatik o'simtalardan tashkil topganligi aniqlangan. Bu o'simtalar bir-biriga zich tegib turadi va bu yerda desmosomalar uchraydi. Desmo-

somalar hujayralarni o'zaro bog'lab turadi. Bazal va tikanaksimon hujayralarning sitoplazmasida maxsus organelalar — tonofibrillalar joylashgan. Tonofibrillalar ingichka (5—6 nm) tonofilamentlardan tashkil topgan bo'lib, oqsil tabiatiga ega. U bazal hujayralarda epiteliy yuzasiga perpendikular, yuqori qavat hujayralarida hujayra yuzasiga parallel yotadi va ularda tayanch funksiyasini bajaradi. Epiteliyning eng yuza qavatida yassilashgan hujayralar joylashgan. Bu hujayralar o'zining hayot siklini tugatib muguzlanmay tushib ketadi, shuning uchun ham bu muguzlanmaydigan epiteliy deyiladi.



53- rasm. Ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy. Ko'z muguz pardasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (Ob. 40. ok. 10);
 1 — bazal hujayralar qavati; 2 — tikanaksimon hujayralar qavati; 3 — yassi hujayralar qavati; 4 — bazal membrana; 5 — biriktiruvchi to'qima.

Ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy. Bu epiteliy terining epidermis qavatini tashkil qiladi. U bir necha qavat joylashgan hujayralardan tuzilgan. Morfofunktsional xususiyatlariga qarab taqavlat qavat tafovut qilinadi: bazal qavat, tikanaksimon hujayralar qavati, donador, yaltiroq va muguz qavatlar (54- rasm).



54- rasm. Ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy:
 1 — muguz qavat; 2 — yaltiroq qavat; 3 — donador hujayralar qavati; 4 — tikanaksimon hujayralar qavati; 5 — bazal qavat; 6 — bazal membrana; 7 — biriktiruvchi to'qima; 8 — meianotsit (Y.I.Afanasevdan. 1989).

Bazal va tikanaksimon hujayralar qavati ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliyidagi birinchi va ikkinchi qavatlarining tuzilishiga o'xshaydi.

Donador qavat sitoplazmasi keratogialin donachalarini tutuvchi yassi hujayralardan tashkil topgan. Keratogialin fibrillyar oqsil bo'lib, u keyinchalik keratinga aylansa kerak.

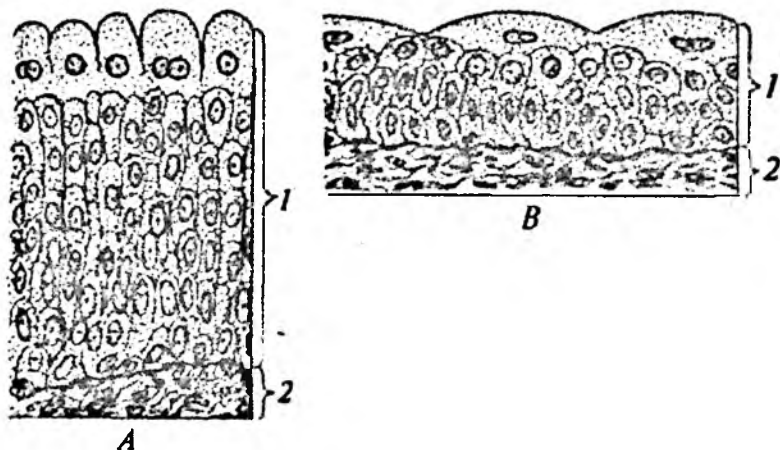
Yaltiroq qavat asosan kaft va tovon terisida uchraydi. Bu qavat yadro tutmagan, sitoplazmasi oqsil modda — eleidin bilan to'lgan 3—4 qavat yassi hujayralardan iborat. Eleidin yaxshi bo'yalmaydi, lekin kuchli nur sindirish xususiyatiga ega. Shuning uchun hujayralar chegarasi anits bilinmaydi va bu qavat preparatda rangsiz yaltiroq tasma holda ko'rinadi. Yaltiroq qavat hujayralari muguz tangachalar hosil bo'lishidagi bir holatdir.

Muguz qavat yassi muguz tangachalardan iborat. Ularning tarkibida havo pufakchalari va muguz modda — keratin boiadi. Hujayralarning muguz tangachalariga aylanishi ularning nobud boiishi bilan boradi. Yadro va sitoplazma organellalari parchalanadi, yaltiroq

qavat bor joyda eleidindan, boshqa qismlarda esa tonofibrilla materialidan keratin hosil boiadi. Yassi muguz tangachalar doimo tushib, uning o'rniga pastki qavatdagi hujayralar siljib keladi. Buning hisobiga epiteliy doimo tiklanib turadi. Bazal va tikanaksimon hujayralar boiib, ko'payib differensiallashadi hamda muguzlanish protsessiga uchraydi va tushib ketadi, uning o'rnini boshqa hujayralar todiradi. Bu jarayon-fiziologik regeneratsiya deyiladi.

O'zgaruvchan epiteliy. O'zgaruvchan epiteliy siydik yoilarining, buyrak kosachasi va jomi, siydik pufagining ichki yuzasini qoplab

turadi (55- rasm). A'zolarining siydik bilan toigan va toimaganligiga qarab epiteliy qavatini o'z shaklini o'zgartirib turadi. O'zgaruvchan epiteliyda 3 qavatni farq qilish mumkin: bazal, oraliq va yopqich qavatlari. *Bazal qavat* mitoz yo'li bilan ko'payadigan mayda hujayralardan iborat. Bular kambial, differensiyallashmagan, sitoplazmasi bazofil bo'yaladigan hujayralardir. Hujayra shakli turlicha bo'lib, chegarasi aniq ko'rinmaydi. *Oraliq qavat* hujayralari bir yoki bir necha qavat hujayralardan iborat bo'lib, noto'g'ri yoki noxosimon shaklga ega. *Xopqich qavat* noxosimon shakldagi ko'p yadroli yirik hujayralardan tashkil topgan.



55-rasm. O'zgaruvchan epiteliy (sxetna):

A — siydik pufagi devorining cho'zilmagan holati; B — siydik pufagi devorining cho'zilgan holati; 1 — o'zgaruvchan epiteliy; 2 — biriktiruvchi to'qima (Y.I.Afanasevdan, 1989).

A'zo siydikka to'lib, devori taranglashganda epiteliy yupqalashadi, organ qisqarganda esa epiteliy hujayralarining bir-birining ustiga chiqishi natijasida u qalinlashadi va ko'p qavatli ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Yuqoriga ko'tarilgan hujayralar bazal membrana bilan aloqani saqlab qoladi. A'zo devori qayta taranglashganda epiteliy hujayralari o'z joyiga tushadi va yassilanadi.

EPITELIY TO‘QIMASINING REGENERATSIYASI

Epiteliy to‘qimasi qoplovchi to‘qima boiganligi uchun turli tashqi ta’sirlarga uchraydi. Shu sababli epiteliy hujayralari juda tez halok boiadi. Sogiom odamda og‘iz bo‘shlig‘i epiteliysida 5 minut davomida 500 ming, ichakda esa bir sutkada 3 milliard epiteliy hujayralari tushib ketadi. Hujayralarning juda tez va ko‘plab oiishi mitoz yoii bilan boiinadigan kam differensiallangan hujayralar hisobiga tiklanadi.

Bir qavatli epiteliyda ayrim hujayralar boiinish qobiliyatiga ega, ko‘p qavatli epiteliyda esa bazal qavat hujayralari va qisman tikanak-simon hujayralar boiinadi. Bunday yuqori boiinish qobiliyati epiteliy shikastlanganda hamda patologik holatlarda qayta tiklanishning asosi boiib xizmat qiladi.

Epiteliyning reparativ regeneratsiyasi shikastlangan joy atrofidagi hujayralarning jadal boiinishi hisobiga amalga oshadi. Boiinayotgan epiteliy hujayralari sekin-asta shikastlangan joyni toidira boradi va differensiallashadi, ya’ni o‘ziga xos struktura va xususiyatga ega bo‘la boshlaydi. Bunday regeneratsiya paytida chandiq hosil boimaydi. Agar shikastlangan joy boisa, u yerda awal granulyatsion to‘qima (yosh biriktiruvchi to‘qima) hosil boiib, so‘ngra epiteliy hujayralari bilan qoplanadi. Bunday hollarda shikastlangan joy o‘mida chandiq hosil boiadi.

BEZLAR

Epiteliy to‘qimasining yana bir asosiy vazifasi sekret ishlab chiqarishdir. Sekret ishlaydigan hujayralar yigilib, bezlami (glandulae) hosil qiladi. Bezlarning ko‘pchiligi epiteliy hosilasidir. Faqatgina epifiz, gipofizning orqa boiagi va buyrak usti bezining mag‘iz qismi- gina nerv to‘qimasidan rivojlanadi.

Agar bezlar o‘z mahsulotini tashqi muhitga chiqarsa, bunday bezlar *ekzokrin bezlar deyiladi*. Bunga misol qilib teri bezlari yoki hazm sistemasining o‘z mahsulotini me‘da-ichakka chiqaruvchi bezlarni keltirish mumkin. Ikkinchi guruh bezlar o‘z mahsulotini organizm ichki muhitiga (qon yoki limfaga) chiqaradi. Shuning uchun bu bezlami *endokrin bezlar deyiladi*. Endokrin bezlarga

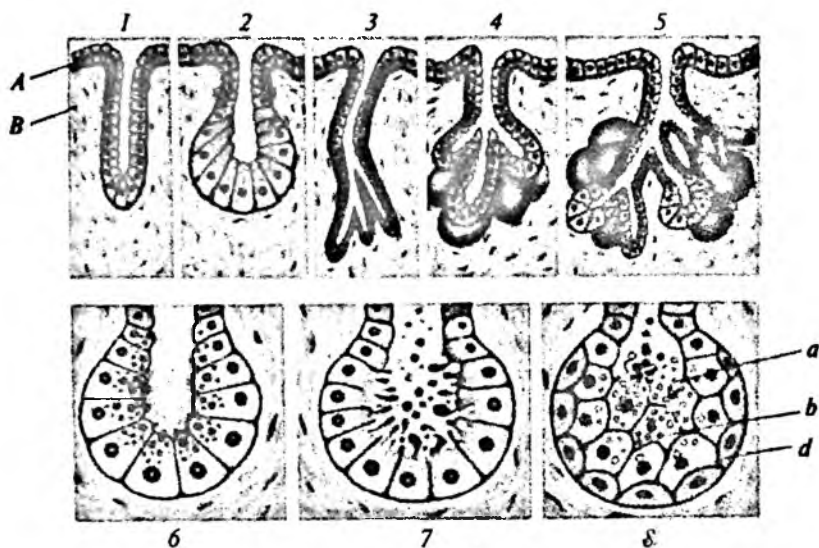
gipofiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, me'da osti bezining endokrin qismi, buyrak usti bezi, epifiz, jinsiy bezlar kiradi.

Bezlar ko'p hujayrali va bir hujayrali bo'lishi mumkin. Bezlaming asqsiy ko'pchiligi ko'p hujayrali bezlardir. Bir hujayrali ekzokrin bezlarga qadahsimon hujayralar kiradi. Bir hujayrali bezlar turli shaklda bo'lishi mumkin. Ular epitelial tasma ichida joylashsa, *endoepitelial bezlar* deb yuritiladi. Agar ular epiteliydan tashqarida, ya'ni. biriktimvchi to'qimada joylashsa, ulami *ekzoepitelial bezlar* deyiladi.

Sekretor bo'limda shu bez uchun xarakterli bo'lgan sekretor mahsulot ishlanadi. Oxirgi bo'lim hujayralari ko'pincha bazal membranada bir qavat bo'lib joylashadi. Faqatgina yog' bezlari oxirgi boiimlarida bir necha qavat boiib joylashgan hujayralami ko'rish mumkin. Ba'zi bir bezlaming oxirgi boiimida. sekretor hujayralardan tashqari qisqarish funksiyasini bajamvchi mioepitelial hujayralar ham joylashadi.

Oxirgi boiimda ishlangan mahsulotlar chiqamv yoilari orqali tashqi muhitga chiqariladi. Chiqamv yoilari hujayralari sekret mahsulotni suv va turli mineral tuzlar, oqsil moddalar bilan boyitishi yoki chiqaruv yo'li orqali o'tayotgan mahsulot suvini va ba'zi moddalami so'rishi mumkin. Ko'p hujayrali bezlarning chiqamv yo'llari tarmoqlangan yoki tarmoqlanmagan boiadi. Tarmoqlanmagan chiqamv yoilarini tutuvchi bezlar *oddiy bezlar*, tarmoqlangan chiqamv yoilarini tutuvchi bezlar *murakkab bezlar* deb yuritiladi. Oxirgi boiimlar ham tarmoqlangan yoki tarmoqlanmagan boiishi mumkin. Agar chiqaruv nayi hamda oxirgi boiim tarmoqlanmay, har qaysi chiqamv nayi birgina oxirgi boiim bilan tugasa, bunday bezlarni *oddiy tarmoqlanmagan bezlar* deyiladi. Agarda bir chiqamv yoiiga bir necha oxirgi boiim o'z sekretini quysa, bunday bezlar *oddiy tarmoqlangan bezlar* deyiladi. Agar chiqamv yoilar tarmoqlangan va har bir chiqamv yoi bir necha oxirgi boiim bilan tugasa, bunday bezlarni *murakkab tarmoqlangan bezlar* deb ataladi. Oxirgi boiim shakliga qarab naysimon, alveolyar, naysimon-alveolyar bezlar farq qilinadi (56- rasm).

Sekretni hujayradan tashqariga chiqarish turiga qarab bezlar mekrokrin, apokrin va golokrin bezlarga bo'linadi. Merokrin bezlarda hujayra ichida hosil bo'lgan mahsulot sekretor hujayra tanasining (qobig'i bilan) butunligi saqlanib qolgan diffuz holda hujayradan chiqariladi. Merokrin bezlarga ter va so'lak bezlari misol bo'la oladi. Apokrin bezlar sekretor hujayralarining apikal qismi sekret chiqarish davrida buzilishi bilan xarakterlanadi va hujayralarning apikal qismi bez mahsuloti bilan qo'shib ketadi.



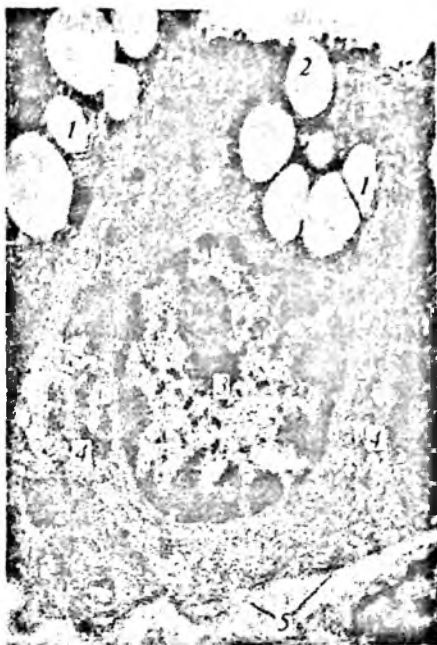
56- rasm. Ekzokrin bezlarning tuzilishi va sekret ishlash turlari (sxema):

A — epiteliy; *B* — biriktiruvchi to'qima; *1* — oddiy tarmoqlanmagan naysimon bez; *2* — oddiy tarmoqlanmagan alveolyar bez; *3* — oddiy tarmoqlangan naysimon bez; *4* — oddiy tarmoqlangan alveolyar bez; *5* — murakkab alveolyar-naysimon bez; *6* — merokrin bez oxiri; *7* — apokrin bez oxiri; *8* — golokrin bez oxiri; *a* — parchalanayotgan hujayra; *b* — sekret yig'ayotgan hujayra; *d* — o'suvchi qavat hujayralari.

Apokrin bezlarga sut va apokrin yo'l bilan sekretiya qiluvchi ba'zi ter bezlar kiradi. Golokrin bezlarda sekret ishlash vaqtida sekretor hujayralar butunlay parchalanadi. Nobud bo'lgan hujayralar bez mahsulotini tashkil qiladi. Odamda bu bezlarga faqatgina yog' bezlari misol bo'la oladi. Nobud bo'lgan hujayralar o'mini bezning periferik qismida joylashgan kam differensiallashgan hujayralar todirib turadi (56- rasmga q.)

Ekzokrin bezlarda ishlan-ayotgan sekret shilliq, oqsil, aralash shilliq-oqsil yoki moy tabiatli boiishi mumkin. Oqsil ishlovchi bezlarda donador endoplazmatik to‘r kuchli rivojlangan boiadi va u hujayrani ichidagi strukturalar ishtirokida sekretning sintezlanishi; 3) sekretor moddaning yetilishi; 4) yetilgan sekretor moddaning to‘planishi; 5) sekretor moddaning ajralib chiqishi.

Birinchi fazada qon va limfadan hujayraning bazal plazmatik qobig‘i orqali sekret ishlash uchun kerakli bo‘lgan turli noorganik tuzlar, suv, aminokislotalar, monosaxaridlar, yog‘ kislotalari va boshqa moddalar uning sitoplazmasiga kiradi. So‘ngra ulardan bez hujayralarining endoplazmatik to‘rida organik birikmalar hosil bo‘lib, ular Golji kompleks sohasida yetiladi va shakllanadi. Golji kompleksi- ning sekret donachalar saqlovchi qismlari ajralib, apikal qismi sohasida to‘planadi va bez oxirgi bo‘limlari bo‘shlig‘iga ajraladi (57- rasm). Turli bez hujayralarida sekretor sikl ayrim fazalarining davom etish davri har xil bo‘ladi.



57- rasm. Sekretor moddalarning hujayradan chiqishi. Me‘da fundal bezining bosh hujayrasi (elektron mikrofotoqramma, x 20 000). 1 — sekretor donachalar plastinkasimon kompleks sohasida; 2 — sekretor donalar ajralib chiqish fazasida; 3 — yadro; 4 — donador endoplazmatik to‘r; 5 — bazal membrana.

ICHKI MUHIT TO‘QIMALARI

Mezenximadan hosil bo‘lib, tayanch-trofik vazifani bajaruvchi, lekin tuzilishi bilan farqlanuvchi to‘qimalar ichki muhit to‘qimalari (tayanch-trofik, biriktiruvchi to‘qima) nomi bilan ifodalanadi. Bu to‘qima tarkibiga qon, limfa, siyrak va zich biriktiruvchi to‘qima, retikulyar to‘qima, tog‘ay va suyak to‘qimasi kiradi.

Ichki muhit to‘qimasini o‘rganish LLMechnikovning klassik eksperimental ishlaridan boshlandi. LLMechnikov birinchi bo‘lib fagotsitoz nazariyasini yaratdi.

Biriktiruvchi to‘qima haqidagi fikrlarning rivojlanishiga A.A.Bogomols, G.K.Xrushchov, N.G.Xlopin, A.V.Rumyansevlar katta hissa qo‘shdilar. Keyingi yillarda yangi usullarning qo‘llanishi nati-jasida biriktiruvchi to‘qima haqidagi fikrlar ham ancha ilgari ketdi.

Ko‘p eksperimental izlanishlar shuni ko‘rsatdiki, biriktiruvchi to‘qima hujayralari qon hujayralari kabi o‘ziga xos o‘zak hujayradan rivojlanar ekan. Asrimizning boshida A.A.Maksimov ilgari surgan, ya‘ni barcha qon hujayralari va biriktiruvchi to‘qima hujayraliri limfotsitlarga o‘xshash hujayralardan rivojlanadi, degan nazariya hozirgi kunda to‘la tasdiqlandi. Takomil davrida yuqorida keltirilgan to‘qimalarning hammasi homilaning boshlang‘ich rivojlanish bosqichida hosil bo‘ladigan mezenximadan taraqqiy etadi. Mezenxima birlamchi kam differensiallashgan biriktiruvchi to‘qimadir. U mezodermadan ko‘chib, homila varaqlari orasida va o‘q organlar atrofida joylashib, hujayralar hosil qiladi. Mezenximaning hosil bo‘lishida qisman ektodermadan ko‘chgan hujayralar ham ishtirok etadi. Mezenxima to‘qimasini hosil qiluvchi mezenxima hujayralari yulduzsimon shaklga ega bo‘lib, o‘siqlar bilan birlashadi va to‘rsimon tuzilmani hosil qiladi. Bu hujayralar amorf va fibrillyar hujayralararo modda ishlab chiqaradi.

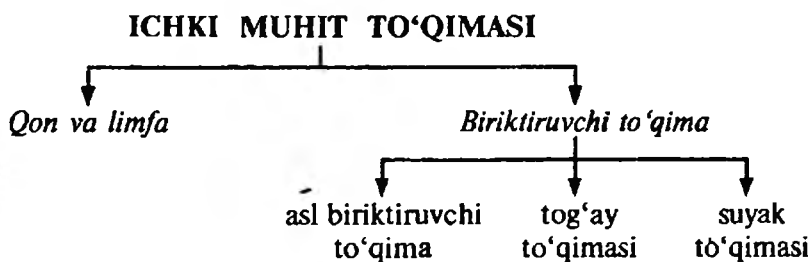
Hamma ichki muhit to‘qimalari uchun xos umumiy xususiyat — bu ularda *hujayralar va hujayralararo moddalarning* mavjudligidir. Ichki muhit to‘qimasining qon va limfa to‘qimasidagi hujayralararo modda suyuq bo‘lsa, tog‘ay va ayniqsa suyak to‘qimalarida uning

zichlashganligini kuzatish mumkin.

Bajaradigan vazifasi bo'yicha ham ichki muhit to'qimasining tarkibiy qismi bir-biridan farqlanadi. Qon, limfa, siyrak biriktiruvchi to'qima butun organizmni oziqa moddalar bilan ta'minlagani uchun ulaml *trofik to'qimalardeb* ataladi. Shu to'qimalar organizmga tushgan mikroblar va yot oqsillar bilan kurashda asosiy o'rin tutadi. Qon va biriktiruvchi to'qima ma'lum hujayralari fagotsitoz qilish va antitelolar hosil qilish qobiliyatiga ega. Ichki muhit to'qimasining boshqa turlari **CSa KU piuq intAdiii^ vaziiam uttjaidui. uidi suydK, UJg uy va AILII** biriktiruvchi to'qimalardir. Ichki muhit to'qimasi hujayralari epiteliy to'qimasidan farqli ravishda nopolyar hujayralardir.

Shunday qilib, ichki muhit to'qimasi mezenximadan rivojlanib, organizm ichida joylashadi va trofik, himoya va tayanch vazifalarni bajaradi.

Ichki muhit to'qimasini quyidagicha klassifikatsiya qilish mumkin:



QON (SANGVIA, HAYEMA)

Qon, limfa va to'qima suyuqligi bilan birlikda organizmning ichki muhitini tashkil qiluvchi to'qimadir. Qon harakatchan muhit bo'lib, o'z tarkibini doimo o'zgartirib turadi. Qon tarkibining o'zgarishi tartibsiz bo'lmay, balki organizmning ma'lum funksional holatiga mos ravishda yuz beradi.

Qon tarkibining organizm funksional holati bilan o'zaro bog'liqligi meditsina praktikasida katta ahamiyatga ega, chunki ko'p hollarda qondagi o'zgarishlar ikkilamchi bo'lib, turli organlar fiziologik vazifasining buzilishi tufayli kelib chiqadi.

I.A.Kassirskiy iborasi bilan aytganda, «qon — organizmning oynasi boʻlib, unda organ va toʻqima/arda boʻladigan har xil oʻzgarishlar oʻz aksini topadi».

Qon suyuq hujayralararo modda — plazmadan va unda mualaq joylashgan *shaklli elementlardan* iborat. Ularning oʻzaro nisbati sogʻlom odamda 55 :45 ni tashkil etib, *gematokrit koʻrsatkich* deb ataladi. Gematokrit koʻrsatkichning u yoki bu tomonga oʻzgarishi *annins siivnlisi vnki nvnlnkhini knʻr<Mtih muhim diaffnn& tik hftlffi* hisoblanadi.

Qon miqdori voyaga yetgan organizmda tana ogʻirligining taxminan 7 protsentini tashkil etib, oʻrta hisobda 5-5,5 litrga teng.

Qon tarkibida maxsus oqsil moddalar - antitelolar bor boʻlib, ular oʻz navbatida oiganizmga tushgan begona oqsillar, mikroblarga (antigenlarga) javoban ishlab chiqariladi. Antitelolaming asosiy roli koʻrsatib oʻtilgan antigenlarni zararsizlantirish (neytrallashtirish) hisoblanadi; 3) *gomeostatik (gomeostaz ~ organizm ichki muhitining doimiyligini taʼminlash demakdir) vazifasi* - qon orqali har xil organ va sistemalarning fiziologik faoliyatini bajarishda ishtirok etuvchi gormonlar va turli xil moddalar tashiladi. Oʻz ximiyaviy tarkibining muayyanligi tufayli qon organizmda fizik-kimyoviy koʻrsatkichlarning doimiyligini, chunonchi, tana haroratining, osmotik bosimning va organizmda kislota-asos tengligining doimiyligini taʼminlab turadi.

QON PLAZMASI (PLASMA SANGUINIS)

Rangsiz, tiniq suyuqlik boʻlib, 90-92 foiz suvdan va 8—10 foiz quruq moddadan iborat. Quruq moddaning 5,5-8 foiz oqsillar boʻlib, 2—3,5 foiz inorganik va mineral birikmalar hosil qiladi. Qon oqsillaridan eng muhimlari albumin (4,5—5,5 foiz), globulin (1,2—2,5 foiz) va fibrinogendir (0,2—0,6 foiz).

Oqsillar miqdori va ularning protsenti nisbati fiziologik sharoitlarda doimiy boʻlib, turli patologik holatlarda oʻzgarishi mumkin. Qon plazmasida globulinlarning bir necha turlari (fraksiyalari) uchraydi (alfa, beta va gamma-globulinlar).

Gamma-globulinlar fraksiyasi qon zardobida antitelolar tutuvchi asosiy oqsillar hisoblanadi. Fibrinogen esa maʼlum sharoitda fibrin tolalariga aylanish xususiyatiga ega boʻlib, qon ivishida muhim

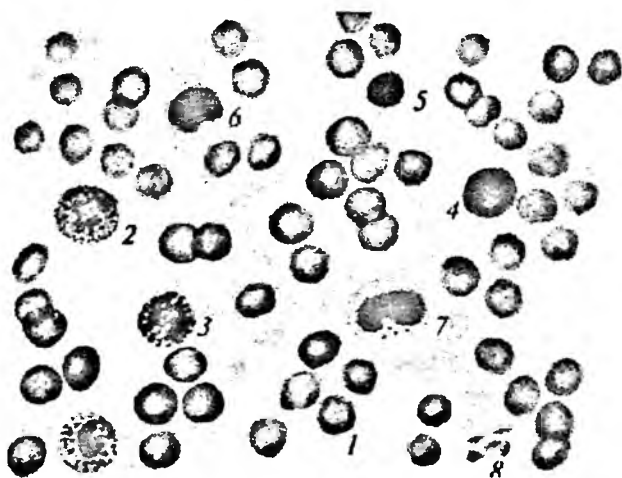
ahamiyatga ega. *Fibrinogensiz plazma qon zardobi* deb ataladi. Plazma- da mineral moddalardan temir, kaliy, kalsiy, fosfor, mis va boshqalar bo‘lib, ular ko‘pchilik hollarda organik moddalarning tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, plazma tarkibida modda almashinuv mahsulotlari — rtiQchevina, kreatinin, yog‘ va karbonsuvlar bo‘ladi. Plazmaning muhiti (pH) neytral bo‘lib, fiziologik sharoitlarda 7,37—7,45 ga teng. Uning doimiyligi bufer sistemalar tufayli saqlanadi.

QONNING SHAKLLI ELEMENTLARI

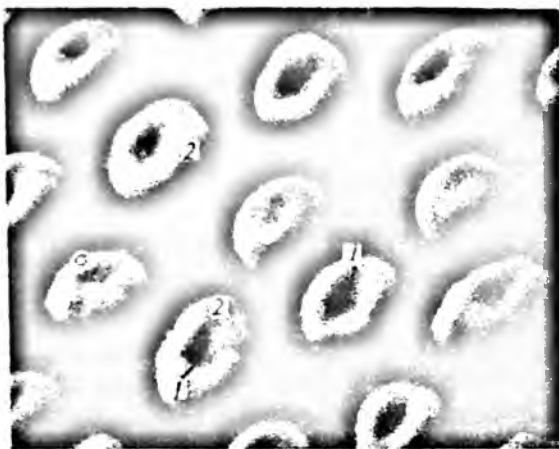
Qon shaklli elementlari (quyida berilgan sxemaga qarang) qatoriga qizil qon tanachalari — *eritrotsitlar*, oq qon tanachalari — *leykotsitlar* ns. qon plastinkalari — *trombotsitlar* kiradi (58- rasm).

ERITROTSITLAR (ERYTHROCYTL)

Odamda va boshqa sut emizuvchi hayvonlarda eritrotsitlar yuqori darajada differensiallashgan elementlar bo‘lib, ularda yadro va hujayra organellalari bo‘lmaydi. Tuban umurtqalilar va qushlarda eritrotsitlar zichlashgan yadro va mikronaychalar saqlaydi.



58- rasm. Odam qonining bo‘yalgan surtmasi (sxema):
7 — eritrotsitlar; 2 — neytrofil leykotsit; 3 — eozinofil leykotsit; 4 — bazofil leykotsit; 5 — kichik limfotsit; 6 — yirik limfotsit; 7 — monotsit; 8 — trombotsitlar.



59-rasm. Eritrotsit. Rastrlovchi mikroskopda ko'rinishi (elektron mikrofotoqramma, x4000):
1 — botiq qismi; 2 — qabariq qismi.

Eritrotsitlar eng ko'p sonli qon hujayralari hisoblanadi. Sog'lom erkaklarda ularning soni $4,0-5,5 \text{ mln}$ (xalqaro birliklar sistemasida $4,0-5,5 \cdot 10^{12}/Z$), ayollarda esa $4,0-5,0 \text{ mln}$ ($4,0-5,0 \cdot 10^{12}/Z$)ga tengdir. Voyaga yetgan odamda o'rtacha 25 trillionga' yaqin eritrotsitlar bo'ladi. Eritrotsitlar soni yoshga va fiziologik holatlarga qarab o'zgarishi mumkin. Masalan, chaqaloqlarda ya 60 yoshdan oshgan kishilarda eritrotsitlar soni $6-6,5 \text{ mlnga}$ yetishi mumkin. Siyraklashgan atmosferada, kuchli jismoniy mehnat paytida ham eritrotsitlarning soni ortishi mumkin. Eritrotsitlar sonining turg'un ko'payib ketishipolitsitemiyaXleviladi va qon sistemasi kasalliklarida uchraydi. Eritrotsitlar sonining kamayib ketishi eritrotsitoDeniya deb atalib, bu turli xil kamqonlik (anemiya) laming xarakterli belgisi hisoblanadi. Qonda eritrotsitlar ikki tomonlama botiq disk shakliga ega bo'lib, qonning surtma preparatlarida yumaloq doira shaklini oladi. Rastrlovchi elektron mikroskop ostida ko'rilganda disk shaklidagi eritrotsitlar (diskotsitlar) eng ko'p (80 foiz) uchraydi (59- rasm). Ulardan tashqari, sharsimon (sferotsitlar), gumbazsimon (stomatotsitlar) va tikanaksimon o'siqli (exinotsitlar) eritrotsitlar ham oz miqdorda uchrashi mumkin. Eritrotsitlar shakli muhim diagnostik ahamiyatga ega. Qonda noto'g'ri shaklli - urchuqsimon, noksimon, eritrotsitlarning paydo bo'lishi *poykilotsitoz* (yunon.

poykilos — har xil) deb atalib, ba'zi bir patologik hollarda uchraydi. Eritrotsitlarning o'rtacha diametri sogiom odamlarda 7,2 mkm (7,1-8,0 mkm) bo'lib, bunday eritrotsitlar *normotsitlar*, 6 mkm dan kichiklari *mikrotsitlar*, 9 mkm dan yiriklari esa *makrotsitlar* deb yuritiladi. Qon eritrotsitlarining doimiy kattaligi o'zgarib, ularning normadagidan katta yoki kichik bo'lishiga amzotsiioz deyiladi.

Eritrotsitlarning o'rtacha hajmi taxminan 88 mkm³ ga, yuzasi esa 125 ijkm² ga teng. Tirik eritrotsitlar sarg'ish-yasEirTangga ega bo'lib, eritrotsitlarning⁴ qalin qatlami qon uchun xarakterli boigan qizil rangni beradi. Yangi tayyorlangan qon surtmalarida eritrotsitlar o'zlarining yon yuzalari bilan yopishib ttanga ustunchalari* deb nomlangan tuzilmalami hosil qilishi mumkin. Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda eritrotsitlar kislotali bo'yoqlar (masaTan,(lozin) bilan, ya'ni oksifil bo yaladi, Entrotsitlaming taxminan 2 3 foizi esa ham kislotali, ham ishqoriy bo'yoqlar bilan bo'yalish (polixromatofliya) xususiyatiga ega. Agar eritrotsitlarni hali tirik vaqtida (supravital) brilliantkrezil ko'k yoki azur-I bo'yog'i bilan bo'yasak, ularning ma'lum bir qismida havorang bo'yalgan va ipchalar bilan tutashgan donachalami ko'ramiz. Bu tuzilmalar donador-to'r modda (subslantia reticulo-filamentosa) nomini olib, o'zida shu tuzilmalarni tutadigan eritrotsitlar esa *gemoretikulotsitlar* deyiladi. Gemoretikulotsitlar miqdori sog'lom odamda 1—6 foiz bo'lib, ularning miqdori turli kamqonlik kasalliklarida ko'payadi. Elektron mikroskop ostida gemoretikulotsitlarda (*haemoreticulocytus*) endoplazmatik to'r, ribosomalar va mitoxondriylarning qoldiqlari saqlanib qolganligi aniqlangan. Demak, gemoretikulotsitlar hali oxirigacha yetilmagan yosh eritrotsitlardir.

Eritrotsitlar osmotik bosim o'zgarishiga juda sezgir. Gipotonik eritmalarda ular shishib yoriladi, bu hodisa *eritrotsilarning gemolizi* (*haema* — qon, *lysis* — erish) deyiladi. Gipertonik eritmalarda esa eritrotsitlar bujmayadi. Gemoliz protsessi eritrotsitlardan gemoglobin- ning chiqib ketishiga olib keladi. Gemolizga uchragan eritrotsitlar qobig'ini elektron mikroskop ostida o'rganish juda qulay. Eritrotsitlar qobig'i tipik uch[^]vatli biologik membranadan iborat bo'lib, uning tashqTyuzasidaTosfolipidlar, oligosaxaridlar va proteinlar joylashadi. Ichki yuzada esa aktiv glikolitik fermentlar, ATF-azalar va glikopro- teinlar mujassamlashgandir. Eritrotsitlar

qobig'i yoki plazmolemmasi yarim o'tkazuvchi membrana bo'lib, qon va to'qimalar orasida aktiv modda almashinuvini ta'minlaydi.

Gemolizga uchramagan eritrotsitlar elektron mikroskop ostida gomogen tuzilishga ega bo'lib, elektronlar uchun o'ta yuqori zichlikka ega. Eritrotsitlar tarkibida xromoproteidlar gruppasiga kiruvchi murak- kab oqsil — gemoglobinning borligi ularning elektron mikroskop ostida yuqori zichlikka ega bofiishini ta'minlaydi.

Eritrotsitlar taxminan 60 foiz suvdan va 40 foiz quruq moddadan iborat. Quruq moddaning taxminan 95 foizini gemoglobin tashkil etadi.

Ximiyaviy tuzilishi bo'yicha gemoglobin molekulasida temir elementi bo'lgan aktiv prostetik gruppaga gemdan (4 foiz) va oqsil gruppaga globindan (96 foiz) tarkib topgan. Gem odam gemoglobinning barcha turlari uchun bir xil bo'lib, globin esa turli xilda bo'lishi mumkin. Gemoglobinning 15 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ular yoshga va organizm holatiga qarab o'zgarishi mumkin. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda gemoglobinning F turi (HbF, fetus — embrion) 80 foizdan ortiqroq bo'lib, A turi esa (HbA, adult ~ yetuk) 20 foizni tashkil etadi. Organizm voyaga yetgandan so'ng gemoglobin asosan A turdan (98 foizdan ortiqroq HbA) tashkil topadi.

Eritrotsitlar kislorodni to'qimalarga va hosil bo'lgan karbonat anhidridni to'qimalardan o'pkaga tashib beruvchi asosiy elementlardir.

Eritrotsitlarning yashash muddati o'rtacha 90-120 kun. Eritrotsitlar qariy boshlashi bilan ularning tarkibidagi fermentlar aktivligi pasayadi. Bir kunda sog'lom odamda o'rta hisobda 250 million eritrotsit yemiriladi. Bu protsess asosan taloq, jigar va suyak ko'migida amalga oshadi. Yemirilgan eritrotsitlar makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi, ularning tarkibidagi gemoglobin oqsilga va temir saqllovchi qismga parcha- lanadi.

Eritrotsitlar yemirilishidan hosil bo'lgan temir saqllovchi gemoside- rin yoki ferritin moddalari yangi taraqqiy etayotgan eritroid hujayralar sitoplazmasiga tushib, qaytadan gemoglobin sintezi uchun ishlatiladi.

LEYKOTSITLAR (LEUCOCYTI)

Bu termin yunoncha leukos soʻzidan kelib chiqqan boʻlib, oqtehdemakdir. Leykotsitlar yoki oq qon tanachalari tuzilishi va vazifalari turlicha boigan hujayralar gruppasini tashkil etadi. Barcha leykotsitlar oʻz sitoplazmasidagi maxsus donachalarga qarab ikki katta gruppaga ajratiladi: 1) *donador leykotsitlar* yoki *granulotsitlar (granulocyt)*, 2) *donasiz leykotsitlar* yoki *agranulotsitlar (agranolocyt)*. Granulotsitlar ularning donachalari qaysi boʻyoqlar bilan boʻyalishiga qarab *neytrofillarga* (ham kislotali, ham ishqoriy boʻyoqlarni qabul qiluvchi donachalari bor leykotsitlar), *eozinofillarga* (faqat kislotali boʻyoqlar bilan boʻyaluvchi donachalarga ega leykotsitlar) va *bazofillarga* (faqat ishqoriy boʻyoqlar bilan boʻyaluvchi donachalarga ega leykotsitlar) boʻlinadi. Agranulotsitlar esa kelib chiqishi, tuzilishi va funksional belgilariga qarab ikki gruppaga — *limfotsitlarga* va *monotsitlarga* boʻlinadi.

Fiziologik sharoitlarda sogʻlom odamda leykotsitlarning soni 1 mm^3 qonda 3800—9000 ($3,8\text{—}9 \cdot 10^9$) ga teng. Leykotsitlar sonining koʻpayib ketishi *leykotsitoz* deb atalib, organizmda turli xil yalligʻlanish protsesslari roʻy berganda kuzatiladi. Bundan tashqari, jismoniy mehnat jarayonida, homiladorlik vaqtida va ovqatdan soʻng ham leykotsitlar sonining oshib ketishi yuz berib, bu holat fiziologik *leykotsitoz* deyiladi.

Leykotsitlar organizmda turli-tuman vazifalarni bajaradi, shular jumlasidan trofik va himoya vazifalarini qayd qilib oʻtmoq zarur.

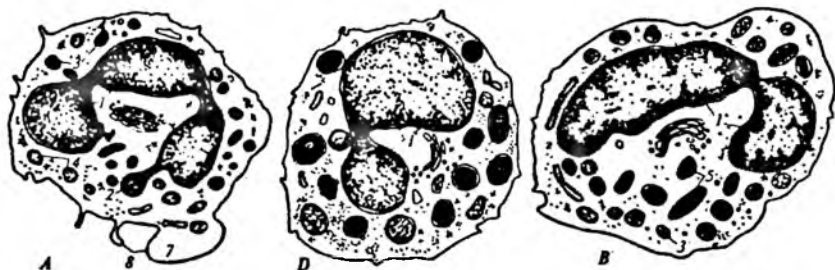
Leykotsitlarning himoya vazifasi yot zarrachalarni (antigenlarni) fagotsitoz qilish va yemirish, ularga qarshi maxsus oqsillar (antitelolar) ishlab chiqarish va nihoyat, yot hujayralarga taʼsir etib, oʻldirishni oʻz ichiga oladi. Mikroorganizmlar va yot zarrachalar leykotsitlar (asosan, neytrofillar va monotsitlar) tomonidan yutilgandan soʻng gidrolitik fermentlar taʼsirida parchalanadi (nospetsifik yoki umumiy immunitet). Ayrim hollarda esa dastlab leykotsitlaryemirilib, natijada, tashqi muhitga chiqqan gidrolitik fermentlar mikroorganizmlarni parchalashda ishtirok etadi. Leykotsitlar (asosan B- limfotsitlar) organizmga kirgan antigenlar taʼsiriga javoban antitelolar ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etadi (gumoral immunitet). Leykotsitlar

(asosan T- limfotsitlar) yot hujayralarning o'limini ta'minlaydi (hujayraviy immunitet).

GRANULOTSITLAR (DONADOR LEYKOTSITLAR)

Barcha granulotsitlarning umumiy tuzilishi bir-biriga o'xshaydi (maxsus donachaiari bundan mustasno). ular yumaloq bo'lib, yadrosi bir necha alohida bo'laklarga (segmentlarga) bo'lingan. Xromatin zichlashgan bo'lib, asosan yadroning chekka qismida joylashadi. Elektron mikroskop ostida granulotsitlar hujayra qobig'ining ko'p sonli psevdopodiyalari hisobiga noto'g'ri shaklda ekanligi ko'rinadi. Hujayra organellalari kam sonli: sitoplazma bo'ylab bir tekisda tarqoq joylashgan mayda mitoxondriyalar va endoplazmatik to'r pufakchalari ko'rinadi. Sitoplazmaning asosiy qismini esa bir-biridan farq qiluvchi maxsus donachalar egallab yotadi (60- rasm).

Neytrofil leykotsitlar yoki neytrofillar (granulociti neutrophilici). Ular yumaloq shaklga ega bo'lib, diametri qonda 7—9 mkm, qon surtmalarida esa yapaloqlashib 10—13 mkm gacha yetadi. Neytrofillar leykotsitlar ichida eng ko'p sonli bo'lib, ular umumiy miqdorining 65—70 foizini tashkil etadi.



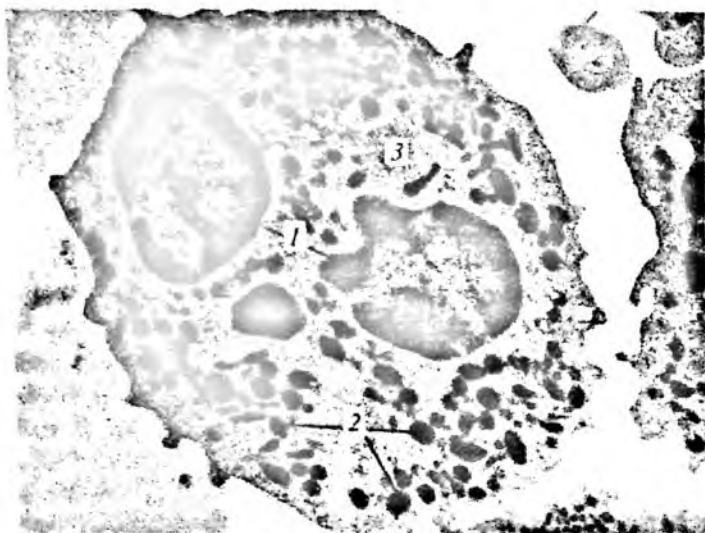
60-rasm. Granulotsitlarning yoki donador leykotsitlarning ultramikroskopik tuzilishi (sxema):

- A — segment yadroli neytrofil Leykotsit; B — eozinofil leykotsit;
D — bazofil leykotsit; 1 — yadro segmentlari; 2 — jinsiy xromatin;
3 — birlamchi yoki azurofil donachalar; 4 — ikkiiamchi yoki spetsifik donachalar; 5 — spetsifik, kristalloid saqiovchi eozinofii donachalar; 6 — turli tuzilishga ega bo'lgan bazofil donachalar; 7— organellalar bo'lmay- digan periferik zona; 8 — mikroorsinkalar va psevdopodiyalar (N.A.Yurina va L.S.Rumyansevan).

Romanovskiy usuli bilan bo'alganda neytrofililar sitoplazmasi och oksifil bo'lib, unda ko'p sonli ko'kish-pushti rangli mayda donachalar ko'rinadi. Elektron mikroskop ostida neytrofilarning donachalari asosiy ikki xildan — birlamchi (azurofil) va ikkilamchi (maksus) donachalardan iborat ekanligi aniqlangan (61-rasjn). Birlamchi donachalar yirikroq (0,4—0,8 mkm diametrga) va Katta elektron zichlikka ega. Ikkilamchi donachalar elektron zichligi kamroq va o'lchamlari ham nisbatan kichikroqdir (0,2—0,5 mkm). Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, neytrofil hujayralarining suyak ko'migidagi taraqqiyoti davomida birlamchi donachalarning soni kamayib boradi

va ular yetuk neytrofilarda umumiy donachalar sonining faqatgina 10—15 foizga yaqin qismini tashkil etadi. Elektron mikroskopik, sitoximik va bioximik usullar yordamida mazkur donachalar bir-biridan o'z ximiyaviy tarkibi bilan tubdan farq qilishi aniqlangan. Birlamchi donachalar o'z tarkibida bir qator gidrolitik fermentlar, jumladan, kislotali fosfataza, b- glukuronidaza, arilsulfataza, proteaza va miyeloperoksidaza saqlaydi. Ikkilamchi donachalarning tarkibi boshqacharoq bo'lib, ularda asosan ishqoriy fosfataza boiadi, kislotali fosfataza va miyeloperoksidaza esa uchramaydi. Ularga xos bo'lib laktoferrin, kationli oqsillar, lizotsim va boshqa mikroblarga qarshi xizmat qiluvchi moddalar hisoblanadi. Neytrofililar tashqi tomondan qalinligi 10 nm va ko'p sonli yolg'on oyoqlari (pseudopodiyalar) tufayli notekis boigan hujayra qobigi bilan o'ralgandir. Ko'p sonli pseudopodiyalarining boiishi neytrofilarning aktiv harakat qilish qobiliyatiga ega ekanidan dalolat beradi.

Leykotsitlar umumiy sonining mutloq ko'pchiligini (60—65 foiz) segment yadroli yetuk neytrofililar tashkil etadi. Yetuk neytrofililar yadrosi ko'pincha 3—4 ta alohida bo'laklardan (segmentlardan) iborat bo'lib, bu bo'laklar ingichka ko'prikchalar yordamida o'zaro tutashib turadi. Xromatin asosan yadro chekkasida to'plangan bo'lib, yadro markazida esa siyrak joylashadi.



61- rasm. Odam qonining segment yadroli neytrofil leykotsiti (elektron mikrofotogramma, x 10000):

1 — yadro segmentlari; 2 — sitoplazmadagi spetsifik donachalar; 3 — gialoplazma.

Neytrofillarning bir qismi (2—4 foiz) egilgan tayoqcha yoki «S» shaklida yadro tutadi va tayoqcha yadroli neytrofillar deb ataladi. Yosh neytrofillar yoki metamiyelotsitlar deb ataluvchi neytrofillar loviyasimon yoki taqasimon, xromatini tarqoq yadroga ega. Bu neytrofillar fiziologik sharoitlarda periferik qonda ham uchrab, ularning miqdori 0,5 foizdan oshmaydi. Tayoqcha yadroli va yosh neytrofillar sonining ko'payib ketishi muhim diagnostik ahamiyatga ega. Ayollarning yetuk neytrofillarida maxsus xromatin tanachalari yoki Barr tanachalari uchraydi. Ular yadro qobig'i ostida baraban tayoqchasi yoki uzilayotgan tomchi shaklida bo'ladi. Barr tanachalari XX xromosomaga ega bo'lgan kishilarda, ya'ni faqat ayollar neytrofillaridagina bo'lib, erkaklarda bitta X-xromosoma bo'lganligi sababli uchramaydi. Barr tanachalari yoki jinsiy xromatinning bo'lishi sud-medsina tajribasida muhim ahamiyatga ega. Neytrofillar aktiv harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lib, organizmning yallig'lanish jarayoni va to'qimalar yemirilishi sodir bo'layotgan joylariga yetib boradi. Bu yerda neytrofillar yot

zarrachalar, mikroblar va yemirilgan hujayra bo'laklarini fagotsitoz qiladi. Shu xususiyati tufayli neytrofillarni *mikrofaqarlar* ham deb ataladi. Neytrofillarning muhim xususiyatlaridan biri ularning bazal membranadan va hujayra elementlari orasidan o'tib, biriktiruvchi to'qimaning asosiy moddasi tomon siljish qobiliyatidir. Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, neytrofillar o'z sitoplazmasida qator gidrolitik fermentlarni saqlaydi. Bulardan tashqari, neytrofillarda 5 ga yaqin bakteritsid (mikroorganizmni yemiruvchi) oqsil moddalar, jumladan, fagotsitin, opsonin va boshqalar topilgan. Neytrofillarda glikogen va bir qator aminokislotalarning bo'lishi ularning modda almashinuv protsesslarida aktiv ishtirok etishidan dalolat beradi. Bulardan tashqari, neytrofillarda maxsus moddalar - keylonlar bo'lib, ular granulotsitlarning proliferatsiya va differentsialanish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi. Neytrofillarning yashash muddati o'rta hisobda 10,2 sutkaga teng bo'lib, shundan 4 sutkasi suyak ko'migida o'tadi, Neytrofillar periferik qonda oz muddat (8—24 soat) bo'ladi. To'qimaga tushgach, ular qaytib tomirlarga o'tmaydi, to'qimalarda o'z vazifalarini ado etgach, yemiriladi. Neytrofillar miqdorining ko'payib ketishi - neytrofilyoz turli xil yallig'lanish reaksiyalarida kuzatiladi. Bunday hollda ko'pincha tayoqcha yadroli va yosh neytrofillar foiz miqdorining ko'payishi, ya'ni leykotsitar formulaning chapga siljishi qayd etiladi.

Eozinofil leykotsitlar yoki eozinofillar (granulociti eosinophilici). Ular neytrofillarga nisbatan birmuncha yirikroq bo'lib, diametri qonda 10—11 mkm, qon surtmasida esa 12—15 mkm ga teng.

Eozinofillar fiziologik holatda leykotsitlar umumiy miqdorining 2-5 foizini tashkil etadi. Eozinofillar yadrosi, neitrofilamikiga o'xshash tuzilgan bo'lib, alohida bo'laklardan (segmentlardan) iborat. Bo'laklar soni eozinofillarda asosan 2 ta bo'lib, 3 yoki undan ko'p segmentli yadro saqlovchi eozinofillar juda kam uchraydi. Eozinofillarni boshqa leykotsitlardan ajratib turuvchi asosiy xususiyati ular sitoplazmasida joylashgan maxsus donachalarning o'ziga xos tuzilishi - dir. Eozinofil donachalari ikki turli bo'lib, birinchisi yumaloq yoki oval shaklga ega va neytrofilamikiga nisbatan yirikroqdir (diametri 0,3—1,5 mkm). Ular ko'p miqdorda bo'lib, Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda eozin bilan qizil rangga

bo'yaladi va tashqi ko'rinishi bo'yicha «qizil ikrani» eslatadi.

Elektron mikroskop ostida eozinofillar o'zlarining hujayra oiganel-lalari tuzilishi bo'yicha neytrofillardan deyarli farq qilmaydi. Ular sitoplazmasidagi maxsus eozinofil donadorligi esa o'ziga xos ultra-mikroskopik tuzilishga ega.

Odamda va kalamush eozinofillarida birinchi tur donachalar oval yoki cho'zinchoq shaklga ega bo'lib, har xil elektron zichlikka ega bo'lgan qismlardan iborat (60- rasm q.). Donachalarning markazida yoki markazdan sal chetroqda katta elektron zichlikka ega bo'lgan prizma, trapetsiya yoki to'g'ri burchak shaklidagi kristalloid tuzilma joylashgan bo'lib, qolgan qismi esa elektron zichligi kamroq donador materialdan iborat. Ikkinchi tur donachalar maydaroq (0,1—0,5 mkm) bo'lib, gomogen yoki donador tuzilishga ega. Ularda kristalloid uchramaydi. Bu donachalar oz miqdorda bo'lib, o'zida kislotali fosfataza va arilsulfataza fermentlarini saqlaydi. Ularga birinchi tur donachalar hosil bo'lishidagi dastlabki bosqich deb qaraladi.

Bioximiyaviy va sitoximiyaviy usullar bilan birinchi tur eozinofil donachalarda kislotali fosfataza va arilsulfatazadan tashqari oksidlanish fermentlari — peroksidaza, diaminoksidaza (gistaminaza) va katalaza- lar borligi aniqlangan. Peroksidaza eozinofillarda neytrofillarga nisba- tan 2,5 baravar ko'p bo'lib, ximiyaviy tarkibi bilan laktoperoksida- zalarga kiradi. Peroksidaza donachalarning periferik qismida joylashib, kristalloid tuzilmalarda uchramaydi. Fermentlardan tashqari donacha- lar tarkibida ko'p miqdorda asosiy va kation oqsillar bor. Barcha ko'rsatilgan moddalar eozinofillarning maxsus vazifalarni bajarishini ta'minlaydi.

Eozinofil leykotsitlar aktiv harakat qilish va birmuncha fagotsitoz qobiliyatiga ega. Biroq eozinofil leykotsitlarning fagotsitoz qilish qobiliyati juda past bo'lib, neytrofillar fagotsitoz aktivligining faqat yarmini tashkil etadi. Eozinofillarning allergik reaksiyalarda ishtirok etishi hozirgi paytda to'la tasdiqlangan.

Turli allergik holatlarda eozinofillarning soni bilan gistamin moddasi almashinuvi orasida o'zaro bog'lanish bo'lib, eozinofillar gistaminni aktiv ravishda yutadi va gistaminaza fermenti yordamida parchalaydi. Arilsulfataza va asosiy oqsillar ham allergik reaksiyalarda hosil bo'idigan moddalar (mediatorlarni) ni neytrallashtirishda aktiv

ishtirok etadilar. Peroksidaza, asosiy va kation oqsillar organizmga tushgan turli xil parazitlarga va ularning lichinkalariga sitotoksik ta'sir ko'rsatadi.

Eozinofillar sonining oshib ketishi *eozinofiliya* deb atalib, turli xil allergik holatlarda, jumladan, bronxial astmada, zardob kasalligida, parazitlar kasalliklarda va boshqalarda uchraydi. Eozinofillar takomili va ularning qonga tushishi gumoral boshqaruv mexanizmlari ta'siri ostida bo'ladi. Buyrak usti bezi po'st moddasining gormonlari (gluko- kortikoidlar) va gipofiz gormonlarining (AKTG) miqdori oshgan paytda eozinofillar sonining kamayib ketishi kuzatiladi (eozinopeniya). Shu sababdan eozinofillar miqdori ko'rsatilgan gormonlar yordamida boshqarib turiladi deb hisoblanadi. Eozinofillarning yashash muddati 10—12 sutkaga teng bo'lib, shundan 4 sutkasi suyak ko'migida o'tadi. Ular qonda qisqa vaqt (4-12 soat) bo'lib, keyin to'qimalarga chiqadi va o'z asosiy vazifalarini bajaradi.

Bazofil leykotsitlar yoki bazofillar (granulocytⁱ bas[^]philici). Ular neytrofil va eozinofillarga nisbatan maydaroq bo'lib, o'rtacha diametrlari qonda 7—8 mkm, qon surtmalarida esa 10—12 mkm ga teng. Bazofillar, leykotsitlar ichida eng kam sonli hujayralar bo'lib, fiziologik sharoitlarda ular leykotsitlar umumiy miqdorining 0,5—1 foizmi tashkil etadi. Bazofil leykotsitlar yadrosi ko'pincha 2 segment- dan iborat bo'lib, hujayra organellalarining tuzilishi jihatidan neytrofil va eozinofillardan deyarli farq qilmaydi. Bazofillar sitoplazmasidagi maxsus donachalarning tuzilishi va bo'yalishi ulami boshqa donador leykotsitlardan ajratishga imkon beradi. Bazofil donachalari Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda o'zlariga ishqoriy bo'yoqlarni yaxshi qabul qilib, har xil, ya'ni pushti binafshadan tortib qora ranggacha bo'yaladi. Bazofil donachalarining bu xususiyati, ya'ni bo'yoq rangiga xos bo'lmagan tusni olishi *metaxromaziya* deb nomlanadi va donachalar tarkibidagi maxsus glikozaminoglikan geparin bilan bog'liq.

Elektron mikroskop ostida ko'rilganda bazofil donachalarining bir xil tuzilishga ega emasligi aniqlangan. Donachalar ancha yirik (diametrlari 0,4—1,2 mkm) bo'lib, yumaloq yoki oval shaklga egadir. Ularning mag'zida bir-biriga parallel yo'nalgan ko'p sonli tuzilmalar ko'rinadi. Donachalarning ximiyaviy tarkibi ancha murakkab bo'lib,

ularida geparin, gistamin va serotonin (5- oksitriptamin) borligi aniqlangan. Bazofillar tarkibida qondagi barcha gistaminning yarmi mujassamlashgandir. Ular gepariga ham boy. Bazofillar tarkibida glikogen, kislotali fosfataza va peroksidaza ham uchraydi. Bulardan tashqari, donachalarda maxsus gistidindekarboksilaza fermenti bo'lib, u gistidindan gistamin sintezlanishini ta'minlaydi. Shunday qilib, ximiyaviy tarkibi bo'yicha bazofil leykotsitlar biriktiruvchi to'qimaning semiz hujayralari yoki to'qima bazofillariga juda ham yaqin turadi. O'z tarkibida ko'p miqdorda geparin va gistamin saqlovchi bu hujayralar allergik reaksiyalarda va immunitet protsesslarida faol ishtirok etadi. Ular organizmda allergenlarning maxsus IgE antitelolar bilan hosil qilgan kompleksiga javoban o'z donachalarini chiqaradi (degranulyatsiya).

AGRANULOTSITLAR (DONASIZ LEYKOTSITLAR, AGRANULOCYTI)

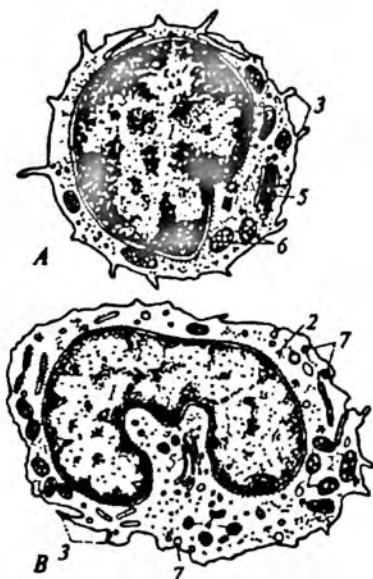
Agranulotsitlar yoki donasiz leykotsitlar o'z sitoplazmalarida maxsus donachalar saqlamaydigan oq qon tanachalaridir. Ammo «agranulotsitlar» termini ko'p jihatdan shartli bo'lib, hujayralarning tuzilishini to'la ifodalamaydi. Tuzilishi va funksiyasi jihatidan agranulotsitlar *limfotsitlarga* va *monotsitlarga* bo'linadi (62- rasm).

Limfotsitlar (*Lymphocyt*). Ular voyaga yetgan organizmda leykotsitlar umumiy sonining 20—35 foizini tashkil qiladi. Organizmda o'rta hisobda 1,5 kg atrofida limfotsitlar bo'lib, shundan faqatgina 5 g ga yaqinagina periferik qonda, 70 g suyak ko'migida, qolganlari esa to'qima va organlarda taqsimlangan bo'ladi. Limfotsitlar yirik (diametri 10—15 mkm), o'rta (diametri 7—9 mkm) va mayda limfotsitlarga (diametri 4,5—6 mkm) ajratiladi. Normal sharoitlarda qonda faqat 10 foizga yaqin yirik limfotsitlar bo'lib, qolgan 90 foizini esa o'rta va mayda limfotsitlar tashkil qiladi. Limfotsitlarning umumiy tuzilish prinsipi juda oddiy, ular ko'pincha markazda joylashgan yirik, yumaloq va loviyasimon shaklga ega bo'lgan yadro saqlaydi.

Elektron mikroskop ostida yadro strukturasi yirik, o'rta va mayda limfotsitlarda har xil ekanligi ko'rinadi. Mayda limfotsitlarda yadro yumaloq yoki birgina botiqlikka ega bo'lib, xromatin

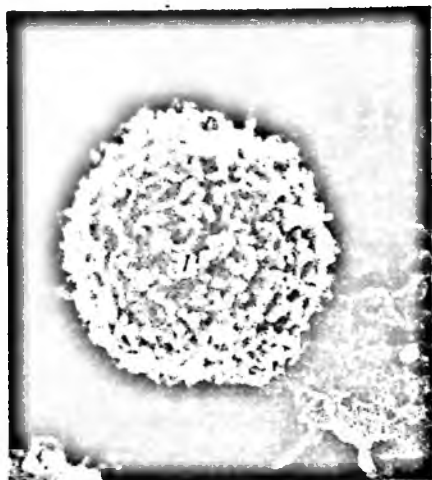
zich- lashgan va yadro bo'ylab barobar taqsimlangandir. O'rta va yirik limfotsitlar ochroq yadroga ega bo'lib, xromatin mayda donachalar shaklida asosan yadro qobig'i ostida to'plangan. Bu limfotsitlarlar bo'lishi, ba'zi bir hollarda esa elektron zich donachalar saqlashi bilan xarakterlanadi. Shuni qayd etib o'tish kerakki, limfotsitlar garchand donasiz leykotsitlar qatoriga kirsada, ularning ma'lum bir miqdorida sitoplazmada zich donachalar va parallel yo'nalgan naychalar (PYN) sistemasi topilgan. Bu limfotsitlar asosan yirik bo'lib, «yirik donador limfotsitlar» nomi bilan yuritiladi. LUar umumiy limfotsitlarning taxminan 10—15 foizini tashkil etib, yot hujayralar yoki mikroorganizmlarni halok etishda asosiy rolni o'taydi. Sitoximiyaviy va bioximiyaviy usullar bilan limfotsitlar tarkibida ko'p miqdorda nukleoproteidlar, katepsinlar, glikogen, gistidin, ferment- lardan nukleazalar, amilaza', kislotali fosfataza, sitoxromoksidaza va boshqalar bo'ladi. Limfotsitlar immunitet jarayonida eng faol ishtirok etadigan hujayralardir.

Immunologik va funksional nuqtai nazardan limfotsitlarning ikki turi — *T-va B- Umfotsiilar sistemasi* farqlanadi. T- limfotsit- lar buqoq bezida (*Thymus*) rivoj- lanadi. Ularning nomi ham shu organning bosh harfidan kelib chiqadi. Timusga kelgan o'zak hujayralar shu a'zoda hosil bo'luv- chi moddalar ta'sirida T-lim- fotsitlarga aylanadi. T- limfotsit- lar qon orqali periferik organ- larga (taloq, limfa tuguni, mur- taklar va boshqalar) boradi va shu a'zolarining maTum qismida (T- zonasida) joylashadi. Taloqda T-zona periarterial qisrnda, limfa



62-rasm. Agranulotsitlarning yoki donasiz leykotsitlarning ultramikroskopik tuzilishi (sxema):

- A ~ limfotsit; B — monotsit; 1 — yadro; 2 — ribosomalar; 3 — mikrovorsinkalar; 4 — lizosomalar 5 — Golji kompleksi; 6 — mitoxondriyalar; 7 — pinotsitoz pufakchalar (N.A.Yurina va L.S.Rumyansevan).



63-rasm. Periferik qondagi mikrovorsinkalar tutuvchi limfotsit (rastrovchi elektron mikroskopda koʻrinishi, x8000): / — mikrovorsinkalar.

tugunida esa parakortikal qismda joylashadi. Hozirgi vaqtda T-limfotsitlarning anchagina turi farqlanadi. B-limfotsitlar haqidagi taʼlimot birinchi marta qushlardatopilgan Fabricsiy xaitasi (*Bursa Fabricius*) bilan bogʻliq boʻlib, shu tufayli *B-limfotsitlar* deb yuritiladi. Ammo qushlarda mavjud bu aʼzo odamda yoʻq, demak, uning oʻmini bosuvchi aʼzolar boʻlishi kerak. Koʻp yillik muhokamalar odam organizmida bu xaltaning (bursaning) oʻrnini qizil suyak koʻmigi (ingl. — *bone marrow*) bosishini koʻrsatdi.

Demak, odamda T-sistemaning asosiy aʼzosi boʻlib timus xizmat qilsa, V-sistemaning asosiy aʼzosi qizil suyak koʻmigidir. Unda hosil boʻlgan B-limfotsitlar taloq, limfa va boshqa limfoid tuzilmalarga borib, u yerda maʼlum bir qismlarda yetuk B-limfotsitlarga shakllanadi. Bu qismlar B-limfotsitlar zonasi yoki B-zona deb nomlanadi. B-limfotsitlar organizm biror antigen bilan uchrashganda koʻpaya boshlaydi. Dastlab B-blastlar hosil boʻlib (yirik, yosh hujayra), ulardan esa antitelolar sintez qiladigan plazmatik hujayralar hosil boʻladi. T-limfotsitlar hujayraviy immunitet reaksiyalarida ishtirok etsa, B-limfotsitlar gumoral immunitet reaksiyalarini taʼminlaydi. Limfotsitlarning immunologik reaksiyalarda tutgan oʻrni, T-, B-limfotsitlarning xususiyatlari va oʻzaro munosabatlari darslikning «Immunologik reaksiyalarning morfologik asoslari» bobida keltirilgan.

Limfotsitlarning maʼlum sharoitlarda turli mbddalar — stimulatorlar (masalan, fitogemagglutinin — FGA, bakterial antigenlar) taʼsirida kam differensiallangan blast hujayralarga aylanishi ularning muhim xususiyatlaridan biridir. Blast hujayralar boʻlinish va differensiallanish qobiliyatiga ega boʻlib, natijada, ular hisobiga

aktivlashgan limfotsitlar (immunotsitlar) kloni hosil bo'ladi.

Limfotsitlarning yashash muddati turlicha bo'lib, ular orasida qisqa muddat (hafta va oy) yashovchi B- limfotsitlar 10—20 foizni tashkil etadi. Uzoq muddat (bir necha yilgacha) yashovchi limfotsitlar ko'proq (80 foizgacha) bo'lib, asosan, T- limfotsitlardan iboratdir. Limfotsitlar miqdorining absolyut ko'payib ketishi (limfotsitoz) turli kasalliklarda kuzatilishi mumkin. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda limfotsitlar 50—60 fbizni tashkil etadi.

Limfotsitlar sonining kamayib ketishi (limfopeniya) nur kasalligida va turli xil intoksikatsiyalarda uchraydi.

Monotsitlar (monocyti). Monotsitlar qonning eng yirik hujayralari hisoblanadi. Ularning kattaligi surtmalarda 20 mkm gacha, qonda esa 9—12 mkm gacha bo'ladi. Monotsitlar soni yetuk organizmda umumiy leykotsitlar miqdorining 6—8 foizini tashkil etadi. Monotsitlar yadrosi shaklining turli xilda bo'lishi bilan xarakterlanadi - ko'pchilik hollarda yadro loviyasimon yoki taqasimon shaklga ega bo'ladi. Xromatin siyrak, notekis to'r shaklida joylashib, Romanovski usuli bilan bo'yalganda qizgTsh binafsha rangga bo'yaladi. Ba'zan 1—2 ta oksifil bo'yalgan yadrocha ko'rinadi. Monotsitlar sitoplazmasi bazofil bo'yalish xususiyatiga ega bo'lib, ularning bazofilligi limfotsitlarga nisbatan ko'proq ifodalangandir.

Sitoplazma Romanovski usuli bilan qisman ko'k, qisman binafsha rangga bo'yalib, bu sitoplazmaga xarakterli ko'kish-binafsha tus beradi. Monotsitlar sitoplazmasida nafis maxsus azurofil donadorlik, ba'zan esa yirikroq bazofil bo'yaluvchi donadorlik ham uchrashi mumkin. Elektron mikroskopda monotsitlar sitoplazmasining limfotsitlarga nisbatan hujayra organellalariga ancha boy ekanligi ko'zga tashlanadi (62- rasm q.).

Mitoxondriyalar ko'p sonli bo'lib, endoplazmatik to'r va Golji komplekslari yaxshi taraqqiy o'tgan. Hujayra qobig'i ostida juda ko'p pinotsitoz pufakchalar joylashib, ba'zan ularda fagotsitoz qilingan zarrachalar uchraydi. Bundan tashqari, sust elektron zichlikka ega bo'lgan, kattaligi 0,1—0,5 mkm keladigan donachalar ham bo'lib, ular yorugTik mikroskopida ko'rinadigan azurofil donachalariga mos keladi. Bir hujayra sitoplazmasida 150 ga yaqin donacha bo'lishi mumkin. Donachalar tarkibida kislotali fosfataza, peroksidaza va

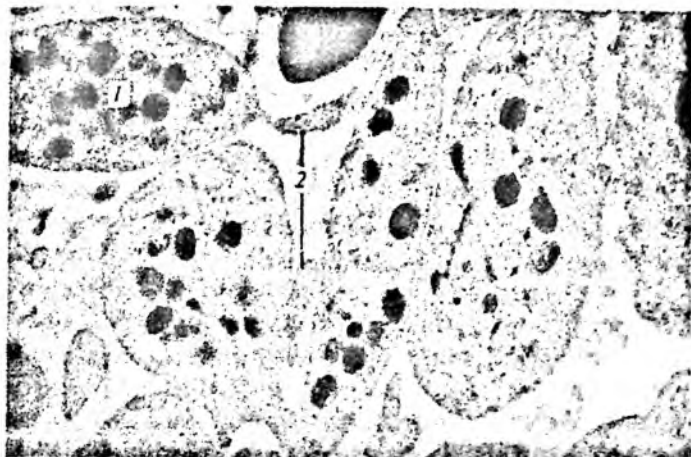
Qon plastinkalari — trombotsitlar (Thrombocyti)137 arilsulfata-za fermentlari bo'lib, ular donachalarning o'ziga xos lizo- somalar ekanligidan dalolat beradi. Monotsitlar aktiv harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lib, ularning asosiy vazifalaridan biri fagotsitozdir. Ular qonda 2-3 sutka davomida aylanib, so'ngra to'qimalarga o'tadi. To'qimalar va organlarda monotsitlar mikromuhit ta'siri ostida makrofagotsitlarga aylanadi. Barcha makrofaglami monotsitlarning avlodi deb hisoblash mumkin. Shu tufayli monotsitlar mononuklear fagotsitlar sistemasining asosiy hujayralaridir.

QON PLASTINKALARI - TROMBOTSITLAR (THROMBOCYTT)

Qon plastinkalari eritrotsitlar va leykotsitlar bilan bir qatorda qonning uchinchi xil shaklli elementlarini tashkil etadi. Leykotsitlar va eritrotsitlardan farqli ravishda qon plastinkalari haqiqiy hujayralar bo'lmay, suyak ko'migidagi gigant megakariotsit hujayralari sitoplazmasining mayda (kattaligi 2—3 mkm) parchalari hisoblanadi. Shu tufayli trombosit termini odam qon plastinkalariga nisbatan unchalik to'g'ri emas. O'zida yadro saqlovchi va haqiqiy hujayralar bo'lgan trombotsitlar faqat tuban umurtqalilarda (masalan, baqa qonida) kuzatiladi va Reklengauzen hujayralari deb ataladi. Normal sharoitda qon plastinkalarining miqdori odamda 1 mm³ qonda 200 000 dan 300 000 gacha (200—300 • 10⁹//) bo'ladi. Qon plastinkalari odatda yumaloq va oval shaklga ega bo'lib, ularda periferik, strukturaga ega bo'lmagan zona — gialomer va markaziy, donador zona — granulomer tafovut etiladi.

Elektron mikroskop ostida qon plastinkalarining ko'p sonli bo'rtmalar - psevdopodiyalarga egaligi ko'rinadi. Ularning soni va kattaligi plastinkalarning funksional holatiga bogliq bo'ladi. Donador zona yoki granulomerda har xil kattalikka ega bo'lgan (30 nm dan 0,2 mkm gacha) donachalar ko'rinadi (64- rasm). Donachalarning asosiy qismini alfa-donachalar tashkil etadi. Ularning markaziy qismida yuqori elektron zichlikka ega bo'lgan mag'zi bo'lib, ularda fosfa- tazalar va mukopolisaxaridlar borligi aniqlangan. Alfa-donachalardan tashqari granulomerda o'ta yuqori zichlikka ega donachalar ham mavjuddir. Bu donachalar o'zida

serotonin (5-gidroksitriptamin) saqlaydi. Yuqorida qayd etilgan donachalardan tashqari, qon plastin- kalarining granulomer zonasida mitoxondriyalar, vezikulalar va mikronaychalar ham joylashadi. Ularning orasida to‘da-to‘da bo‘lib yotgan glikogen zarrachalarini yoki «glikogen paketlarini* uchratish mumkin.



64- rasm. Qon ptastinkasi (trombotsit; elektron mikrofotogramma, x9000):
/ — granulalar; 2 — vakuola; 3 — trombotsit o‘sig‘i.

Qon plastinkalari qonda turli shakllarda, ya’ni yosh, yetuk va qari plastinkalar shaklida uchrashi mumkin. Yosh plastinkalar to‘q binafsha rangga bo‘yalgan granulomer zonaga va och pushti gialomer zonaga ega bo‘ladi. Patologik holatlarda qonda degenerativ plastinkalar va gigant (7-9 mkm keladigan) plastinkalar uchrashi mumkin.

Qon plastinkalari muhim biologik vazifalarni o‘tab, bu vazifalardan eng avvalo ularning qon ivishidagi rolini qayd qilib o‘tish kerak. Ularda trombokinaza, tromboplastin va hokazo (12 ga yaqin) faktorlar bo‘lib, bu faktorlar qon ivish jarayonida aktiv ishtirok etadi. Trombotsitlarda 50 ga yaqin fermentlar borligi aniqlangan.

Qon plastinkalarining soni simpatik nerv sistemasi qo‘zg‘alganda, haddan tashqari jismoniy harakatlarda, taloq olib tashlanganda va boshqa hollarda ko‘payib ketishi mumkin. Bu hol *trombotsitoz* deb ataladi. Plastiikalar sonining kamayishi - *trombotsitopeniya* ham turli kasalliklarda uchraydi.

Qon plastinkalarining yashash muddati qisqa bo'lib, o'rtacha 5-8 kunga teng.

Gemogramma. Gemogramma tushunchasi qon shaklli elementlarining miqdoriy nisbati, gemoglobin miqdori, eritrotsitlarning cho'kish reaksiyasi (SOE), gematokrit ko'rsatkichi va boshqalarni o'z ichiga oladi. Bu ko'rsatkichlar meditsina praktikasida muhim ahamiyatga ega. Gemogrammani bilish har bir vrach uchun muhim ahamiyat kashf etadi. Turli leykotsitlar protsent miqdorining nisbati

Lihfa (Lympha) 139 leykotsitar formula yoki *Shilling* formulasi deb ataladi. Hozirgi vaqtda normal leykotsitlar formula ko'rsatkichlari qilib quyidagilar qabul nilinffan T $G >$

Leykotsitlar soni ham yoshga qarab turlicha bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda ular juda ko'paygan ($10-28 \cdot 10^9//$) bo'ladi. Ikkinchi haftaga kelib leykotsitlar soni $9-15 \cdot 10^9//$ gacha kamayadi. Organizm o'sishi davomida leykotsitlar miqdori sekin-asta kamayadi va balog'at yoshida voyaga yetgan odamnikidek bo'lib qoladi. Yangi tug'ilgan bolalarda neytrofillar va limfotsitlarning nisbati voyaga yetgan odamlarnikidek bo'ladi. Ammo limfotsitlar soni tez oshadi va 4-5 sutkada neytrofillar bilan tenglashadi (birinchi fiziologik kesishuv). Limfotsitlar miqdorining oshuvi davom etadi va 1-2 yashar bolalarda ular 60-65 foizni, neytrofillar esa 20-25 foizni tashkil etadi. So'ngra limfotsitlar soni sekin-asta kamayadi va 4 yoshli bolalarda ular yana neytrofillar bilan tenglashadi (ikkinchi fiziologik kesishuv). Limfotsitlarning kamayishi va neytrofillarning oshishi balog'at yoshigacha davom etadi.

LIMFA (LYMPHA)

Umurtqali hayvonlar organizmida qon tomirlar sistemasidan tashqari limfatik tomirlar mavjud. Bu nozik tomirlar ichidan sarg'fimtir rangda oqsil tabiatiga ega bo'lgan va o'z tarkibida shaklli elementlarni saqlagan suyuqlik — *limfa* oqadi. Limfa — limfoplazmadan va shaklli elementlardan iborat. Kimyoviy tuzilishi jihatidan limfoplazma qon plazmasiga yaqiri, ammo limfoplazma tarkibida oqsillar ancha kam. Oqsil fraksiyalaridan albumin limfoplazmada globulindan birmuncha ko'pdir. Oqsilardan tashqari limfoplazmada fermentlar,

neytral yog‘- lar, oddiy karbon suv, erigan mineral tuzlar va mikroelementlar bo‘ladi.

Shaklli elementlari asosan limfotsitlar (95—98 foiz), monotsitlardan tashkil topgan. Bundan tashqari, leykotsitlarning boshqa turlari, bir oz miqdorda eritrotsitlar ham uchraydi.

Limfa to‘qima va organlarning limfatik kapillyarlarida hujayra oraliq suyuqlik hisobiga hosil bo‘ladi va limfatik tomirlar orqali limfa tuguniga quyiladi. U yerdan limfa tomirlariga o‘tib va nihoyat venaga quyiladi. Shuning uchun 3 xil limfa suyuqligini tafovut qilish mumkin.

1. *Periferik limfa (limfa tugunigacha).*

2. *Oraliq. limfa (limfa tugunidan o‘tgandan so‘ng).*

3. *Markaziy Umfa (ko‘krak qafasida joylashgan yirik limfatik tomirdagi limfa).*

Limfa tarkibi organizm holatiga qarab o‘zgarib turadi. Periferik limfa tomirlar bir uchi berk naychani eslatadi. Uning ichidagi limfa suyuqligi limfoplazmadan tashkil topgan bo‘lib, qon shaklli elementlari ko‘rinmaydi. Limfa suyuqligi limfa tugunlaridan o‘tish jarayonida limfotsitlarga boyiydi. Markaziy limfa tomirlaridagi limfa suyuqligi qon shaklli elementlarini ko‘p tutadi.

QON YARATILISHI - GEMOTSITOPOEZ (HAEMOCYTOPOIESIS)

Gemotsitopoez (yunon. *haemocyti* — qon hujayralari, *poiesis* — yaratish) qon shaklli elementlarining embrionda (embrional gemotsitopoez) va yetuk organizmda yaratilish (postembrional gemotsitopoez) jarayonlarini o‘z ichiga olib, ularni o‘tganish klinik amaliyot uchun muhim ahamiyatga ega.

EMBRIONDA QON YARATILISHI

Odam homilasida dastlabki qon hosil bo‘lishi embrion taraqqiyotining sariqlik xaltasida boshlanadi. Bu birinchi yoki angioblastik qon taraqqiyoti davridir. Sariqlik xaltasi devoridagi mezenxima hujayralari qon orolchalari shaklida ajralib chiqadi. Keyinchalik mezenxima hujayralari o‘z o‘siqlarini yo‘qotib yumaloq shaklni oladi va qonning o‘zak hujayralariga aylanadi.

Qon orolchalarining chekka qismlarida joylashgan mezenxima hujayralari esa, aksincha, yassilashadi va bo'ajak qon tomirlarining devorini hosil qiluvchi endotelial hujayralarga aylanadi. O'zak hujayralarning ma'um bir qismi birlamchi qon hujayralariga differensialashadi. Birlamchi qon hujayralar Pyirik, yumaloq va ovalsimon bo'lib, bazofil bo'yaladigan sitoplazmaga ega bo'ladi. Ular mitoz yo'li bilan bo'linib ko'payadi. Birlamchi qon hujayralarining keyingi takomili yoki differensialanishi hujayralar sitoplazmasida gemoglobin to'planishi va yadroning kichrayib zichlanishi (piknoz) bilan xarakterlanadi. So'ngra yadro hujayradan siqib chiqariladi va nihoyatda birlamchi qon hujayralari megaloblast bosqichidan to'g'ridan-to'g'ri megalotsitlarga yoki birlamchi yirik eritrotsitlarga aylanadi. Sxematik tarzida bu protsessni quyidagicha ifodalash mumkin: *birlamchi qon hujayrasi — megaloblast — megalotsit*. Shuni ta'kidlash kerakki, megaloblastik eritropoez normal sharoitda faqat embrional davridagina uchraydi, voyaga yetgan organizmda esa faqat patologik holatlarda (kamqonlik, vitamin B₁₂ yetishmovchiligida) uchraydi. O'z yashash muddatini o'tagan megalotsitlar yemiriladi va tomirlarning endoteliy hujayralari tomonidan fagotsitoz qilinadi. Qolgan birlamchi qon hujayralaridan, masalan, sariqlik xaltasi tomirlarida ikkilamchi eritrotsitlar rivojlana boshlaydi. Ularning taraqqiyoti megalotsitlar takomillashishidan farq qilib, sekinroq amalga oshadi va normotsit bosqichini o'taydi. Bu jarayon sxematik tarzida quyidagicha ifodalanadi: *Jrirlamchi qon hujayralari — ikkilamchi eritroblastlar — polixromatofil normotsitlar aoksifi normotsitlar — ikkilamchi eritrotsitlar*. Taraqqiyot bosqichidagi barcha hujayralar ikkilamchi eritroblastlardan boshlab to ikkilamchi eritrotsitlargacha, megalotsitlarga nisbatan ancha kichik bo'ladi, ya'ni ularning kattaligi yetuk organizmdagi eritrotsitlarning kattaligiga yaqin keladi.

Dastlabki embrional davrida eritrotsitlar taraqqiyotining o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, bu protsess sariqlik xaltasi tomirlarining ichida, ya'ni intravaskulyar amalga oshadi. Shu bilan birga bu davrda donador leykotsitlar ham taraqqiy qiladi - ularning takomili tomirlardan tashqarida, ekstravaskulyar joylashgan birlamchi qon hujayralaridan boshlanadi. Shuning bilan embrional taraqqiyotining birinchi davri, ya'ni angioblastik davr tugaydi.

Embrional taraqqiyotning 4—5 haftasiga kelib sariqlik xaltasi atrofiyaga uchraydi va uning qon yaratish funksiyasi yo‘qoladi. Shu vaqtdan boshlab xususiy embrional qon yaratilish davri boshlanadi. Eritrotsitlar va leykotsitlar jigar, taloq, timus, suyak ko‘migi va limfa tugunlarida yaratiladi.

Jigarda qon yaratilishi. Embrional davrning be s h i n c h i haftasidan boshlab jigar embrionda qon yaratilishi markazi bo‘lib qoladi. Hosil bo‘ladigan qon hujayralari o‘zak hujayralaridan rivojlanadi. Ular birlamchi qon hujayralariga aylanadi va yuqorida ko‘rsatilgan bosqichlarni bosib o‘tib ikkilamchi eritrotsitlarni beradi. Takomillashgan eritrotsitlar bilan bir paytda jigarda donador leykotsitlar, asosan takomillashgan neytrofil va eozinofillar ham ko‘riladi. Voyaga etgan organizmdan farqli o‘laroq, bu protsess oraliq bosqichlarni tashlab o‘tib, ya‘ni miyeloplast, promielotsitbosqichlarni o‘tamasdan turib amalga oshadi. Sxematik tarzida donador leykotsitlar takomili quyidagicha bo‘ladi. Birlamchi qon hujayrasi yetuk granulotsit. Bulardan tashqari, jigarda gigant hujayralar - megakariotsitlar ham rivojlanadi. Barcha elementlarning taraqqiyoti jigarda tomirlardan tashqarida, ya‘ni ekstravaskulyar amalga oshadi. Jigarda qon yaratilishi asta-sekin susayib boradi va embrional taraqqiyotning oxiriga kelib butunlay to‘xtaydi.

Taloqda qon yaratilishi. Embrional hayotning birinchi yarmida taloqda gemopoezning barcha hujayralari taraqqiy etadi. Taloqda ekstravaskulyar qon yaratilishining manbai bo‘lib mezenximadan takomillashuvchi o‘zak hujayralar hisoblanadi.

Homila tug‘ilishi paytigacha kelib taloqda eritro- va granulotsitopoez jarayonlari susayadi va butunlay to‘xtab, taloq aspsan <a&ranulotsitlar va trombositlarni yaratuvchi manba rolini o‘taydi.

Limfa tugunida qon yaratilishi. Embrion taraqqiyotining uchinchi oyiga kelib limfa qopchasi devorining mezenximasidan harakatchan o‘zak hujayralari ajralib chiqib boshlaydi. Mezenxima sinsitiysi retikulyar to‘qimaga aylanib, bu to‘qima orasida erkin hujayralar— limfoblastlar va limfotsitlar joylashadi.

Buqoq bezida qon yaratilishi. Timusda T- limfotsitlar yaratilishi homila takomilining 9—10 haftasidan boshlab, homila tug‘ilgandan keyin ham davom etadi. Hozirgi paytda timus T- limfotsitlarning asosiy yaratilish manbai hisoblanadi.

Suyak ko'migida qon yaratilishi. Suyak ko'migida qon yaratilishi embrion taraqqiyotining oxirgi oylarida boshlanib, homila tug'ilgandan keyin kuchayadi. Voyaga yetgan organizmda suyak ko'migida eritrotsitlar, donali va donasiz leykotsitlar va qon plastinkalari yaratiladigan eng asosiy universal organ bo'lib qoladi. Suyak ko'migi timus va boshqa qon yaratuvchi organlariga o'zak hujayralarni o'tkazib beradi. Shu bilan birga u odamda B-limfotsitlarning asosiy taraqqiyot manbai hisoblanadi.

VOYAGA YETGAN ORGANIZMDA QON YARATILISHI

Voyaga yetgan organizmda qon yaratuvchi asosiy organlar qizil suyak ko'migi, taloq, limfa tugunlari va buqoq bezi (ayrisimon bez) hisoblanadi. Barcha qon shaklli elementlari uchun yagona boshlang'ich hujayra qonning o'zak hujayralaridir. O'zak hujayralarning mavjudligini kanadalik olimlar Mak Kullox va Till 1960-yilda isbot qildilar va bu bilan rus olimi A.A.Maksimovning asrimiz boshida barcha qon hujayralari uchun yagona boshlang'ich hujayra mavjud ekanligi to'g'risidagi fikrini tasdiqladilar. O'zak hujayralar qon yaratilishining barcha yo'nalishlarida, ya'ni *eritrotsitopoez*, *granulotsitopoez*, *limfotsitopoez*, *monotsitopoez* yo'nalishlarida rivojlana oladigan hujayralar sinfiga kiradi. Ularning asosiy xususiyatlarini o'z-o'zini saqlab qolish qobiliyatining borligi ko'payish imkoniyatiga egaligi va turli yo'nalishlarda rivojlana olishi hisoblanadi. O'zak hujayralar ma'lum bir miqdorda bo'lib, bo'linganida ham ularning soni o'zgarmay doimiy qoladi, ya'ni o'zak hujayra bo'linishi natijasida hosil bo'lgan ikki hujayraning faqat bittasigina takomillashishni davom ettirib, ikkinchisi o'zgarmay, o'zak hujayraligicha qoladi. Bu hujayralar tuzilishi bo'yicha mayda qoramtir limfotsitlarga o'xshab ketadi. Hujayralar diametri o'rtacha 8—10 mkm bo'lib, sitoplazmasi tor. Hujayra organellalari va polisomal kam, erkin ribosomal esa ko'p, O'zak hujayralarni o'rganish ularning koloniyalar (ma'lum bir yo'nalishda takomil etuvchi hujayralar to'plami) ni hosil qilish xususiyati bilan chambarchas bog'liqdir. Bir o'zak hujayra faqat bitta koloniya hosil qiladi va uni *koloniya hosil qiluvchi birlik* deb ataladi. O'zak hujayralar asosan ikki yo'nalishda differensiallanishi aniqlangan.

Birinchi yo'nalishda yarim o'zak hujayra yoki miyelopoezning boshlang'ich hujayrasi (MBH) hosil bo'ladi. Bu hujayra eritro-, granulo-, mono- va megakariotsitopoezlar yo'nalishida differensiallanadi. Ikkinchi yo'nalishda boshqa yarim o'zak hujayra yoki limfotsitopoezning boshlang'ich hujayrasi (LBH) hosil bo'ladi. U o'z navbatida T- va B-limfotsitopoezlar yo'nalishida differensiallanish qobiliyatiga ega. Yarim o'zak hujayralar (MBH, LBH)dan tashqari gemotsitopoezning har bir qatori uchun xos bo'lgan boshlang'ich unipotent hujayralar ham mavjudligi aniqlangan. Masalan, eritrotsitlarning (EBH), neytrofilarning (NBH), bazofilarning (BBH), eozinofilarning (EOBH), monotsitlarning (MNBH), megakariotsitlarning (MGBH), T- va B-limfotsitlarning (TIBH, BIBH) o'z boshlang'ich hujayralari bor. Ulardan o'z navbatida morfologik jihatidan identifikatsiya qilinishi mumkin bo'lgan blast hujayralar-eritroblastlar, monoblastlar, miyeloblastlar, megakarioblastlar, T- va B- limfoblastlar differensiallashadi.

Shunday qilib, gemotsitopoez jarayonida turli hujayralar sinflari mavjudligi ko'riladi: o'zak (yoki polipotent) hujayralar, yarim o'zak hujayralar (MBH va LBH), unipotent hujayralar (EBH, EOBH, NBH, BBH, MNBH, MGBH, TIBH, BIBH), blast hujayralar, yetiluvchi hujayralar, yetuk hujayralar. O'zak hujayralardan boshlab to yetuk qon shaklli elementlari hosil bo'lguncha kechadigan jarayon qon yaratuvchi a'zolarida mavjud bo'lgan mikromuhit ta'sirida bo'ladi. Mikromuhitni hosil qiluvchi asosiy elementlar bo'lib, retikulyar, interdigitik, dendritik hujayralar va makrofaglar hisoblanadi.

Buqoq bezi yoki timusda esa bu jarayonda retikuloepitelial hujayralar asosiy rol o'ynaydi. Mikromuhit hujayralari o'zak yoki yarim o'zak hujayralarining qon shaklli elementlariga differensiyalanishini ta'minlovchi biologik aktiv moddalar ishlab chiqaradi. Bu moddalarga eritrotsitopoezda aktiv ishtirok etuvchi eritropoetin, megakariotsitopoezda qatnashuvchi trombopoetin yoki T-limfotsitlarning hosil bo'lishida aktiv rol o'ynaydigan timopoetin va boshqalar misol bo'la oladi.

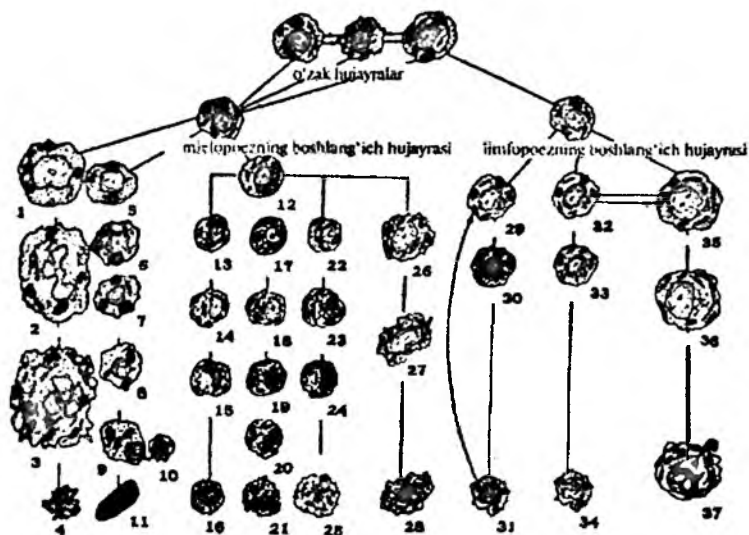
Gemotsitopoez jarayoni to'g'risida ko'p nazariyalar yaratilgan. Ularni polifiletik (ya'ni bir necha o'zak hujayralari mavjudligini tan oluvchi), dualistik (ikki o'zak hujayrasi mavjud deyuvchi) va unitar (yagona o'zak hujayrasi borligini tan oluvchi) nazariyalarga bo'lish

mumkin. Hozirgi paytda barcha talablarga javob beradigan qon yaratilishi nazariyasi unitar nazariya hisoblanadi. Bu nazariya rus olimlari A.A.Maksimov, A.N.Kryukov, LA.Kassirskiylarning ishlari va oxirgi 15—20 yillar ichida olib borilgan eksperimental ishlar natijasida rivojlandi va mustahkamlandi. Unitar nazariya bo'yicha barcha qon elementlari uchun yagona polipotent o'zak hujayrasi mavjud. Bu hujayra qonning barcha shaklli elementlari uchun eng bosh hujayra hisoblanadi. Gemotsitopoez jarayonini shartli ravishda ikki to'qimada - miyeloid va limfoid to'qimalarda kechadi deb hisoblanadi. Miyeloid to'qimada (textus myeloideus) asosan eritro-, granulo-, mono- va megakariotsitopoezlar sodir bo'ladi. Bu to'qimaga asosan qizil suyak ko'migi kiritiladi. Limfoid to'qimaga (textus lymphoideus) esa timus, taloq, limfa tugunlari va boshqa limfoid tuzilmalar kirib, bu yerda limfotsitlar va plazmatik hujayralar hosil bo'lishi kuzatiladi. Ammo bu ikkala to'qimaning ajratilishi juda shartli bo'lib, ular ichki muhit to'qimasining faqat bir qismidir. Gemotsitopoez sxematik tarzda 65- rasmda keltirilgan.

Eritrotsitopoez yoki qizil qon tanachalarining taraqqiyoti. Qizil qon tanachalari yoki eritrotsitlar voyaga yetgan organizmda qizil suyak ko'migida taraqqiy etadi. Ular uchun barcha qon hujayralari kabi, boshlang'ich hujayra bo'lib, o'zak hujayrasi hisoblanadi. O'zak hujayralar o'z navbatida miyelopoezning boshlang'ich hujayralari tomon differensiallashib, bu hujayralardan keyinchalik granulotsitopoez, eritrotsitopoez va megakariotsitopoez boshlanadi. Morfologik jihatidan aniqlangan eritrotsitopoezning dastlabki hujayrasi eritroblastlardir.

Eritrotsitopoez protsessi sxematik tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin: *o'zak hujayra -> miyelopoezning boshlang'ich hujayrasi -4 eritroblast -> pronormotsit -> bazofil normotsit -> polixromatofil normotsit oksifil normotsit -> gemoretikulotsit -> eritrotsit, Eritroblast* — eritrotsitlar taraqqiyotining morfologik jihatdan aniqlanishi mumkin bo'lgan eng yosh hujayrasi. Odatda, eritroblast hujayrasi ancha yirik bo'ladi (20—25 mkm), ammo ba'zida mayda hujayralarni (12—15 mkm) uchratish mumkin. Eritroblast yadrosi tekis to'r shaklida joylashgan nozik xromatin ipchalaridan iborat bo'lib, sitoplazmasida gemoglobin ham, donachalar ham bo'lmaydi. Romanovskiy usuli bilan bo'yalgan sitoplazma to'q ko'k rangni oladi. Elektron

mikroskop ostida eritroblast sitoplazmasi o'z tuzilishi bilan differensiallashmagan blast hujayrasini eslatadi, biroq undan farqli o'laroq ko'proq elektron zichlikka ega bo'ladi. Eritroblastlarda hujayra organellari kam sonli bo'lib, erkin joylashgan ribosoma va poliosmalar juda ko'p uchraydi. Ular mitotik yo'l bilan bo'linib ko'payadi va keyingi takomillanish bosqichiga — pronormotsitlarga o'tadi.



65- rasm. Qon shaklli elementlarining taraqqiyoti (sxema):

/ — megakarioblast; 2 — promegakariotsit; 3 — megakariotsit; 4 — qon plastinkalari (trombotsit); 5 — eritroblast; 6 — proeritroblast; 7 — bazofil normotsit; 8 — polixromatofil normotsit; 9 - oxifil normotsit (yadrosi ajralgach — gemoretikulotsit); 10 — oksifil normoblastdan ajralgan yadro; 11 - eritrotsit; 12 — miyeloblast; 13 - bazofil promiyelotsit; 14 — bazofil miyelotsit; 15 — bazofil metamiyelotsit; 16 — bazofil leykotsit; 17 - neytrofil promiyelotsit; 20 — tayoqcha yadroli neytrofil; 21 - neytrofil leykotsit; 22 - eozinofil promiyelotsit; 23 - eozinofil miyelotsit; 24 - eozinofil metamiyelotsit; 25 — eozinofil leykotsit; 26 — monoblast; 27 - prolimfotsit; 28 - monotsit; 29 - T-limfoblast; 30 - T-prolimfotsit; 31 - T-limfotsit; 32 - B-limfoblast; 33 - B-prolimfotsit; 34 - B-limfotsit; 35 - plazmoblast; 36 - proplazmotsit; 37 - plazmatik hujayra.

Pronormotsitlar eritroblastlarga nisbatan kichikroq (.12—18 mkm) bo'lib, ularning yadrosi zichroq-tuzilishga ega. Pronormotsit sitoplazmasi intensiv bazofil bo'yalish xususiyatiga ega. Elektron

mikroskop ostida pronormotsit sitoplazmasi eritroblastlarga nisbatan zichroq bo'lib, bu zichlik hujayra sitoplazmasida sintez qilina boshlagan gemoglobin hisobiga bo'ladi. O'ta kattalashtirilganda sitoplazmada grkin holda yoki mayda pufakchalar ichida joylashgan.. ferritin zai ichalarini ko'rish mumkin. Ferritin yuqori molekulali temir saqlovchi oqsil bo'lib, gemoglobin sintezida ishtirok etadi. Takomil- lanish davomida sitoplazmada gemoglobinning ko'payib borishi pronormotsitlarning keyingi taraqqiyoti bosqichi — normotsitlar bosqichiga o'tganidan darak beradi.

Normotsitlar — 8-12 mkm kattalikka ega bo'lgan hujayralar bo'lib, o'z sitoplazmalarida gemoglobinning qay darajada to'planganligi va yadco tuzilishining o'zgarishiga qarab, birin-ketin keladigan uch bosqichga — bazofil, polixromatofil va oksifil normotsitlarga bo'linadi (66- rasm).

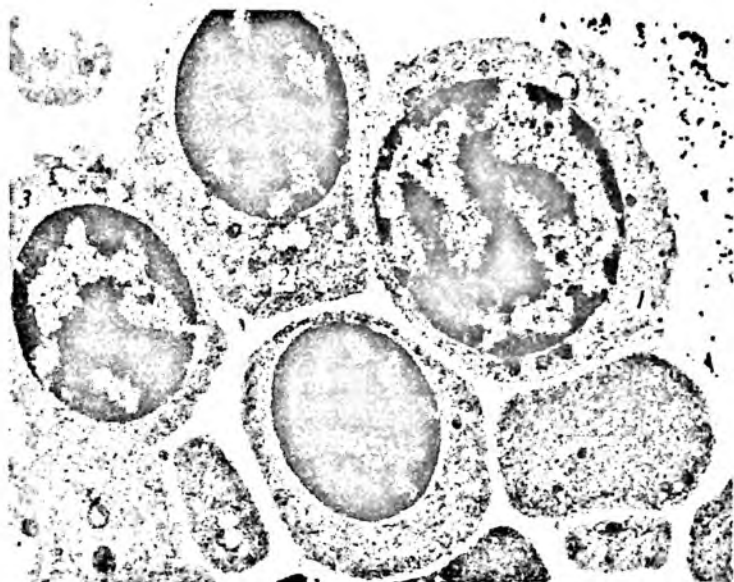
Bazofil normotsit hali bo'linish qobiliyati saqlangan, ammo kichraygan va dag'al tuzilishga ega yadroli hujayra. Sitoplazmada gemoglobin hosil bo'lishi yadro atrofidan boshlanib, asta-sekin butun sitoplazmaga tarqaladi.

Polixromatofil normotsit bosqichiga kelib sitoplazma o'zida gemoglobin to'planganligi tufayli polixromaziya xususiyatiga ega bo'ladi. Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda polixromatofil normotsitlar sitoplazmasi havorang-pushti tusni oladi. Yadro radial tuzilishga ega bo'lib, unda to'q va zich tuzilishga ega xromatin tuzilmalari ochroq paraxromatinli joylar bilan bir-birlaridan ajralib turadi. G'ildaraksimon yadro deb nomlanuvchi bu xildagi yadroning bo'lishi normotsit hujayralari uchun tipik hol hisoblanadi.

Oksifil normotsitlar juda ham zichlashgan yadroga ega bo'lib, bu yadro o'zining tipik g'ildiraksimon ko'rinishini yo'qotib o'z tuzilishi jihatidan ko'proq piknotik yadroga yaqinroq turadi. Hujayralar sitoplazmasi o'zida gemoglobin saqlashi tufayli Romanovskiy usulida bo'yalganda eritrotsitlarga o'xshab pushti rangga ega bo'ladi.

Eritrotsitopoez jarayonida hujayralar sitoplazmasi va yadrosida ma'lum bir o'zgarishlar ro'y beradi. Yadro kichrayadi, yumaloq shaklni oladi, shu bilan birga xromatinning zichlashuvi va yadrochanning yo'qolib ketishi kuzatiladi. Sitoplazmada gemoglobin moddasining to'planishi tufayli uning elektron zichligi oshib boradi va gomogen tusni oladi. Mitoxondriyalar kichrayadi va ularning soni

kamayadi. Golji kompleksi kichrayib boradi va oksifil normotsitlarda juda ham kam uchraydi. Oksifil normotsit bosqichiga kelib, yadro hujayra chekkasiga qarab suriladi. Keyinchalik yadro ingichka sitoplazma qavati (qalinligi taxminan 30 nm) bilan birgalikda hujayradan chiqib ketadi. Itarib chiqarilgan yadro darhol suyak ko'migidagi makrofaglar tomonidan qamrab olinib, fagotsitozga uchraydi.



66- rasm. Normotsitlar. Odam suyak ko'migidagi normotsit (elektron mikrofotoqramma, x 6000)

1 — bazofil normotsit; 2 — polixromatofil normotsit; 3 — oksifil normotsit.

O'z yadrosini yo'qotgan oksifil normotsit *yosh eritrotsitga* yoki *gemoretikulotsitga* aylanadi. Elektron mikroskopda ko'rilganda gemoretikulotsitlarda oz miqdorda hujayra organelalarining —mitoxondriyalar, vakuolalar va ribosomalarning saqlanib qolganligini ko'rish mumkin. Ular gemoretikulotsitlarni supravital bo'yalganda ko'rinadigan donador ipli tuzilmalarni (substantia retikulofilamentosa) beruvchi elementlar hisoblanadi.

Rivojlanayotgan hujayralarda gemoglobin sintez qilinishi murakkab jarayon bo'lib, bunda normotsitlarning hujayra organellari,

xususan mitoxondriyalar aktiv ishtirok etadi. Gemoglobin hosil bo'lishi uchun lozim bo'lgan plastik materiallardan muhimi temir hisoblanadi. Temir atomlari rivojlanayotgan hujayralarga temirning (3- globulin bilan hosil qilgan birikmasi-transferrin shaklida yetkazib beriladi.

Bundan tashqari, elektron mikroskopik tekshirishlar natijasida suyak ko'migi makrofaglaridagi ferritin shaklidagi temir birikmasi eritrotsitopoez hujayralariga refeotsitoz yoki pinotsitra-vo'li bilan o'tishi ham topilgan. Suyak ko'migi makrofaglari, qari, yemirilayotgan eritrotsitlardagi gemoglobinni yutib, so'ngra uni ferritin shaklida yosh, taraqqiy etuvchi normotsitlarga yetkazib beradi. Suyak ko'migida makrofag hujayrasining atrofida joylashgan rivojlanayotgan normotsit- larni ko'rish mumkin, ular birgalikda «eritroblastik orolchalar» deb nomlangan hujayra gruppalarini tashkil etadi. Bu orolchalarda markazda joylashgan makrofag normotsitlar uchun o'ziga xos «enaga- hujayra» vazifasini o'taydi.

Eritrotsitopoezik elementlar juda tez bo'linib ko'payish xususiyatiga ega. Dastlabki, morfologik jihatdan boshqa elementlardan ajratilishi mumkin bo'lgan eritropoez hujayra — eritroblastdan boshlab, to gemoretikulotsit bosqichigacha bo'lgan hujayralar *eritron* termini bilan umumlashtirib yuritiladi.

Eritroblastlar, pionorinotsitlar va bazofil normotsitlar mitoz yo'li bilan ko'payish qobiliyatiga ega bo'lgan hujayralar bo'lib, poli- xromatofil va oksifi) normotsitlar esa o'z bo'linish qobiliyatini yo'qotgan hujayralardir.

Eritroblastdan to oksifil normotsit hujayrasigacha bo'lgan takomillashish davri taxminan 24—48 soatga teng. Gemoretikulotsitlar darhol qon aylanishi doirasiga tushmay, 48—72 soatcha suyak ko'migida yetilishni davom ettiradi va yetuk eritrotsitlarga aylanadi.

Eritrotsitopoez murakkab jarayon bo'lib, eritroblastik elementlarning ko'payishi va ularda gemoglobin sintezining borishi endokrin va neyrohumoral yo'llar orqali boshqariladi. Eritrotsitopoezni boshqaruvchi muhim faktorlardan biri buyrakda, me'dada va boshqa organlarda ishlab chiqariladigan eritropoetik moddasidir. Eritrotsitlar takomillashishining normal kechishi uchun organizmda vitamin B₁₂, temir, mis va boshqa elementlarning yetarli darajada bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

Granulotsitopoez yoki donador leykotsitlarning takomillashishi. Sxematik ravishda granulotsitopoez quyidagicha ifodalanadi: *o'zak hujayra -> miyelopoezning boshlang'ich hujayrasi miyeloblast promiyelotsit miyelotsitlar -> metamiyelotsitlar tayyoqcha yadroli leykotsitlar -> yetuk yoki segment yadroli leykotsitlar.*

Miyeloblast — granulotsitopoez jarayonida morfologik jihatdan aniqlanishi mumkin bo'lgan eng yosh hujayra. O'z tuzilishi jihatidan miyeloblastlar differensiallashmagan blastlarga o'xshab ketadi.

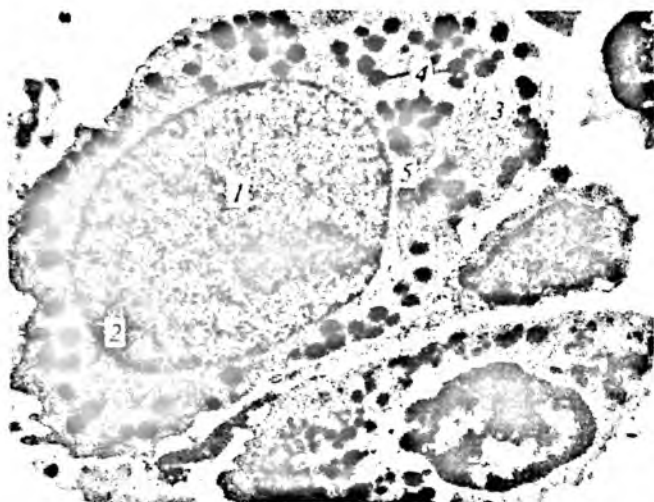
Miyeloblastlar elektron mikroskopda ko'rilganda ularning sitoplazmasi erkin holda yotgan ribosomalar va polisomalarga boy ekanligi, sitoplazmada kam sonli dumaloq mitoxondriyalar va dag'al endoplazmatik to'ra borligi ko'zga tashlanadi.

Golji kompleksi ba'zi bir hujayralarda yaxshi rivojlangan bo'lib, yadroga yaqin yerda joylashgan. Bu zonaga yaqin qismlarda yangi hosil bo'layotgan, kattaligi taxminan 0,5—0,8 mkm keladigan donachalarni uchratish mumkin.

Promiyelotsitlar — donador leykotsitlariing takomillashishida miyeoblastlardan keyin keladigan hujayra bosqichidir (67- rasm). Promiyelotsitlar kattaligi 12—18 mkm bo'lgan hujayralar bo'lib, sitoplazmalarida morfologik jihatdan bir-biridan tubdan farq qiluvchi donadorlik paydo bo'lishi tufayli uch alohida turga — neytrofil, eozinofil va bazofil promiyelotsitlarga bo'linadi.

Neytrofil promiyelotsitlar dumaloq yoki oval shaklga ega, ularning sitoplazmasi Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda ko'k binafsha tusni oladi va turli xil donadorlik tutadi. Kattaligi har xil bo'lgan donachalarni asosan ikki gruppaga ajratish mumkin. Birinchi xil donachalar yirikroq bo'lib, o'z bo'yalish xususiyatlari bilan azurofil donachalarga o'xshaydi. Bu donachalar promiyelotsit bosqichida ko'pchilikni tashkil etib, ularning soni neytrofil hujayralarning rivojlanishi davomida kamayib boradi. Ikkinchi xil donachalar kam sonli va maydaroqdir. Elektron mikroskop ostida promiyelotsitlar sitoplazmasida ko'p sonli kengaygan endoplazmatik to'ra kanalchalari, yaxshi rivojlangan Golji kompleksi borligi aniqlangan. Promiyelotsit hujayralarining sitoplazmasida sintetik protsess, ya'ni donadorlik shakllanishi amalga oshib, bu protsess endoplazmatik to'ra sintez qilingan mahsulotlarning Golji kompleksi tuzilmalarida donachalar shakliga kelishidan iborat. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, neytrofil

hujayralarida uchraydigan birlamchi yoki azurofil donachalar asosan promiyelotsit bosqichida shakllanadi.



67- rasm. Odam suyak ko'migidagi neytrofil promiyelotsit (elektron mikrofotoqramma, *8000):

- 1 — yadro; 2 — xromatin; 3 — donador endoplazmatik to'r;
4 — spetsifik donachalar; 5 — mitoxondriya.

Eozinofil promiyelotsitlar o'z sitoplazmasida eozin bilan bo'yalgan va neytrofil donachalariga nisbatan yirikroq bolgan donachalar tutishi bilan ajralib turadi. Elektron mikroskop ostida eozinofil promiyelotsitlar sitoplazmasida juda yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik to'r va Golji kompleksi borligi diqqatni tortadi. Golji kompleksi tuzilmalarida xuddi neytrofil promiyelotsitlarda ko'rilgani- dek donachalar shakllanishi jarayonining turli bosqichlarini uchratish mumkin. Promiyelotsitlar sitoplazmasidagi eozinofil donachalar bir xil tuzilishga ega bo'lmay, ularni asosan ikki xilga ajratish mumkin. Donachalarning bir qismi yumaloq yoki ovalsimon bo'lib, kattaligi 0,8—1,2 mkm keladi. Ulaming asosiy moddasi uncha zich bo'lmagan gomogen mahsulotdan iborat bo'lib, tashqi tomondan membrana bilan qoplangan. Ikkinchi xil donachalar cho'zinchoq yoki ellipssimon shaklga ega bo'lib, ularning markazida yoki sal chetroqda yuqori elektron zichlikka ega bo'lgan tuzilmalar ko'rinadi. Bu tuzilmalarning shakli turli-tuman, ya'ni trapetsiya,

to'g'ri to'rtburchak, kristalloid va hokazo bo'lishi mumkin («Granulotsitlar» sarlavhasiga q.). Ikkinchi xil donachalar tinik eozinofil donalari bo'lib, ularning soni oro- miyelotsit bosqichida nisbatan kamroq bo'ladi va rivojlanishi davo- mida oshib boradi.

Bazofil promiyelotsitlar nisbatan maydaroq bo'lib, ular sitoplazmasida yirik to'q ko'k yoki qo'ng'ir rangga bo'yalgan bazofil donachalar boiishi bilan xarakterlanadi. Elektron mikroskop ostida bu hujayralarda Golji kompleksi va endoplazmatik to'ring yaxshi takomil etgani va hujayra sitoplazmasida donachalar shakllanishi ko'rinadi. Bazofil promiyelotsitlar donachalari yirikroq bo'lib (kattaligi 1,3 mkm gacha), ularning mayda zarralardan yoki lamellyar tuzilmalardan iborat ekanligi aniqlangan. Promiyelotsitlar, qaysi turga mansub ekanligidan qat'i nazar, yirik ovalsimon yoki botiqlikka ega bo'lgan yadroga egadirlar. Yadro xromatini miyeloblastlamikiga nisbatan ancha zichroq joylashgan bo'lib, yadro membranasi ostida zichlashgan qavat hosil qiladi. Mitoxondriyalar promiyelotsitda kam sonli va dumaloq shaklga ega bo'lib, ularning matriksi donador modda bilan to'lib turadi. Promiyelotsitlardan miyelotsitlar hosil bo'ladi.

Miyelotsitlar bir oz maydaroq boiib (10—17 mkm), ular ham xuddi promiyelotsitlar singari o'z sitoplazmasidagi donadorlikning tuzilishi va bo'yalish xususiyatlariga qarab uch turga — *neytrofil*, *eotfnofil* va *bazofil* miyelotsitlarga bo'linadi. Neytrofil miyelotsitlar sitoplazmasi promiyelotsitlarga nisbatan ancha sust bazofil bo'yali, Romanovski usulida ko'k-qizg'ish tusda bo'ladi.

Elektron mikroskopik va sitoximik tekshirishlar odamning suyak ko'migidagi neytrofil miyelotsitlarda asosan ikki xil donachalar mavjudligini va bu donachalar o'zaro fermentativ xossalari bilan farqlanishini ko'rsatadi («Neytrofillar»ga q.).

Neytrofil miyelotsitlarda ham promiyelotsit bosqichidagi kabi yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik to'r va Golji kompleksi joylashgan boiib, bu hujayrada aktiv ravishda ikkilamchi donachalar hosil boiishi amalga oshayotganligidan dalolat beradi.

Eozinofil va bazofil miyelotsitlar, asosan, ularning sitoplazmasidagi donadorlikni mustasno etganda neytrofil miyelotsitlardan deyarli farq qilmaydi. Eozinofil miyelotsitlar sitoplazmasini sariq-qizg'ish donachalar todirib, bu donachalarning ultrastrukturasi

promiyelotsitlar bosqichida ta'riflanganidek. Faqat shuni qayd qilish kerakki, miyelotsit bosqichida o'zida kristalloid tuzilma saqlaydigan tipik eozinofil donachalarning miqdori ancha ko'paygan boiadi.

Bazofil miyelotsitlarning donachalari yirik bo'lib, elektron mikroskopda ularning plastinkasimon yoki donador tuzilishga ega ekanligi va tashqi tomondan qalinligi 5—6 mkm keladigan membrana bilan qoplanganligi aniqlangan.

Bazofil miyelotsitlarda endoplazmatik to'r va Golji kompleksi neytrofillarga nisbatan sustroq takomillashgandir.

Granulotsitlarning rivojlanishi davomida, ya'ni ular yosh metamiyelotsit va tayoqcha yadroli leykotsit bosqichiga o'tganida yadro va hujayra sitoplazmasida ma'lum o'zgarishlar ro'y berib, bu o'zga-rishlar granulotsitlarning ko'rsatilgan uch turi uchun ham umumiydir. Metamiyelotsit bosqichida yadroning shakli o'zgaradi — unda botiqlik paydo boiib, bu botiqlik yadroga tasasimon shaklni beradi. Shu bilan birga yadro xromatini zichlashadi va xromatin ipchalari yo'g'onlashib dag'allashadi.

Elektron mikroskopda ko'rilganda metamiyelotsitlarda hujayra organellalarining reduksiyaga (ya'ni teskari taraqqiyotga) yuz tutganligini ko'rish mumkin. Endoplazmatik to'r va Golji kompleksi kam sonli boiib qoladi. Bu hol metamiyelotsitlar bosqichiga kelib hujayrada donadorlik hosil boiish jarayonining ancha sustlashganligidan yoki butunlay to'xtaganidan darak beradi. Sitoplazmaning asosiy qismini donadorlik toidirib, bu donadorlikning tuzilishi neytrofil, eozinofil va bazofil metamiyelotsitlarning har birida o'ziga xosdir.

Takomillashish davomida yadrodagi botiqliklar chuqurlashib boradi va yadroni alohida bir-biri bilan ingichka qismlar orqali bogianadigan boiaklarga boiadi va natijada yetuk yoki segment yadroli granulotsitlar hosil boiadi.

Granulotsitopoez jarayoni davomida yosh hujayralar — promiyelotsitlar, miyelotsitlar mitoz yoii bilan boiinib ko'-payadi. Metamiyelotsit va tayoqcha yadroli granulotsitlar boiinish qobiliyatini yo'qotgan hujayralardir. O'zak hujayradan yetuk grami-lotsit hosil boiishi uchun taxminan 7,5—11,5 sutka vaqt talab etiladi. Voyaga yetgan granulotsitlar darhol qonga chiqmay, suyak ko'migida 2—3 sutka ushlanib qoladi va so'ngra sinusoid kapillyarlardagi endotelial yoriqlardan qonga o'tadi.

Trombotsitopoez. Trombotsitlar yoki qon plastinkalarining hosil boiishi suyak ko'migida amalga oshadi. 1906- yildayoq Obrazsov va Rayt qon plastinkalari suyak ko'migidagi gigant hujayralar — mega- kariotsitlar sitoplazmasining boiaklari ekanligini aytib o'tgan edilar. Obrazli qilib aytganda: suyak ko'migi gigantlari mayda qon hujayra- larini yaratadi.

Sxematik ravishda trombotsitopoez mana bunday ifodalanadi: *o 'zak hujayra — miyelopoezning boshlang'ich hujayrasi megakarioblast apromegakariotsit megakariotsit -> qon plastinkalari* (trombotsitlar). Megakarioblastlar o'z morfologik xususiyatlari bilan differensiellanmagan blast hujayralarga o'xshab ketadi. Ular ancha yirik (15-25 mkm) bo'lib, dumaloq yoki ovalsimon shaklga ega. Sitoplazma Romanovski usuli bilan bazofil bo'yali, to'q ko'k rangni oladi va o'zida hech qanday donadorlik saqlamaydi.

Elektron mikroskopda megakarioblastlar sitoplazmasining erkin holda joylashgan ribosoma va polisomalarga boy ekanligini, mitoxondriyalar, endoplazmatik to'r kanalchalarining esa juda kam sonli bo'Mishini ko'ramiz. Megakarioblastlar takomillashishi davomida promegakariotsitlar hosil bo'lib, ular megakarioblastlarga nisbatan ancha yirikroqdir. Ulaming yadrosi bir necha botiqliklarga ega bo'lishi tufayli o'zining yumaloq shaklini yo'qotib, bo'g'imlarga bo'lina boshlagan bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda yadro xromatinining zich- lashishi ham qayd etiladi.

Elektron mikroskopda promegakariotsitlar sitoplazmasida ancha yaxshi taraqqiy etgan hujayra organellalari, donachalar va vakuolalar borligi ko'zga tashlanadi. Shu bilan birga hujayra sitoplazmasining markaziy qismida — endoplazmada organellalar joylashganligi va periferik qismi — ektoplazma organellaridan holi bo'lib, yakka- yarim vakuolalar va donachalar saqlashi diqqatni tortadi. Promegakariotsitlar yadrosi yirik bo'lib, bir necha bo'g'imlardan iboratligi tufayli noto'g'ri shaklga ega bo'ladi. Bu bo'g'imlar segment yadroli leykotsitlardagi yadro bo'laklaridan farq qilib, bir-biri bilan ingichka yadro ko'prikchalari bilan bog'lanmay, balki uzluksiz tutashib ketgandir.

Rivojlanish davomida hujayra sitoplazmasida donadorlik ko'payadi, shu bilan birga sitoplazmadagi kanalchalar ko'payib, ular sitoplazmani alohida bo'lakchalarga bo'ladi. Bu kanalchalar

demar- katsion membranalar ham deb yuritilib, bo'lg'usi qon plastinkalarining ajralib chiqish chegaralarini belgilab beradi.

Megakariotsitlar yirik hujayralardir, ularning o'rtacha diametrlari 60 mkm bo'lib, bu hol ularning suyak ko'migining gigant hujayralari deb atalishi uchun asos bo'lib hisoblanadi. Voyaga yetgan megakariotsitlar sitoplazmasi oksifil bo'yalib, unda juda ko'p sonli mayda azurofil donachalar ko'zga tashlanadi. Megakariotsitlar yadrosi turli xil shakllarga ega bo'lishi mumkin. Yadro 4—5, ba'zan undan ham ko'proq bo'laklardan iborat bo'lib, ular bir-biriga tutashgan holda joylashadi va yadroning noto'g'ri shaklga ega bo'lishini belgilaydi. Elektron mikroskopda ko'rilganda megakariotsit sitoplazmasining kattaligi 0,2—0,4 mkm keladigan donachalarga boy ekanligi, ulardan tashqari sitoplazmada erkin joylashgan ribosomalar, yumaloq mitoxondriyalar va vakuolalar borligi ko'zga tashlanadi (68- rasm). Megakariotsitlardan qon plastinkalari hosil bo'lish protsessini quyidagicha tasavur etish mumkin. Dastavval sitoplazmadagi kanalchalar soni ko'payadi va ular uzunlashib, uzluksiz yoriqlar shaklini oladi. Bu kanalchalar yoki demarkatsion membranalar kengayib, sitoplazmani mayda (kattaligi 2—3 mkm) bo'lakchalarga bo'ladi. So'ngra har bir mayda bo'lakcha sitoplazmadan ajralib chiqib, mustaqil elementga — qon plastinkasiga aylanadi. Megakarioblastdan megakariotsit hosil bo'lish jarayoni o'rtacha 25 soat ichida sodir bo'ladi.

Megakariotsitlarning hayot muddati esa o'rtacha 10 kungateng. Megakarioblastlar bo'linib, megakariotsitlar hosil qilishi davomida yadrodagi DNK miqdori bir necha baravar oshadi, natijada, megakariotsitlar yadrosidagi xromosomalar soni 92 ba'zida 184 ga teng bo'ladi, ya'ni megakariotsitlar yadrosi o'zida xromosomalarning poliploid sonini saqlaydi. Bir megakariotsit sitoplazmasi hisobiga taxminan 16 mingga yaqin qon plastinkasi hosil bo'lishi mumkin. Trombotsitlar hosil bo'lishi jarayonining tezligi, periferik qondagi trombotsitlar miqdorining doimiyligi nerv va endokrin mexanizmlar orqali boshqariladi.

Monotsitopoez. Monotsitlar makrofag hujayralarining ilk bosqichi bo'lib, suyak ko'migidagi o'zak hujayralardan rivojlanadi. Monotsitopoez quyidagi hujayra bosqichlarini bosib o'tadi: *o'zak hujayra -> miyelopoezning boshlang'ich hujayrasi -> monoblast -> promonotsit -> monotsit (qonda) to'qima monotsiti -> makrofaglar.*



68- rasm. Odam suyak kokmigidagi megakariotsit (elektron mikrofotogramma, x5000):

1 — yadrolar; 2 — spetsifik donadorlik.

Monoblast hujayrasi o'z tuzilishi bilan miyeloblastni eslatadi, biroq undan farqlanib, yadrosida botiqlik bo'ladi va u yadroga loviyasimon shaklni beradi. Sitoplazma bazofil bo'yali, unda kam sonli azurofil donachalar ko'rinadi. Elektron mikroskop ostida promonotsitlar sitoplazmasining endoplazmatik to'ra kanalchalariga, mitoxondriyalarga va turli kattalikka ega bo'lgan vakuolalarga boy ekanligi aniqlangan. Shuningdek, sitoplazmada kattaligi 0,2—0,5 mkm keladigan elektron zich donachalar ham uchraydi. Ular yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan azurofil donachalarga mos keladi. Monoblastlardan monotsitlar hosil bo'lguncha hujayralar 7—8 marta bo'linadi. Yetuk monotsitlar qonda uch sutkagacha aylanib yuradi, so'ngra to'qimalarga o'tib, makrofaglarga aylanadi.

Limfotsitopoez. Limfotsitopoez sxema tarzida bunday ifodalanadi: *o'zak hujayra* → *limfotsitopoezning boshlang'ich hujayrasi* → *T-, B- limfotsitlarning boshlang'ich hujayrasi* → *T-, B-limfoblast* → *T-, B-prolimfotsit* → *T-, B- limfotsit*.

Limfoblast tuzilishi jihatidan boshqa blast hujayralariga juda yaqin turadi. LHar yumaloq yoki oval shaklga ega bo'lib, sitoplazmasi bazofil bo'yali. Limfoblastlar birmuncha dag'al xromatinga ega bo'lgan yadro saqlab, yadrochalari kam sonli bo'ladi.

Prolimfotsitlar yadrosida xromatin ancha zichlashgan, dag'alroq bo'lib, elektron mikroskopda yadrodagi botiqlikni ko'rish mumkin. Prolimfotsitlar va limfoblastlar sitoplazmasida juda ko'p sonli erkin holda joylashgan ribosoma va polisomal, sust rivojlangan Golji kompleksi va kam sonli mitoxondriyalar uchraydi. Limfoblastlardan limfotsitlar hosil bo'lguncha hujayralar bir necha bor mitotik bo'linadi. Limfotsitlarning umumiy yetilish davri taxminan 2 sutka davom etadi. Bir-biridan farq qiluvchi T- limfotsitlar va B- limfotsitlar sistemasi aniqlanishi bilan limfotsitopoez protsessi ana shu nuqtai nazardan ko'rib chiqiladigan bo'ldi. Bu ma'lumotlarga ko'ra T- limfotsitlar buqoq bezida ishlab chiqarilib, B- limfotsitlar qushlarda fabritsiy xaltachasida, odamlarda esa suyak ko'migida ishlanadi. Har ikki limfotsitlarning o'ziga xos vazifalari bo'lib, ular birgalikda organizmda ma'lum immunologik holatni ta'minlaydi.

Miyelogramma. Meditsina amaliyotida turli xil qon kasalliklariga diagnoz qo'yish va ularni davolash jarayonida suyak ko'migini tekshirib ko'rishga murojaat qilinadi. Suyak ko'migi I. A. Kassirskiy ixtiro etgan maxsus igna yordamida punksiya qilib to'sh suyagidan olinadi. Suyak ko'migi hujayra elementlarining protsent nisbatida ifodalanishi *miyelogramma* deb yuritiladi.

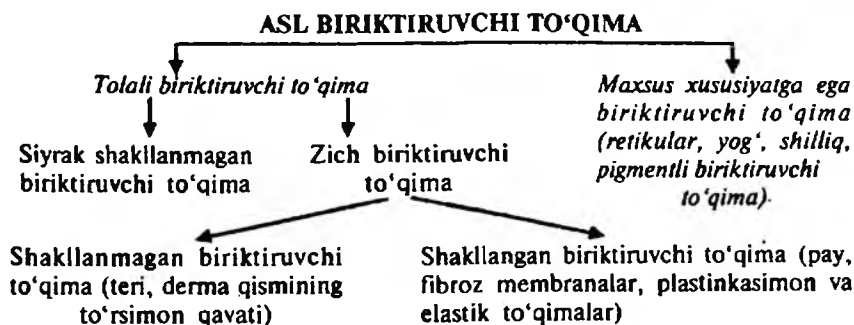
BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA (*TEXTUS CONJUNCTIVUS*)

Biriktiruvchi to'qima asl biriktiruvchi to'qimadan, tog'ay va suyak to'qimasidan iborat. Biriktiruvchi to'qima eng keng tarqalgan to'qima bo'lib, organizmda bu tuzilma bo'lmaydigan a'zo yo'q. Biriktiruvchi to'qima troflk (hujayralarning oziqlanishini boshqarib turadi va qon bilan hujayra orasida modda almashinuvini ta'minlaydi), himoya (biriktiruvchi to'qima elementlari fagotsitoz qilish va antitelolar ishlab chiqarish orqali organizmni turli yot jinslardan saqlaydi), p l a s t i k, «o'rin bosish» (turli a'zolar jarohatlanganda, yallig'lanish jarayonida nobud bo'lgan to'qima o'rnida chandiq hosil bo'lish bilan ifodalanadi), mexanik yoki tayanch (turli a'zolar stromasi — asosini hosil oiladi) vazifalarni bajaradi. Mexanik vazifasi avniosa toe'av va suyak to'qimalariga xos bo'lib, ular skelet hosil qiladi. Biriktiruvchi to'qimada ba'zi bir kasalliklarda ekstramedullyar orolchalar hosil bo'lib, unda qon shaklli elementlari yaratilishi mumkin.

ASL BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA (TEXTUS CONJUNCTIVUS SENSU STRICTO)

Asl biriktiruvchi to'qima tolali biriktiruvchi to'qima va maxsus xususiyatga ega bulgan biriktiruvchi to'qimaga bo'linadi.

Tolali biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlari va hujayralararo moddaning nisbati turlichadir. Siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlari ko'p bulib, hujayralararo tolalari esa kam. U asosan trofik, himoya va tayanch vazifalami o'taydi. Tolalari ko'pligi bilan keskin farq qiluvchi to'qima zich biriktiruvchi to'qimadir. U ko'proq tayanch vazifasini o'taydi. Agar zich biriktiruvchi to'qima tolalari turli yunalishda yotsa — shakllanmagan, tolalar tartibli joylashsa shakllangan zich biriktiruvchi to'qima deb yuritiladi. Ulami sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin.



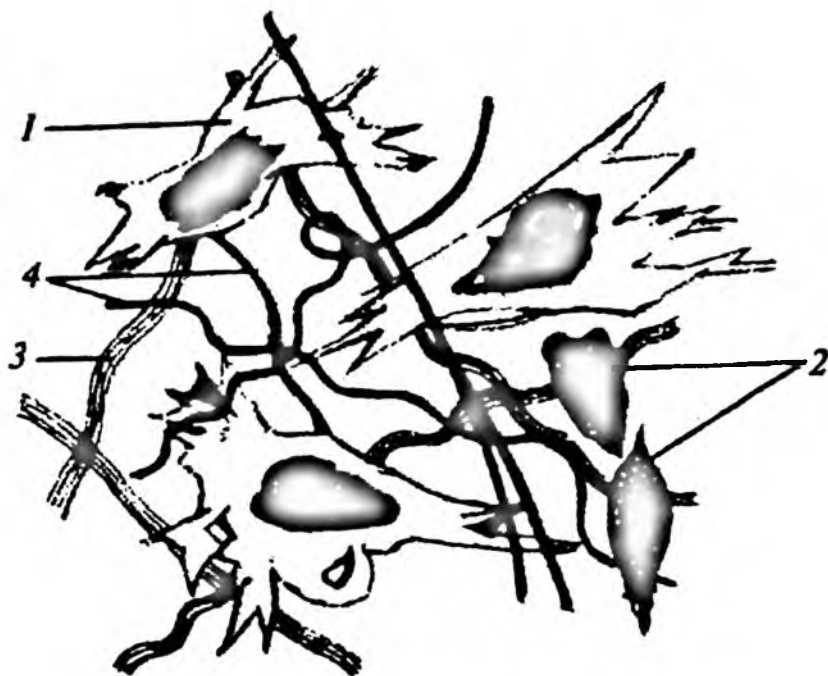
SIYRAK TOLALI SHAKLLANMAGAN BIRIKTIRUVCHI TOQIMA

Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima hujayra elementlari va oraliq moddadan tashkil topgan bo'lib, unda biriktiruvchi to'qimaning barcha turlariga xos hujayralarni uchratish mumkin. Hujayra oraliq moddasida siyrak, turli yo'nalishda yotuvchi tolalar joylashadi. (69- rasm). Hujayralararo modda ko'p bo'lgani uchun biriktiruvchi to'qimaning funksiyasi oraliq moddaning fizik-ximiyaviy xossalariga bog'liq.

Siyrak tolali biriktiruvchi to'qima kuchli regeneratsiya qobiliyati, yuqori plastik va adaptatsion imkoniyati bilan xarakterlidir.

Siyrak tolali biriktiruvchi to'qima organizmning turli organ to'qimalari tarkibida bo'ladi va doimo qon tomirlar devori bo'ylab joylashadi. U biriktiruvchi to'qimaning boshqa turlari uchun ham xos bo'lgan trofik, himoya, plastik va mexanik (tayanch) vazifalarni bajarib, organizm ichki muhitining doimiyligini (homeostazni) belgilaydi. Barcha funksiyalar hujayralar va hujayralararo modda vositasida bajariladi.

Biriktiruvchi to'qima morfologiyasini o'rganish shu to'qimaning kasalliklarini (kollagenozlarni) va turli jarayonlarga bo'lgan javobini (immunologik reaksiya, yallig'lanish, regeneratsiya) tushunishga yordam beradi.



69- rasm. Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima (sxema):
1 — fibroblast; 2 — makrofaglar; 3 — kollagen tolalar; 4 — elastik tolalar.

BIRIKTIRUVCHI TO‘QIMANING HUYAYRA ELEMENTLARI

Siyrak biriktiruvchi to‘qima hujayra elementlari quyidagi hujayra- lardan: fibroblast, makrofag, plazmatik (plazmotsit), to‘qima bazofili (semiz hujayra), peritsit, retikular, adipotsit (lipotsit yoki yog‘ hujayra), pigment, endoteliy va adventitsial hujayralardan iborat. Bulardan tashqari, biriktiruvchi to‘qimada qon orqali o‘tgan qon shaklli elementlari (leykotsitlar) ham uchraydi (70- rasm).

FIBROBLASTLAR

Fibroblastlar (lot. *fibra* — tola, yunon. *blastos* — kurtak) biriktiruvchi to‘qimaning asosiy hujayra elementlaridan hisoblanadi. Fibroblast yirik (20 mkm ga yaqin) noto‘g‘ri shakldagi hujayra bo‘lib, qo‘big‘i bir talay uzun o‘simtalar hosil qiladi. Sitoplazma chegarasi faqat elektron mikroskopdagina aniq ko‘rinadi. Fibroblast sitoplazma- sida ikki qism: tashqi - ektoplazma va ichki — endoplazma tafovut qilina- di. Ektoplazma faqat gialoplazmadan iborat bo‘lib, ochroq bo‘yaladi. Endoplazma esa yadro atrofidagi hujayra organellari va kiritmalari joylashgan to‘qroq bo‘yalgan qismdir.

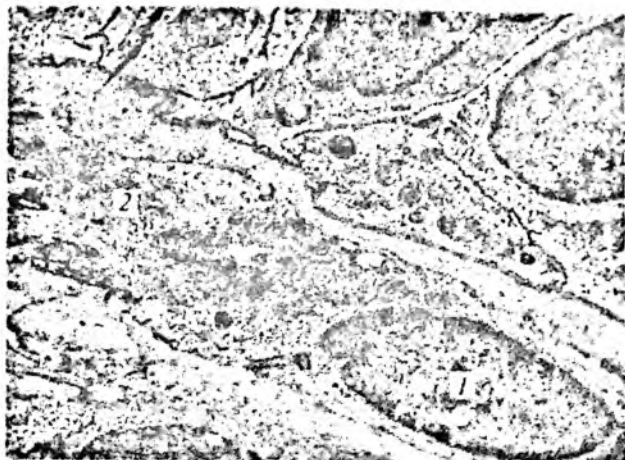


70- rasm. Biriktiruvchi to‘qimalarning ayrim hujayralari (sxema):
1 — kam differensiyalashgani hujayra; 2 — retikular hujayralar; 3 — fibroblastlar; 4 — makrofaglar; 5 — plazmatik hujayralar; 6 — semiz hujayralar; 7 — limfotsitlar; 8 — neytrofillar; 9 — yog‘ hujayralari; 10 — pigment hujayra; // — endoteliy hujayralari; 12 — kollagen tolalar; 13 — elastik tolalar.

Fibroblast yadrosi yirik, cho'zinchoq shaklda bo'lib, o'zida asosan mayda eukromatin tutadi. Kam differensiallashgan fibroblastlar yadrosida bir yoki bir nechta yadrocha uchraydi. Hujayra differensiallanishi davomida yadrochalar yo'qolib boradi. Hujayra sitoplazmasining submikroskopik tuzilishi ham differensiallanish darajasiga bog'liqdir. Kam differensiallashgan fibroblastlarda hujayra organelalari hali unchalik taraqqiy etmagandir. Differensiallanish davomida fibroblastlar sintez qobiliyatiga ega bo'lgan aktiv hujayralarga aylanadi. Sitoplazmada juda yaxshi rivojlangan endoplazmatik to'ra, Golji kompleksi, mitoxondriyalarni, lizosomalarni ko'rish mumkin (71- rasm). Gistoximiyaviy analiz hujayra sitoplazmasida mukopolisaxaridlar kompleksi, glikogen, ribonukleoproteid va fermentlar borligini ko'rsatdi.

Fibroblastlar sitoplazmasida, asosan, soxta oyoqlarda (pseudopodiyalarda) diametri 6—7 nm mikrofilamentlar yoki qisqaruvchi ipchalar joylashadi. Hujayra sitoplazmasida mikronaychalar ham bo'lib, ularning diametri 20—25 nm ga teng. Mikronaychalar hujayra yuzasini turg'unligini belgilaydi. Fibroblastlar oddiy sharoitda harakatsiz bo'lib, faqat muayyan sharoitlardagina harakat qila oladi. Hujayra sitoplazmasi pufakchalarga boy, ular asosan hujayra qobig'i invaginatsiyasi hisobiga hosil bo'ladi va pinotsitoz vazifasini bajarishi mumkin. Fibroblast sitoplazmasida lipid donachalar, multivezikulyar tanachalar va hatto miyelin tuzilmalar ham uchray turadi. Biriktiruvchi to'qimada turli darajada yetilgan fibroblast hujayralari uchrayishi mumkin. Ular kam differensiallashgan yosh fibroblastlar, yetukfibroblastlar va fibrotsitlarni o'z ichiga oladi. *Yosh fibroblastlar* mitoz yo'li bilan ko'payish qobiliyatiga ega bo'lib, ularda oqsil sintezi sust darajada bo'ladi. Funktsional jihatdan eng aktiv hujayralar bo'lib, *yetukfibroblastlar* hisoblanadi. Ular biriktiruvchi to'qimaning hujayra oraliq moddasini ishlab chiqaruvchi asosiy hujayralardir. Bu hujayralar sitoplazmasida fibrillar oqsillar (kollagen, elastin), sulfatlanagan va sulfatlanmagan glikozaminoglikanlar, proteoglikanlar sintezlanadi va hujayra oraliq muhitiga chiqariladi. Biriktiruvchi to'qimada tolalar va asosiy modda hosil bo'lishi, jarohatlarning, yaralarning bitishi va chandiq hosil bo'lishi, to'qimaga tushgan yot tanachalar atrofida kapsula hosil bo'lishi — bularning hammasi yetuk fibroblastlar faoliyatining

natijasidir. *Fibrotsitlar* — fibroblastlarning definitiv shakli boʻlib, bu hujayralarda organellalar keskin kamaygan boʻladi. Shu tufayli fibrotsitlarda yuqorida qayd etilgan moddalarning sintezi deyarli toʻxtaydi.



71- rasm. Fibroblast hujayrasining bir qismi (elektron mikrofotoqramma, x8000):

1 — yadro; 2 - sitoplazmadagi kollagen tolalar.

Baʼzi bir sharoitlarda (masalan, homiladorlik paytida bachadonda) fibroblastlar silliq mushak hujayralariga oʻxshash boʻlgan *miofibroblastlarga* aylanishi mumkin. Miofibroblastlar silliq mushak hujayralaridan juda yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik toʻr tutishi bilan farqlanadi. Nihoyat, maʼlum bir sharoitlarda biriktiruvchi toʻqimada *fibroblast* hujayralari ham paydo boʻlishi mumkin. Bu hujayralar gidrolitik fermentlarga boy boʻlib, ular keragidan ortiq hosil boʻlgan hujayra oraliq moddaning yemirilishi va soʻrilib ketishida ishtirok etadilar.

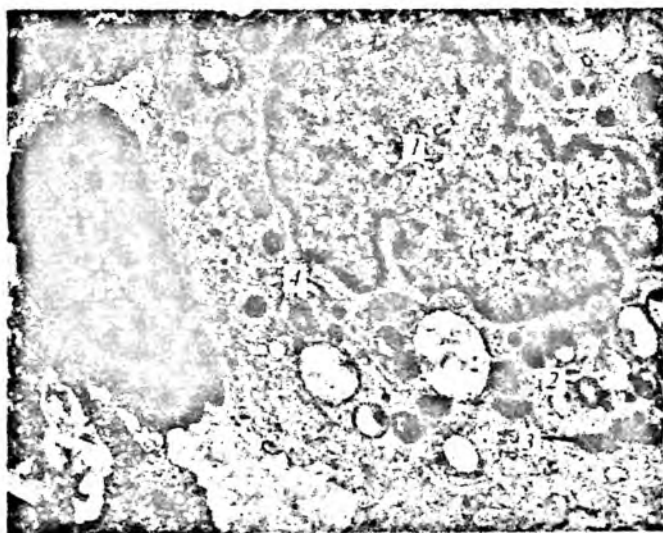
Fibroblast hujayralari embrionda mezenxima hujayralaridan, voyaga yetgan organizmda esa oʻzak hujayralardan hosil boʻladi. Dastawal fibroblastlarning boshlangʻich hujayralari differensiallashib, ulardan yosh fibroblastlar, soʻngra esa yetuk fibroblastlar hosil boʻladi. Yetuk fibroblastlar koʻpayish va sintez qilish qobiliyatini yoʻqotgandan soʻng fibrotsitlarga (defmitiv shaklga) aylanadilar. Fi-

broblastlarning boshlang'ich hujayralari ikki xil boiishi mumkin deb hisoblanadi. Ularning birinchi xilidan qisqa muddat (bir necha hafta) yashovchi va himoya — trofik to'qimalarda uchrovchi fibroblastlar, ikkinchisidan esa uzoq (bir necha oylar) yashovchi va tayanch to'qimalarda joylashuvchi fibroblastlar takomillanadi.

MAKROFAGLAR (MAKROFAGOTSITLAR, MACROPHAGOCYTD)

Makrofaglar biriktiruvchi to'qimaning fibroblastlardan keyingi ko'p uchraydigan hujayralari hisoblanib, biriktiruvchi to'qima hujayralarining taxminan 10—20 foizini tashkil qiladi. Bu hujayra laming ikki turi farq qilinadi: siyrak biriktiruvchi to'qimada joylashgan erkin makrofaglar va o'troq makrofaglar. O'troq (fiksatsiyalangan) makrofaglar jigar, taloq, suyak ko'migi, limfa tugunlari, markaziy nerv sistemasi (mikroqliya) va yo'ldoshda uchraydi. Makrofaglar yumaloq va ovalsimon shaklga ega bo'lib, elektron mikroskop ostida qaralganda sitoplazma qobig'i o'simtalarini ham ko'rish mumkin. Hujayra yadrosi xromatinga boy, uning sitoplazmasida organellalardan tashqari ko'p miqdorda kiritma va vakuolalar bo'ladi. Sitoplazmadagi kiritma va vakuolalar makrofaglarning biriktiruvchi to'qimaning modda almashinuvida aktiv ishtirok etishidan darak beradi. Elektron mikroskop ostida bu hujayralarda donalar endoplazmatik to'r, Golji kompleksi elementlari, mitoxondriya va lizosomalarni ko'rish mumkin (72- rasm). Tinch holatda makrofaglar harakat qilmay, infeksiya tushganda o'lchamlari kattalashadi va ular amyobasimon harakat qila boshlaydi. Makrofaglar kuchli fagotsitoz qilish qobiliyatiga ega bo'lib, organizmni turli bakteriya va mikroblardan, har xil yot jinslardan hamda to'qimada hosil boigan degenerativ elementlardan tozalashda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham ulami biriktiruvchi to'qimaning «sanitarlari» deb atash mumkin. Makrofaglarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri ular sitoplazmasining turli xil lizosomalarga boyligidir. Makrofaglarda oqsil sintez qilish jarayoni yuqori bo'lib, u lizosomalarda to'planadigan har xil fermentlar hosil bo'lishida ishlatiladi. Qon yaratuvchi a'zolarning makrofag hujayralari, jigar yulduzsimon hujayralari, nerv to'qimasining fagotsitoz qilish

qobiliyatiga ega bo'lgan gliya elementlari (mikroglia), o'pka to'qi- masidagi «chang» hujayralari organizmda diffuz tarqalgan, himoya vazifasini o'tovchi hujayralar majmuasini hosil qilib, ularni «mononuklear faotsitlar sistemasi» (MFS) deb vuritiladi. Makrofaelar - organizmning immunologik javobida muhim o'rin egallab, immunokompetent hujayralaiga antigen to'g'risida ma'lumot yetkazib beradi. Bundan tashqari, makrofaglar turli xil biologik aktiv moddalar ishlab chiqarish qobiliyatiga ham ega. Bugungi kunda makrofaglar monokinlar, prostaglandinlar, siklik nukleotidlar, interferon, lizotsim, turli fermentlar (proteazalar, kislotali gidrolazalar, glyukuronidazalar) va boshqalar misol bo'la oladi. Makrofaglaming limfotsitlar hayotiy faoliyatini, ularda bo'ladigan proliferatsiya va differenziatsiya jarayonlarini boshqarishdagi roli ham kattadir. T- va B- limfotsitlarga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi moddalar mediatorlar yoki monokioLar nomi bilan yuritilib, ulardan eng muhimi interleyknvT hisoblanadi. Makrofaglar T- va B-limfotsitlarning proliferatsiya va differen- siallanishini susaytiruvchi interferon va prostaglandinlar kabi moddalar ham ishlab chiqaradi va nihoyat, makrofaglar hujayraviy immunitet protsesslarida ham faol ishtirok etadi.



72- rasm. Makrofag hujayrasining elektron mikrofotogrammasi (x8000):
 1 — yadro; 2 — lizosoma; 3 — mitoxondriya; 4 — endoplazmatik to'r.

Ular o'zlaridan yot va o'sma hujayralarni halok qiluvchi sitotoksinlar ishlab chiqaradi. Makrofaglar hujayraviy immunitetning asosiy hujayralari bo'lmish T- killerlarning faoliyatini boshqarishda ham qatnashadi.

Makrofaglar turli xil to'qimalar va organlarda joylashishiga qarab o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, suyak to'qimasidagi makrofaglar (osteoklastlar) boshqa to'qimalardagi makrofag hujayralariga nisbatan bir necha bor yirikroq, gidrolitik fermentlarga boy va 2 yoki undan ortiq yadroga egadir. Bundan tashqari, makrofaglarning joylashishi va bajaradigan vazifasi ularning plazmolemmasida joylashgan maxsus antigenlar va retseptorlarga ham bog'liq. Makrofaglarning aktiv fagotsitoz qilishi asosan ularning yuzasida joylashgan Fc va Sz retseptorlar bilan bog'liqdir. Bu retseptorlar makrofaglarga yot zarrachalarni tanib olish va fagotsitoz qilish imkoniyatini yaratadilar.

Makrofaglarning immunologik jarayonlardagi roli ularning hujayra qobig'ida joylashgan va maxsus oqsil tabiatiga ega bo'lgan la-retseptorlari bilan chambarchas bog'liqdir. Bu retseptor makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilingan va parchalangan yot zarrachalar (antigenlar) bilan bog'lanib, makrofagda interleykin-1 sintezlanishini ta'minlaydi. Interleykin-1 o'z navbatida T-limfotsitlarning maxsus turi bo'lgan T-amplifayerlarga (amplifayer - kuchaytiruvchi) ta'sir ko'rsatib, ularda interleykin-II va limfotsitlar o'sish faktori ishlanishiga olib keladi. Bu moddalar T-xelperlarning faoliyatini oshiradi va B-limfotsitlarning antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmotsit hujayralariga aylanishini ta'minlaydi. Shuni qayd qilish kerakki, hamma makrofaglar ham la-retseptorlarga ega bo'lmaydi. Bu oqsil modda taxminan faqat 50 foiz makrofaglarda uchraydi. Shuning uchun ham la-retseptorlarga ega (la+) makrofaglar spetsifik yoki maxsus immunologik reaksiyalarda, la-ga ega bo'lmagan (la-) makrofaglar esa organizmning umumiy himoya reaksiyalarida qatnashadi deb hisoblanadi.

Oxirgi yillarda makrofaglarga juda yaqin bo'lgan, ammo ulardan farq qiluvchi hujayralar topildi. Bu hujayralar uzun, barmoqsimon o'siqlari borligi tufayli «interdigitirlovchi» (*inter* — oraliq, *digitis* - barmoq) retikulyar hujayralar (IDH) nomini olgan. Ular ayrisimon bezda (timusda), limfatik tugunlar, taloq va immun sistemaning

boshqa periferik organlarining timusga aloqador zonalarida (T-zonada) joylashadi.

Bundan tashqari, IDH terida ham uchrab, Langergans hujayralari nomi bilan yuritiladi. ID hujayralarning takomili aynan makrofaglarnikiga o'xshashdir. Bu ikkala hujayra qizil suyak ko'migidagi o'zak hujayralardan takomil topadi. O'zak hujayralardan dastawal monoblastlar hosil bo'ladi. Ular o'z navbatida promonotsit, keyin esa monotsit huiavralarea avlanadi. Oonda avlanadisan monotsitlar to'qimalarga tushib makrofaglarga yoki ID hujayralarga aylanishi mumkin (73-rasm). Demak, IDH va makrofaglar bir manbaning mahsulotlaridir. Shu bilan birga ID hujayralar makrofaglardan tuzilishi va faoliyati bilan farqlanadi. Ulaming o'zaro umumiyligi quyidagicha:

- ikkala tip hujayralar bir manbadan, bir xil bosqichlarni o'tab takomillashadi;

- ikkala tip hujayralar ham plazmolemmalarida I a-retseptorlar tutadi, ya'ni ular limfotsitlarga antigen to'g'risidagi ma'lumotni yetkazish qobiliyatiga egadir.

Makrofaglar va ID hujayralarning asosiy farqlari quyidagilardan iborat:

- ID hujayralarda, makrofaglardan farqli o'laroq, Fc- retseptorlar bo'lmaydi, shu tufayli ular fiziologik sharoitlarda fagotsitoz qilish qobiliyatini yo'qotadi;

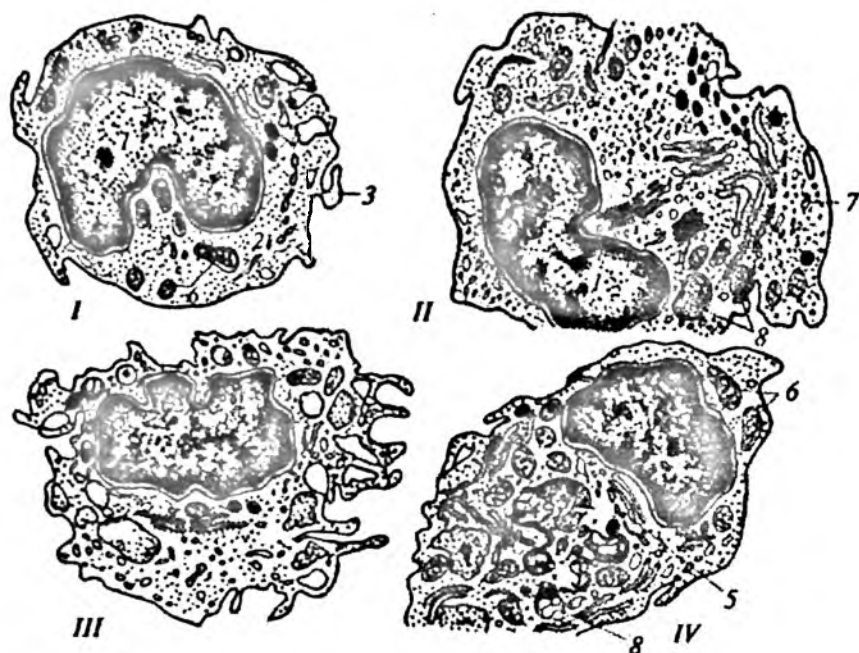
- ID hujayralar o'z sitoplazmalarida kam miqdorda lizosomalar saqlaydi, ammo ularning sitoplazmasida maxsus donachalar yoki Birbek donachalari topilgan. Bu donachalar makrofaglarda bolmaydi.

Xulosa qilib aytganda, ID hujayralar ham mononuklear fagotsitlar sistemasining teng huquqli a'zolari bo'lib, makrofaglar singari monotsitlardan taraqqiy etadi. Ular asosan T- zonalarda va timusda uchrab, immun organlarda limfotsitlar uchun mikromuhit yaratib beruvchi asosiy hujayralardan biri hisoblanadi.

Makrofaglar va ID hujayralarning yashash muddati to'Ta aniqlanmagan. Ular bir necha oydan I yilgacha yashashi mumkin deb hisoblanadi. So'ngra ular qon orqali kelgan monotsitlar hisobiga yangilanadi. Bu bosqich fibroblastlarga nisbatan taxminan 10 barobar tezroq amalga oshadi.

Yuqorida keltirilgan fibroblast va makrofaglar biriktiruvchi

to'qimaning asosiy hujayra turlari bo'lib, ular himoya, trofik va jarohatni bitirish vazifasini bajaradi.



73- rasm. Monotsitning makrofagotsitga aylanishi (sxema):
 I — monotsit; II — differensiallashayotgan makrofag; III—IV — yetuk makrofaglar; 1 — yadro; 2 — ribosomalalar; 3 — mikrovorsinkalar; 4 — lizosomalar; 5 — Golji kompleksi; 6 — mitoxondriyalar; 7 — pinotsitoz pufakchalar (A.I.Radostinadan).

PLAZMATIK HUJAYRALAR YOKI PLAZMOTSITLAR (PLASMOCYTI)

Plazmotsitlar sut emizuvchilarda xususan, odamda ko'p uchrovchi hujayra turidir. U murtaklarda, taloq, limfa tuguni, jigar, ichakning shilliq qavatida va boshqa a'zolarda uchraydi. Plazmatik hujayralar oval yoki yumaloq shaklga ega bo'lib, yadrosi eksentrik joylashadi. Hujayra sitoplazmasi to'q bazofil bo'yaladi.

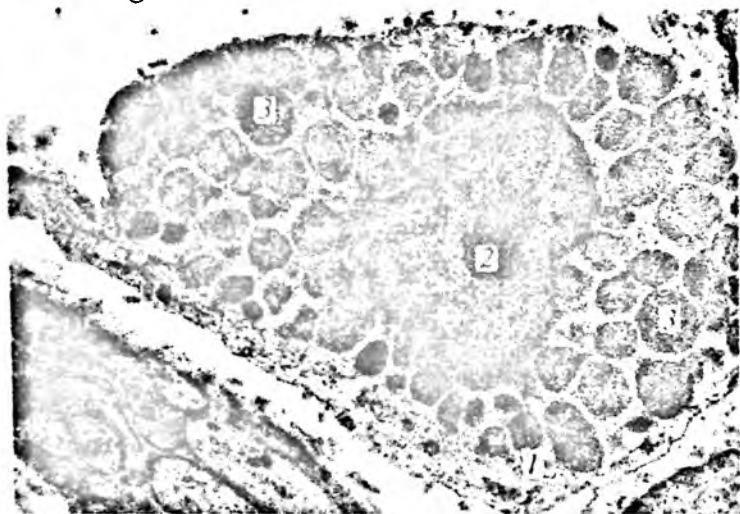
Elektron mikroskopda plazmotsit sitoplazmasida juda yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r, Golji kompleksi va erkin

ribosomalarni ko'rish mumkin. Golji kompleksi atrofida lizosomalar ham uchraydi. Plazmotsitlarning asosiy vazifasi immunoglobulinlar yoki antitelolar ishlab chiqarishdir. Hozirgi vaqtda immunoglobulinlarning asosan 5 sinfi (A, G, M, D, E) plazmatik hujayrada hosil bo'lishi tasdiqlangan. Bu moddalar donador endoplazmatik to'rda vujudga kelib, boshqa a'zo hujayralaridagi singari sekretor konveyerga tushib, hujayradan tashqariga chiqariladi. Hozirgi davrda plazmatik hujayralarning B- limfotsitlardan hosil bo'lishi aniqlangan. Qonning o'zak hujayralaridan qushlarda Fabritsiy xaltachasi, sut emizuvchilarda esa qizil suyak ko'migida B- limfotsitlar hosil bo'ladi. B-limfotsitlar esa antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmatik hujayralarga aylanishi mumkin.

Plazmatik hujayralarning bir necha turlari farqlanadi: plazmoblastlar, proplazmotsitlar va yetuk plazmatik hujayralar. Plazmoblast hujayrasida RNK to'planadi va bu hujayra intensiv oqsil sintez qiladi. Antitelolarning hosil bo'lishi plazmoblastlarning yetilgan plazmatik hujayraga aylanishi bilan bog'liq. Bunda bir necha ketma-ket hujayra bo'linib, bir plazmoblastdan o'nlab yetilgan plazmatik hujayralar hosil bo'ladi. Immunolog k aktiv klon-antigen kiritilgandan 1—2 kundan so'ng plazmofelastlarning bo'linishidan hosil bo'ladi. Plazmoblastlar tez ko'linuvchi hujayralardir. Ular proplazmotsitlar bosqichiga o'tib, ko'p miqdorda immunoglobulin hosil qiladi. Shu bilan ularda ko'payish qobiliyati saqlanib qoladi. So'ngra proplazmotsitlar yetilgan, ko'payish qobiliyatini yo'qotgan hujayralarga aylanadi. Hujayra bo'linishidan boshlab, ya'ni klon hosil bo'lishidan to yetilgan plazmatik hujayralar hosil bo'lguncha 3 sutka o'tadi. Antitelo hosil bo'lishining to'xtashi antitelo hosil qiluvchi hujayralar populyatsiyasining so'nishi bilan bog'liq. Antigen to'qimaga tushganda unda plazmatik qatorning hamma hujayralari, ko'proq yetilgan plazmatik hujayralar bo'ladi. Lekin immunologik reaksiya boshlanishida awal antitelo hosil qiluvchi plazmoblastlar, undan so'ng yetilgan hujayralar ko'payadi. Immunologik reaksiyaga tayyorlik boshlang'ich hujayraga bog'liq bo'lib, yetilgan hujayralarga bog'liq emas. Bir plazmatik hujayra faqat bir immunologik spetsifik antitelo hosil qiladi.

TO'QIMA BAZOFILLARI YOKI SEMIZ HUYAYRALAR (LABROCYTUS SEU GRANULOCYTUS BASOPHILUS TEXTUS)

To'qima bazofillari (labrotsit, mastotsit yoki geparinotsit) birinchi marta 1877- yilda Paul Erlix tomonidan ta'riflangan bo'lib, sitoplazmasida yirik donachalarni tutgani uchun semiz hujayralar nomini olgan. Lllar asosan qon tomir kapillarlarini atrofida joylashadi. Bu hujayralar yirik noto'g'ri dumaloq shaklga ega bo'lib, fiziologik reaksiyalarda va turli patologik holatlarda miqdori o'zgarib turadi. Hujayra sitoplazmasida organellalardan tashqari yirik gomogen donachalar (kattaligi 0,3—1,0 mkm) joylashgan (74-rasm). Bir hujayrada taxminan 10—20 ta donachalar bo'lib, ulami tuzilishiga ko'ra donador, plastinkasimon va aralash donachalarga bo'lish mumkin. Donachalar o'zida biologik aktiv bo'lgan moddalar: gepapin, gistamin, vaserotoninlar tutadi. Bundan tashqari sitoplazmada har xil fermentlar: lipaza, ishqoriy fosfataza, peroksi-daza, sitoxromoksidaza, ATF-aza va boshqalar mavjud. Hujayraga xos fermentlardan biri bo'lib gistidin dekarboksilaza hisoblanadi. Bu ferment yordamida gistidin aminokislotasidan gistamin sintezlanadi.



74-rasm. To'qima bazofilning elektron mikrofotogrammasi (x 12000):
1 — sitolemma; 2 — yadro; 3 — sekret donachalari.

To'qima bazofillarining donachalarida saqlanadigan geparin va gistamin to'qimalar muhiti doimiyligini (gomeostazni) ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Geparin donachalar mahsulotining qariyb 30 foizini tashkil etib, sulfatlangan kislotali glikozaminoglikanlarga kiradi.

U qon ivishiga tp'sqinlik qiladi, hujayralararo moddaning o'tkazuvchanligini pasaytiradi va yalligianish protsessini susaytiradi. Gistamin esa kuchli aktiv modda bo'lib, kapillyarlar devorining o'tkazuvchanligini oshiradi va qon tomirlarni kengaytiradi. Shu xusu- siyatlari tufayli to'qima bazofillaridan ajralib chiqadigan gistamin turli xil allergiya reaksiyalarida ishtirok etadigan asosiy moddalardan biri bo'lib hisoblanadi. Gistamindan tashqari, allergiya reaksiyalarida to'qima bazofillari ajratib chiqaradigan moddalar, jumladan, allergiya- ning sekin ta'sir ko'rsatuvchi moddasi, trombositlarni aktivlovchi modda, neytrofil va eozinofillarning xemotaksisini kuchaytiruvchi modda va boshqalar ishtirok etadi.

Bu moddalarning hujayradan tashqariga chiqishi *degranulyatsiya* deb atalib, u turli usul bilan amalga oshishi mumkin. Degranulyatsiya jarayonida to'qima bazofillarining hujayra qobig'ida joylashgan maxsus retseptorlari muhim o'rin tutadi. Bu retseptorlar organizmga tushgan yot antigenlarning antitelolar bilan hosil qilgan maxsus «antigen + antitelo» kompleksini o'ziga birlashtirib olib, natijada, hujayradan yuqorida qayd qilingan moddalarning ajralib chiqishiga olib keladi. Hozirgi paytda alleigiya kasalliklarida immunoglobulinlarning maxsus E sinfi (IgE) muhim rol o'ynashi tasdiqlangan. Allergiya reaksiyalariga moyil boigan organizmda antigenlaiga yoki allergenlarga qarshi ko'p miqdorda IgE ishlab chiqariladi. «Allergen + IgE» kompleksi esa to'qima bazofillarining retseptorlari bilan boglanib, hujayralar degranulyatsiyasiga sabab boiadi. Demak, bu holatlarda Ig E himoya vazifasini o'tash o'miga to'qimalarda muhit doimiyligini buzilishiga olib keladi.

To'qima bazofillariga tuzilishi va ximiyaviy tarkibi jihatidan qondagi bazofil leykotsitlar juda yaqin turadi. Ammo bazofil leykotsitlarning qizil suyak ko'migidagi o'zak hujayralardan kelib chiqishi tasdiqlangan bo'lsa, to'qima bazofillarining kelib chiqish manbayi hozirgacha aniq ko'rsatilmagan. To'qima va qon bazofillarining tuzilish va faoliyat jihatidan o'xshashligi, bu ikkala hujayra-

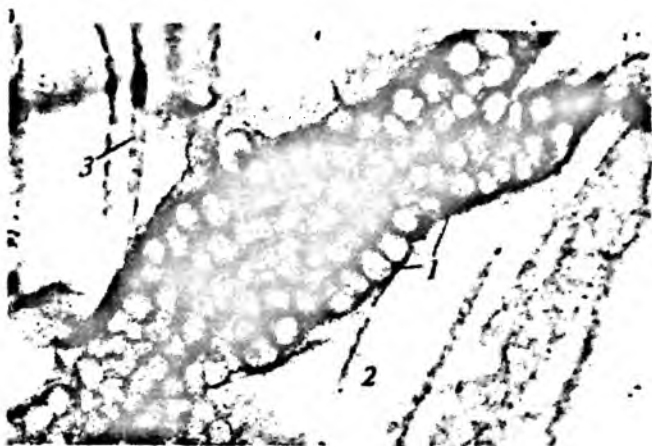
larning son jihatidan bir-birini to'ldirib turishi to'qima bazofillari ham o'zak hujayralardan kelib chiqadi degan taxminga dalil bo'la oladi. To'qima bazofillarida mitoz bo'linishining juda kam uchrashi ham bu fikring qo'shimcha isbotidir.

YOG' HUJAYRALARI (*ADIPOCYTI*)

Yog' hujayralari yoki adipotsitlar asosan qon tomirlar bo'ylab joylashadi. Ba'zi joylarda esa yog' hujayralari to'planib, yog' to'qimasi hosil qiladi. Yog' hujayralari biriktiruvchi to'qimaning kambial elementlaridan, retikulyar va adventitsial hujayralardan hosil bo'lishi mumkin. Bu hujayralar sitoplazmasida yig'ilgan mayda-mayda yog' tomchilari yirik tomchilarni hosil qiladi (75- rasm). Sitoplazma organellari va yadro chetga surilib, yog' hujayrasi sharsimon shaklni oladi. Maxsus bo'yovchi moddalar (sudan III va boshqalar) yog'ni bo'yasa, spirt uni eritadi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan preparatlarda yog' hujayralari oqish bo'lib ko'rinadi.

Elektron mikroskopda endoplazmatik to'r va Golji kompleksining juda sust rivojlanganligini ko'rish mumkin. Yog' tarkibi turlicha bo'lib, iqlim sharoitiga va ovqatlanish turiga bog'liq («Yog' to'qimasi»ga q.).

Adipotsitlar (ba'zan lipotsitlar deb ham ataladi) ancha yuqori modda almashtirish qobiliyatiga ega. Qon va limfaga so'rilgan yog' tomchilari yoki xilomikronlar (diametri 1 mkm atrofida) tomirlar endotelisidagi fermentlar ta'sirida yog' kislotalari bilan glitseringa parchalanadi. Bu moddalar adipotsitlar tomonidan so'rilib hujayralarda glitserolkinaza fermenti yordamida yana qayta triglitseridlar-ga sintezlanadi va yog' zapasi shaklida to'planadi. Adipotsitlarda to'plangan yog' zaruriyat tug'ilgan paytda hujayradan chiqarilib lipaza fermenti yordamida parchalanadi, hosil bo'lgan glitserin va yog' kislotalari qondagi albumin bilan bog'lanib to'qimalarga «yoqilg'i» sifatida yetkaziladi.



75-raspi. Yog' hujayralari. Charvidan tayyorlangan (Ob. 10; ok. 10):
 1 — yog' hujayralari; 2 — biriktiruvchi to'qima; 3 — qon tomir.

PIGMENT HUYAYRALAR

Pigment hujayralar siyrak biriktiruvchi to'qimaning maTum joylarida, ko'zning qon tomirli va -rangdor pardalarida, terida, sut bezi so'rg'ichi, anus (chiqaruv) teshigi atrofida ko'proq uchraydi. Pigment hujayralar noto'g'ri shakldagi kalta o'simtali hujayralar bo'lib, sitoplazmasida mayda-mayda pigment donachalarini tutadi. Bu pigment *melanin* deb atalib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi. O'zida pigment saqlovchi hujayralar *melanofrotsitlar*, pigment sintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar esa *melanoblastotsit* yoki *melanotsitlar* deb ataladi. Melanin pigmenti melanoblastotsit hujayralarining sitoplazmasida tirozin aminokislotasining oksidlanish mahsulotlarini polimerizatsiyasi natijasida hosil bo'ladi. Tirozin esa melanoblastotsit mitoxondriyalari tarkibida bo'luvchi tirozinaza fermenti ta'sirida hosil bo'ladi.

Melaninning hosil bo'lishi endokrin bezlaming faoliyatiga bog'liq. Uning sintez qilinishi ultrabinafsha nurlari va ba'zi bir kimyoviy moddalar ta'sirida kuchayadi. Pigment hujayralarining kelib chiqish manbai oxirigacha aniqlanmagan. Ko'pchilik tadqiqotchilar fikricha bu hujayralar, garchi biriktiruvchi to'qimada joylashsa ham, mezenximadan emas, balki nerv qirrasidan taraqqiy etadi.

RETİKULYAR HUYAYRALAR (*RETICVLOCYTI*)

Retikulyar hujayralar qon yaratuvchi organlar asosini hosil qiluvchi, sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi, yadrosi oval, mayda donador xromatinli hujayralardir. Bu hujayralar ichakda, buyrakda va boshqa a'zolarining shilliq qavatida ham uchraydi. Retikulyar hujayralar kam diferensiallangan hisoblansa ham, ularning bo'linishi kam kuzatiladi. Ular o'simtali, sitoplazmasi ochroq bazofil bo'yaluvchi hujayralar bo'lib, turli ta'sirlar natijasida yumaloq shaklni oladi.

Retikulyar hujayralaming turlari va faoliyati haqidagi ma'lumotlar yetarli bo'lmaygina qolmay, turli qarama-qarshilidarga ham egadir. Hujayralaming nomi *reticulum* — to'r so'zidan kelib chiqqan bo'lib, bu yerda to'r hosil qiluvchi hujayralar ma'nosida kelgan. Haqiqatan ham, retikulyar hujayralar o'z o'siqlari va retikulin tolalari yordamida yuqorida qayd yetilgan a'zolarida maxsus to'rlar hosil qiladi.

Qon yaratuvchi a'zolarida (timus bundan mustasno) retikulyar hujayralar bo'lajak qon hujayralari (eritrotsitlar, granulotsitlar va B- limfotsitlar) uchun maxsus mikromuhit yaratishda ishtirok etadi. Ular suyak ko'migida, taloqda va limfa tugunlarida B- limfotsitlar joylashadigan zonalarda uchrab, «follikulyar dendritik hujayralar* (FDH) nomi bilan yuritiladi. FDH dan tashqari, bu a'zolarida fibroblastlarga o'xshab ketadigan va kam differentsiallashgan retikulyar hujayralar uchraydi. Xulosa qilib aytganda, retikulyar hujayralar mezenxima mahsuloti bo'lib, qon va immunokompetent hujayralari uchun mikromuhit tashkil etuvchi hujayralardan biridir.

Quyida keltiriladigan hujayralar (endoteliy, adventitsial hujayralar va peritsitlar) asosan qon tomirlar sistemasi uchun xos bo'lib, ularning tomirlari biriktiruvchi to'qimaning asosiy elementlari bo'lgani uchun biz bu hujayralami qisqacha ta'riflab o'tamiz.

ENDOTELIY HUYAYRALARI (*ENDOTHELIOCYTT*)

Endoteliy hujayralari yurak, qon tomir sistemasining hamma tarkibiy qismlarini va limfa tomirlarini ichki tarafdin qoplab turadi. Bu hujayralar uzluksiz qavat hosil qilib, limfatik tomirlardan boshqa qismida bazal plastinkada joylashadi.

Endoteliy hujayralari yassi hujayralar bo'lib, kumush bilan im-

pregnatsiya qilinganda hujayra chegaralari aniq ko'rinadi. Qo'shni hujayralar orasidagi kontaktlar turg'un bo'lmay patologik hollatlarda va ba'zi fiziologik o'zgarishlarda yo'qolishi va qayta tiklanishi mumkin.

Elektron mikroskopda hujayra ostidagi bazal plastinka aniq ko'rinadi. Hujayraning yadro saqlovchi qismlari kengroq, (3—6 mkm), chetki qismlari ancha yupqa bo'ladi (qalinligi 20—80 nm va ba'zan 1—2 mkm gacha boradi).

Ba'zi a'zolarining endoteliy hujayralari sitoplazmasi ma'lum qismlarda shunchalik yupqalashadiki, hujayraning ichki va tashqi membranalari bir-biriga tegib, fenestrallar hosil qiladi. Hujayra sitoplazmasida ko'p miqdorda pinotsitoz pufakchalar mavjud bo'lib, ular turli moddalarni kapillyar bo'shlig'idan to'qimalarga va modda almashinuv mahsulotlarining esa oraliq moddadan kapillyarlarga o'tishida muhim o'rin tutadi.

Endoteliy hujayralari joylashgan bazal plastinka (membrana) fibrillyar tolalardan va ko'p miqdorda mukopolisaxaridlar saqlovchi amorf moddadan iborat bo'lib, uning holati kapillyarlar o'tkazuvchanligini belgilaydi. Endoteliy hujayralari biriktiruvchi to'qimaning kollagen tolalariga nozik ipchalar — filamentlar orqali birikadi.

Xulosa qilganda, endoteliy hujayralari mezenximadan taraqqiy etib, qon (yoki limfa) va to'qimalar orasidagi moddalar almashinuvida muhim o'rin tutadi. Bu j'rayonda endoteliy hujayralaridagi yupqalashgan qismlardagi fenestrallar, hujayralar orasidagi yoriqlar va sito-plazmadagi pinotsitoz pufakchalar katta ahamiyatga ega.

PERITSITLAR (PERICYTI, PERIANGIOCYTI)

Qon tomir endoteliy hujayralarining tashqi tomonida bazal membrana hosil qilgan yoriqlarda yoki bazal membrana bilan endoteliy hujayra bazal plazmolemmasi orasida peritsit hujayralari joylashib, ularni perikapillyar hujayralar yoki periangiotsitlar deb ham yuritiladi.

Bazal membrana peritsitga yaqin yerda ikkiga bo'linib, hujayrani qamrab oladi. Peritsitlar ovalsimon yoki noto'g'ri shaklga ega bo'lishi mumkin. Ba'zan peritsitlar tuzilishi jihatdan limfotsitlarga juda o'xshab ketadi. Peritsitlarning faoliyati oxirigacha aniqlangan emas.

Bu hujayralarda baʼzan nerv oxirlarining tugallanishi peritsitlar qon kapillyarlari teshigining kattaligini boshqarib turadi, degan fikrga olib keladi. Keyingi yillarda peritsitlarga maʼlum bir sharoitda biriktiruvchi toʻqimaning boshqa hujayralariga (fibroblastlarga) aylanadigan oʻziga xos hujayralar sifatida qaralmoqda.

ADVENTITSIAL HUYAYRALAR (ADVENTITIOCYTI)

Ular kam differensiallangan, yassi yoki duksimon shaklga ega hujayralar boʻlib, qon tomirlar atrofidajoylashadi. Adventitsial hujayralar peritsitlardan farq qilib, hech qachon bazal membrana bilan oʻralmaydi. Ularning sitoplazmasi sust bazofil boʻyalib, oʻzida kam miqdorda organellalar tutadi. Adventitsial hujayralar kam differensiallangan hujayralar boʻlib, ulardan maʼlum sharoitlarda fibroblastlar yoki adipotsitlar (yogʻ hujayralari) hosil boʻlishi mumkin deb hisoblanadi.

SIYRAK BIRIKTIRUVCHI TOʻQIMANING HUYAYRALARARO MODDASI

Siyrak biriktiruvchi toʻqimaning hujayralararo moddasi amorf (asosiy) moddadan va uch turli tolalardan iborat. Kollagen va elastik tola tolalarning asosiy qismini tashkil etib, unda retikulyar tolalar kam uchraydi.

Amorf modda va tolalar asl biriktiruvchi toʻqimaning hamma turlarida har xil nisbatda uchraydi. Shuning uchun quyida keltirilgan hujayralararo moddaning tuzilishi biriktiruvchi toʻqimaning hamma turlari uchun tegishlidir.

ASOSIY MODDA (SUBSTANTL4 FUNDAMENTALIS)

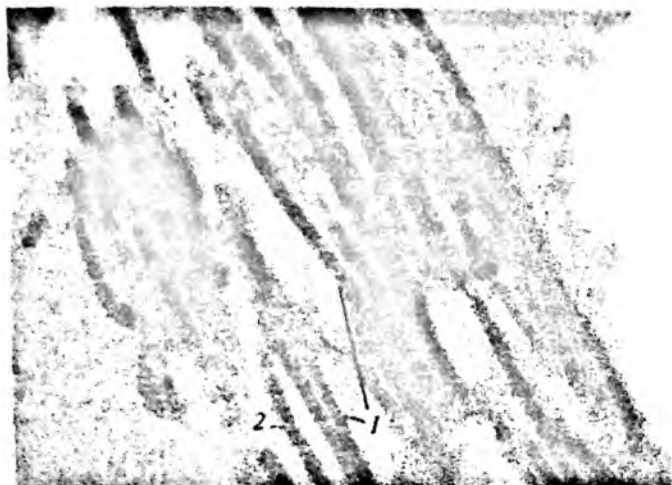
Asosiy, amorf yoki sement modda gomogen massa boʻlib, koiloiddan iborat. Amorf modda biriktiruvchi toʻqima takomilining ilk bosqichlarida hosil boʻlib, awaliga tolalar koʻproq boʻladi keyinchalik amorf modda differensiallashib, biriktiruvchi toʻqimaning bir turida, masalan, terida kam, togʻayda esa koʻproq glikozamino- glikanlar (mukopolisaxaridlar) tutadi.

Normal sharoitda asosiy modda gel konsistentsiyasiga ega. Uning tarkibiga biriktiruvchi to‘qima hujayralarida sintezlanuvchi moddalar (sulfatlangan glikozaminoglikanlar-xondroitin-sulfat, geparinsulfat, keratinsulfat, gialuron kislotasi; fermentlar, immun tanachalar) va qon tomir orqali keluvchi moddalar (albumin, globulin, vitaminlar, gormonlar, ionlar, suv, fermentlar, immun tanachalar va metabolitlar) kiradi. Bu komponentlarning miqdori fiziologik va patologik holatlarda o‘zgarib turadi. Glikozaminoglikanlar, xususan, gialuron kislotasi, xondroitinsulfat va geparinsulfat asosan oqsillar bilan kompleks holatda bo‘ladi. Amorf moddaning miqdori biriktiruvchi to‘qimaning turli qismlarida turlicha. Qon tomir kapillyarlari atrofida, yog‘ hujayralari to‘plangan joylarda yoki retikulyar hujayra ko‘p bo‘lgan qismlarda amorf modda kam bo‘ladi. Lekin biriktiruvchi to‘qimaning epiteliy bilan chegaradosh qismlarida amorf modda ko‘p. Bu yerda amorf modda kollagen va retikulyar tolalar bilan birga chegara membranasini (bazal plastinkani) hosil qiladi.

Asosiy modda turli moddalarni qon tomirdan hujayraga yoki metabolizm qoldiqlarini hujayradan qonga o‘tishida asosiy tuzilma sanaladi. Uning o‘tkazuvchanligi glikozaminoglikanlar konsentratsiyasiga va boshqa fizik-kimyoviy holatlarga bog‘liq. Gistamin va gialuronidaza fermenti ta’sirida amorf moddaning o‘tkazuvchanligi keskin oshadi. Shunday qilib, amorf modda organizmda modda almashinuvida muhim o‘rin tutib, uning o‘zgarishi turli kasalliklarga olib kelishi mumkin.

SIYRAK BIRIKTIRUVCHI TO‘QIMA TOLALARI

Kollagen tolalar (*fibrae collagenosae*). Kollagen (yunon. *kolla* — yelim, *genos* - yaratmdiq, VUjbdga keltirmoq, yelim hosil qiluvchi demakdir) faqatgina asl biriktiruvchi to‘qimada bo‘lmay, balki suyakda — *ossein*, tog‘ayda — *xondrin* tolalar nomi bilan mavjud. Kollagen tolalar siyrak biriktiruvchi to‘qimada turli yo‘nalishda yotuvchi to‘g‘ri yoki egri-bugri tortmalar holida joylashadi (76- rasm).



76- rasm. Terining to'rsimon qavatidagi kollagen tolalarning bo'y!ama kesmasi (elektron mikrofotogramma, x87500):
1 - kollagen fibrillalar; 2 — ko'ndalang chiziqlar.

Kollagen tolalar tarkibida fibrillyar oqsil — kollagen bo'lib, u fibroblast hujayralarida polipeptid zanjirlar (prokollagen) shaklida hosil bo'la boshlaydi.

Har bir zanjir uch turli aminokislotadan iborat bo'lib, ulardan birinchisi xohlagan aminokislota, ikkinchisi prolin yoki lizin, uchinchisi esa glitsindir. Bu aminokislotalar zanjirda ko'p marta xuddi shu tartibda qaytariladi. Prolin va lizin darhol gidroksiprolin yoki gidroksilizingacha oksidlanadi. Hujayra ichida 3 ta kalta polipeptid zanjirlar bir-biriga o'raladi va tripletlar hosil qiladi. Har bir triplet molekulasida uch polipeptid zanjirdan iborat bo'lib, uni 1,4 nm, uzunligi 280—300 nm ga teng. Bu tripletlar tropokollagen deb nomlanadi. Uning molekulyar og'irligi 360000 ga teng.

Tropokollagen oqsili hujayra tashqarisiga sekretiya qilinadi. Tropokollagen tolalari bir-biriga ulanib, protofibrillarni hosil qiladi. So'ngra ATF ishtirokida polimer zanjirlar vodorod boglar yordamida yonma-yan ulanib «birlamchi fibrillalarni* (75 nm ga teng) hosil qiladi. Ularda ko'ndalang chiziqlarni ko'rish mumkin. Ko'ndalang chiziq polimerizatsiya qilish davrida hosil bo'lib, tropokollagen molekularining orasida qoladigan bo'shliqqa bogliq. Birlamchi

fibrillarlar birlashib, eni 5—15 mkm, uzunligi turlicha bo'lgan kollagen fibrillalami hosil qiladi. Shunday qilib, kollagen tolalar birlamchi fibrillalardan, ular esa profibrillalardan, profibrillarlar esa tropokolagenlardan iborat (77- rasm).

Hozirgi vaqtda kollagenning 12 tipi mavjud. Bu tiplar har xil a'zolarida bo'lgan kollagenning ximiyaviy tarkibi, joylashishi va xususiyatlariga ko'ra tafovut qilinadi:

I tip — terida, suyakda, ko'z muguz pciivLuoiuci, oruviaua uvmnjudi.

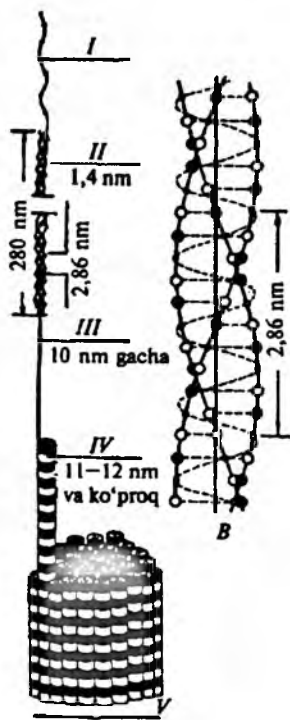
II tip — gialin va tolali tog'aylarda joylashadi.

III tip — homila terisining dermasida, retikulyar to'qimada va yirik qon tomirlar devorida uchraydi.

IV tip — bazal membranalarda va ko'z gavharini o'rovchi kapsulada joylashadi. Qolgan V-XII tipdagi kollagenlarning xususiyatlari hali aniq emas.

Kollagen tolalarda glitsin, prolin, oksiprolin, glyutamin, asparagin kabi aminokislotalar ko'p bo'lib, oltingugurt saqlovchi aminokislotalar kam. Kollagen tolalar juda pishiq va cho'zilmaydi. Pay suyultirilgan ishqor va kislotalarda 10 marta shishadi.

Elastik tolalar. Elastik tolalarning hosil bo'lishi kollagen tolalarning hosil bo'lishiga o'xshaydi. Fibroblastlar elastik tolalarning ham hosil bo'lishida ishtirok etadi. Elastik tolalar tolali birik-tiruvchi to'qimada va biriktiruvchi to'qimaning ba'zi boshqa turlarida uchraydi. Ular maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalganda (orsein, rezors-



77- rasm. *A* — kollagen tolalarning tuzilish sxemasi; *B* — kollagen makromolekulasining spiral strukturasi (Rich bo'yicha):

I kichik oq doiralar — glitsin, yirik oq doiralar — prolin; shtrixlangan doiralar — gidroksiprolin; *I* — polipeptid zanjir; *II* — kollagen molekulari (tropokollagen); *III* — profibrilla; *IV* — ko'ndalang / chiziqli ko'rinadigan eng ingichka fibrillarlar; *V* — kollagen tola (V.G. Yeliseyev va boshqalar, 1972).

in-fuksin) kollagen tolalardan aniq ajralib ko'ri- nadi. Elastik tolalar qalinligi 8—20 nm keladigan fibrillalardan hosil bo'lib, tolalar qalinligi siyrak biriktiruvchi bog'lamlarda 8—10 mkm gacha yetadi.

Elastik tolalarda kollagendan farqli ravishda ko'ndalang chiziqlik yo'q. Bu holat elastik tolani hosil qiluvchi oqsillarning betartib joylashishi bilan ta'riflanadi. Elastik tola oqsillari umumiy qilib *elastin* deb ataladi.

Elastik tolalarda bir-biridan farqlanuvchi oqsillar borki, bu oqsillar aminokislotalar tarkibi kollagen oqsilidan boshqachadir.

Retikulyar tolalar. Biriktiruvchi to'qimaning ba'zi turlarida, qon yaratuvchi a'zolar stromasida, jigarda, qon tomirlar (asosan kapillyarlar), mushak va nerv tolalari atrofida kollagen va elastik tolalardan tashqari retikulyar yoki retikulin tolalar ham uchraydi. Bu tolalar III tipdagi kollagenga kirib, kumush tuzlari bilan impregnatsiya qilinganda aniq ko'ringani uchun ba'zan argirofil (yunon. *argyros* — kumush) tolalar deb ham yuritiladi. Retikulyar tola (*rete* - to'r) deb nomlanishi ularning to'r hosil qilishini bildiradi.

Retikulyar tolalarning tuzilishi yaxshi o'rganilmagan bo'lsa ham, ma'lum faktlar bu tolalar oqsildan — retykulindan (kollagenning maxsus turi) tuzilganligini ko'rsatadi. Retikulin oqsili kollagen va elastik tolalardagi oqsillardan serin, oksilizin va glyutamin aminokislotalarining ko'pligi bilan ajralib turadi. Oqsil mikro fibrillalari taxminan 40—60 nm qalinlikda bo'lib, ularda ham xuddi kollagen protofibrillaridagi kabi ko'ndalang chiziqlik ko'rinadi.

Retikulyar tolalar kuchsiz kislota, ishqorlar va tripsin ta'siriga chidamli.

ZICH TOLALI BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

Siyrak va zich tolali biriktiruvchi to'qimalar orasida keskin chegara o'tkazish mushkul, chunki organizmda biriktiruvchi to'qimaning hujayralar va hujayralararo modda nisbati asta-sekin o'zgaradi. Tolalarning joylanish tartibi bo'yicha zich tolali biriktiruvchi to'qimaning *shakllangan* va *shakltanmagan* turlari farq qilinadi.

Zich shakllanmagan biriktiruvchi to'qima terining to'rsimon qavati va bo'g'in xaltachalari biriktiruvchi to'qimasiBa uchrab, tining kollagen va elastik tolalari bir-biriga zich, lekin tartibsiz joylashgan-

ligi uchun to'rsimon tuzilishga ega. Hujayralar turi ko'p bo'lmay, amorf modda ham kamdir. Hujayralar asosan fibroblast va fibrotsitlardan iborat bo'lib, ular uzunchoq shaklga ega.

Zich shakllangan biriktiruvchi to'qima esa tolalarning tartibli joylashishi bilan farqlanadi. Bu to'qimada tolalarning joylashishi kuch chiziq-lari bo'ylab yo'nalgan. Shakllangan birik-tiruvchi to'qimaga paylar, bog'lamlar, fibroz membranalar va plastinkasimon biriktiruvchi to'qima kiradi. Bu to'qimaning tarkibiy qismlarining tuzilishiga mukammalroq to'xtab o'tamiz.

Paylar (tendo). Paylar pishiq tortmalar bo'lib, mushaklar shu paylar orqali suyakka birlashadi. Paylar bir-biriga parallel yotuvchi yo'g'on kollagen tolalardan tashkil topgan. Kollagen tolalar orasida elastik to'r yotadi (78- rasm). Ularning orasida asosiy modda joylashadi. Biriktiruvchi to'qima hujayralaridan esa tolalar orasida yotuvchi fibrotsitlarga bo'ladi. Fibrotsitlar to'rtburchak, uchburchak yoki trapetsiya shakliga ega bo'lib, yon tomondan tayoqcha shaklini eslatadi. Bu hujayralarni *pay hujayralari* deb ham nomlanadi.

Payda har bir kollagen tolalar tutami fibrotsitlar bilan chegaralangan. Bu tolalar *biriamchi tartibli tolalar* deyiladi. Bu tolalar tashqi tomondan *endotenoniy* deb ataluvchi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimaning yupqa pardasi bilan o'ralgan. Birlamchi tolalar yig'ilib ikkilamchi tolalar tutamini hosil qiladi. Ikkilamchi tolalar tutami o'z navbatida uchlamchi tolalar tutamini hosil qiladi. Bu tolalar tutami tashqi tomondan *peritenoniy* deb ataluvchi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat parda bilan chegaralangandir. Shu pardalarda paylarni oziqlantiruvchi tomirlar hamda paylarni inner- vatsiya qiluvchi nerv tolalari va nerv oxirlari joylashadi.

Fibroz membranalar. Fibroz membranalar — fassiyalar, aponevrozlar, diafragmaning pay markazlari, ba'zi organlarning kapsulasi, tog'ay ustki pardasi, sklera, tuxumdon va urug'donlarning oqlik pardalarini hosil qiladi.

Kollagen tolalar bir-biriga parallel yotadi. Fibroz membranalarda kollagen tolalar tutamidan tashqari, elastik tolalardan iborat to'r ham mavjud. Suyak ustki nardasi. sklera. tuxumdonning oalik aavati. ho'e'imlar kansulasida kollagen tolalar tutami biroz noto'g'ri joylashgan bo'lib elastik tolalarning ko'pligi bilan aponevrozlardan farq qiladi. Bu qavatlarida fibrotsitlar burchakli yoki duksimondir.



78- rasm. Zich tolali shakllangan biriktiruvchi to'qima. Payning bo'ylama kesimi (Gematoksilin eozin bilan bo'yalgan; Ob. 10, ok. 10):
1 — kollagen tolalar; 2 — fibrotsitlar.

Plastinkasimon biriktiruvchi to'qima kapsula bilan o'ralgan nerv oxirlarida uchraydi. U konsentrik joylashgan biriktiruvchi to'qima plastinkalaridan iborat. Plastinkalarning asosiy moddasida bo'ylama, ko'ndalang yo'nalishda joylashgan yoki tartibsiz chirmashgan ingichka kollagen tolalar joylashgan. Bu tolalardan ba'zi birlari kollagenga ijobiy reaksiya bermaydi, balki o'zining xususiyatlari bilan retikulin tolalarga yaqinlashadi.

Plastinkalar ustida o'simtali, yadrosi oval shakldagi fibrotsit hujayralari yotadi. Plastinkalar orasida odatda fibroblastlar va o'troq makrofaglar uchraydi.

Elastik biriktiruvchi to'qima. Bu to'qima chin tovush bog'lami-da uchrab, parallel yo'nalgan elastik tolalarning yaxshi rivojlanganligi bilan xarakterlanadi. Bu bog'lamda elastik tolalar tarmoqlangani uchun ular to'r shaklini hosil qiladi. Elastik bog'lamlar kollagen to'qimadan farq qilib har xil tartibli tutamlar hosil qilmaydi.

MAXSUS XUSUSIYATGA EGA BO'LGAN BIRIKTIRUVCHI TO'QIMALAR

Yuqorida ko'rib o'tilgan, siyrak va zich biriktiruvchi to'qimadan tashqari, maxsus xususiyatga ega bulgan biriktiruvchi to'qimalar - retikulyar to'qima, yog' to'qimasi, shilliq to'qima, pigment to'qima farq qilinadi.

Retikulyar (to'rsimon) to'qima (textus reticularis). Bu to'qima retikulyar hujayralar va retikulin tolalardan tashkil topgan. Retikulyar hujayralar o'siqlari bilan birlashib, to'rsimon (reticulum) tuzilmani hosil qiladi. Retikulyar hujayralarga retikulin tolalar zich tegib yotadi. Retikulyar to'qima organizmning turli qismlarida uchraydi. Bu to'qima suyak ko'migi, limfa tuguni va taloqning stromasini hosil qiladi.

Retikulyar to'qimani ichak shilliq qavatida, buyrakda va boshqa organlarda ham uchratish mumkin. Uning asosiy vazifalaridan biri qon shaklli elementlari ishlanib chiqishida maxsus mikromuhit hosil qilishdir. Bu to'qima hosil qilgan qovuzlqlarda rivojlanayotgan qon shaklli elementlarining turli hujayralarini uchratish mumkin. Retikulyar to'qimaning ba'zi hujayralari to'rdan ajrab, erkin retikulyar hujayralarni hosil qiladi. Taloq va limfa tugunining retikulyar to'qima- sidan qon yoki limfa doimo o'tib turadi. Shuning uchun bu a'zo- larning retikulyar hujayralari yot antigen bilan to'qnashadi va shu antigen to'g'risida limfotsitlarga ma'lumot yetkazib beradi.

Yog' to'qimasi (textus adiposus). Yog' hujayralari biriktiruvchi to'qimaning ma'lum qismlarida to'planib, yog' to'qimasini hosil qiladi. Ikki xil yog' to'qimasi tafovut qilinadi: oq va qo'ngir.

Oq yog' to'qimasi hujayralari yuqorida («Yog' hujayralari»ga q.) tasvirlangan tuzilishga ega bo'lib, u yog' to'qimasining asosiy qismini tashkil etadi. Qo'ng'ir yog' to'qimasi odamda ilk yoshlik davrida (kuraklar atrofida va tananing yon taraflarida) uchraydi. Qo'ng'ir yog' to'qimasi hujayralari sitoplazmasida mayda yog' tomchilari orasida donador endoplazmatik to'r, Golji kompleksi, ko'p miqdorda mitoxondriya va glikogen kiritmalari joylashadi. Yog' hujayralaridagi sitoxromlar yog' to'qimasiga qo'ng'ir tus beradi. Yog' hujayralaridagi yog' to'plamlari energetik manba

hisoblanadi. 100 g yog' yonganda energiyadan tashqari 107,1 g suv ajraladi. Shunday qilib, suv yetish- maganda yog suv manbayi bo lib ham xizmat qiladi.

Metabolitik jarayonda qo'ng'ir yog' to'qimasi alohida o'rin tutadi. Uning metabolitik aktivligi oq yog' to'qmasiga nisbatan 20 marta yuqori. Organizm soviganda qo'ng'ir yog' to'qimasi mito xondriyalarida fosforlanishning oksidlanishdan ajralishi natijasidz issiqlik energiyasi ajralib, u organizmni isitadi.

Pigment to'qimasi (*Textus pigmentosus*). Bu to'qima ko'p miqdor- da pigment hujayralarini (melanotsitlarni) saqlaydi. Bu to'qima so'rg'ich sohasida, anal teshigi atrofida, yorg'oq xaltada hamda ko'zning qon tomir va rangdor pardaiarida uchraydi.

Shilliq to'qima (*Textus mucosus*). Bu to'qima faqatgina embrion- larda uchraydi. Uning hujayralari asosan fibroblastlar boiib, asosiy moddada juda ko'p miqdorda gialuron kislotasi uchraydi. Bu kislote amorf yoki asosiy moddaga dirildoq yoki shilliqsimon xususiyat beradi Homiladorlikning ikkinchi yarmidan boshlab asosiy moddada kollager tolalarining miqdori oshadi va shilliq to'qima siyrak tolali biriktiruvch to'qima shaklini ola boshlaydi.

BIRIKTIRUVCHI TO'QIMANING YOSHGA QARAB O'ZGARISHI

Biriktiruvchi to'qimada yoshning o'tib borishi bilan asta-sekir hujayra elementlarining kamayishi kuzatiladi. Asosan fibroblasi hujayralari kamayishi natijasida ma'lum darajada asosiy modda harr kamayadi. Yosh biriktiruvchi to'qima asosiy moddaga boy bo'lib tolalar kam bo'ladi. FunkSIONAL aktiv hujayra elementlarining bo'lish biriktiruvchi to'qimada moddalar almashinuvining yuqori bo'lishin ta'minlaydi. Yosh o'tishi bilan biriktiruvchi to'qima glikozamino- glikanlarining tarkibiy qismlari ham o'zgaradi. Gialuron kislote kamayib, xondriotinsulfat va uning efirlari oshadi. Sulfatlangan poli- anionlar oshishi uning qon plazmasining beta lipoproteid fraksiyas bilan erimaydigan komplekslar hosil qilishiga olib keladi. Bu esa qor tomir devorida ateromatoz tanachalar hosil bo'lishiga va aterosklero/ kasalligining rivojlanishiga sabab bo'ladi. Xondriotinsulfatnin^ ko'payishi uning kalsiy tuzlari bilan bog'lanishini kuchaytirib, bi

jarayonlar organizm qarishi bilan parallel kechadi.

Shunday qilib, yosh ulg'ayishi bilan biriktiruvchi to'qimanin^ tolalari ko'payib, hujayra elementlari kamayadi. Bu jarayon shunchalil sezilarliki, ko'pchilik mualliflar a'zolarning yosh ulg'ayishi bilan sklerozga uchrashini e'tirof etadilar. Bu esa a'zolaming biriktiruvchi to'qima orqali oziqlanishini buzilishga olib keladi.

QON VA BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA HUYAYRALARINING O'ZARO MUNOSABATI

Ichki muhit tuzilmalari bo'lgan qon va biriktiruvchi to'qima hujayralari kelib chiqishi, tuzilishi va faoliyati bo'yicha bir-biri bilan uzviy bog'liqdir, Sog'lom organizmda ular orasidagi munosabat yaqqol ko'zga tashlanmaydi. Ba'zi kasalliklarda (masalan, yallig'lanish jarayonida), bu hujayralaming birgalikda faoliyat qilishini aniq ko'rish mumkin. Yallig'lanish — bu to'qimalarda turli shikastlovchi ta'sirlarga javoban vujudga keladigan himoya jarayonidir. Bu jarayon bir-biridan keskin chegaralanmagan bir necha bosqichlardan iborat bo'lib, uning har bir bosqichida qon va biriktiruvchi to'qimaning ma'ium bir hujayralari asosiy o'rin tutadi. To'qima jarohatlanganda yoki unga yot zarrachalar (masalan, mikroblar) tushganda dastawal shu joydagi qon kapillyarlarining kengayishi va devorining o'tkazuvchanligi oshishi kuzatiladi. Natijada, yalligianish maydonida to'qima suyuqligining miqdori keskin oshadi va shish hosil boiadi. Yalligianish maydonidagi parchalanish mahsulotlari bu yerga neytrofil leykotsitlarni jalb qiladi (xemotaksis). Qon kapillyarlari devori orqali chiqqan neytrofil leykotsitlar yalligianish maydoni atrofida to'planadi va leykotsitar valni hosil qiladi. Neytrofil leykotsitlar yot zarrachalami fagotsitoz qiladi va shu bilan birga o'zlari ham ko'p miqdorda yemiriladi. Keyingi bosqichda yalligianish maydoni atrofiga ko'p miqdorda monotsitlar va limfotsitlar to'planadi. Monotsitlar makrofaglarga aylanib, yot zarrachalami fagotsitoz qiladi. Yalligianish maydoni yot zarrachalardan va yemirilgan hujayra qoldiqlaridan tozalangandan so'ng bu yerda qayta tiklanish (regeneratsiya) bosqichi amalga oshadi. Bu bosqichda yalligianish maydonida ko'p miqdorda fibroblastlaming hosil boiishi kuzatiladi. Ular kollagen tolalarini

ishlab chiqarib, jarohatlangan joyning qayta tiklanishini ta'minlaydi. Shunday qilib, yalligianish jarayonida shartli ravishda ketma-ket keladigan uch bosqichni qayd qilish mumkin: a) leykotsitlar; b) makrofaglar; d) fibroblastlar bosqichlari. Bu jarayonda aytib o'tilgan hujayralardan tashqari to'qima bazofilari, eozinofil va bazofil leykotsitlar ham ishtirok etadi.

Ichki muhit tuzilmalarining, ya'ni qon va biriktiruvchi to'qima hujayralarining o'zaro munosabati rangli sxemada keltirilgan (sxemaga qarang). Bu sxema professorlar Q.R.To'xtayev, A.Y.Yo'l-doshevlar olib borgan ko'p yillik tadqiqotlar asosida tuzilgan bo'lib, ikki asosiy qismdan iborat. Uning birinchi qismida qon hujayralarining taraqqiyoti keltirilgan. Bu yerda qonning o'zak hujayralaridan to yetuk qon shakili elementlari hosil bo'gunga qadar kechadigan jarayonda (ya'ni, gemopoez jarayonida) bo'ladigan morfologik o'zgarishlar o'z ifodasini topgan. Sxemaning ikkinchi qismi esa to'qimalarga o'tgan qon hujayralarining biriktiruvchi to'qima va epiteliy to'qimasi hujayralari bilan o'zaro munosabatini aks ettiradi. Yot zarrachalar, masalan, mikroblar, ichki muhitga jarohatlangan teri yoki shilliq pardalar epiteliy orqali kiradi. Ularga javoban kapillyarlar va post kapillyar venulalar devori orqali leykotsitlar chiqadi. Ular bazal membranadan mumkin. Epiteliy jarohatlanganda yot zarrachalar shilliq qavatning xususiy pardasiga kirishi mumkin. Bu holda qon va biriktiruvchi to'qima hujayralarining himoya vazifasi bevosita shu yerda amalga oshadi.

TOG'AY TO'QIMASI (TEXTUS CARTILAGINEUS)

Tog'ay to'qimasi biriktiruvchi to'qimaning bir turi bo'lib, tog'ay hujayralaridan va hujayralararo moddadan tashkil topgan. Uning tarkibida 70—80 foiz suv, 10—15 foiz organik moddalar va 4—7 foiz mineral tuzlar bor. Organik moddalar asosan oqsil, lipid, glikozamino- glikan va proteoglikanlardan iborat. Oqsillar ichida fibrillyar oqsillar (kollagen, elastin) va nofibrillyar oqsillarni farq qilish mumkin. Tog'ay to'qimasidagi glikozaminoglikan va proteoglikanlar asosan hujayra oraliq moddasining asosiy moddasida bo'ladi. Ular tog'ay to'qimasining fizik-kimyoviy xossalarini (zichligini yoki turgorini) belgilaydi.

Tog'ay to'qimasining hujayra elementlari. Tog'ay to'qimasida 2 xil asosiy tog'ay hujayralari: xondrotsitlar va xondroblastlar (yoki xondroblastotsitlar) farq qilinadi. Xondrotsitlar oval yoki yumaloq bo'lib, hujayra yuzasida mikrovorsinkalar tutadi. Hujayralar hujayralararo moddadaagi maxsus bo'shliqlarda yakka-yakka yoki to'p- to'p bo'lib joylashadi. To'p-to'p bo'lib-joylashgan hujayralar umumiy bo'shliqda yotib bir dona boshlang'ich hujayraning bo'linishi natijasida hosil bo'ladi. Bu to'p hujayralar *izogen grupp*a deb nomlanadi. Har bir hujayrada bitta yoki ikkita yadrocha tutuvchi yumaloq yadro bo'ladi. Hujayraning sitoplazmasi bir oz bazofil bo'lib, tor halqa shaklida yadro atrofini o'raydi. Hujayra organellari ko'p emas. Rivojlanayotgan tog'ay hujayralar sitoplazmasida ko'p miqdorda mito- xondriyalar, Golji kompleksi va endollazmatik to'p joylashadi. Tog'ay hujayralarini gistoximik usullar bilan o'rganilganda unda glikogen, lipidlar mavjudligini hamda bir qator fermentlarning (ishqoriy fosfa- taza, lipaza, oksidaza) yuksak aktivligi aniqlangan. Tog'ay hujayralarining ikkinchi turi xondroblastlardur. Ular tog'ay usti pardasining ostida, tog'ay to'qimasining periferiyasida joylashgan bo'lib, yassilashgan shaklga ega va yakka-yakka bo'lib hujayralararo moddada yotadi.

Xondroblastlar xondrotsitlarga nisbatan kengroq sitoplazmaga ega bo'lib, ribonuklein kislotaga boy bo'lganligi sababli sitoplazmasi bazofil bo'yaladi. Elektron mikroskop ostida xondroblast hujayralarida endoplazmatik to'ring parallel membranalari ko'rinadi. Bu holat hujayraning yuqori sintetik faoliyatidan darak beradi. Sitoplazmada glikogen va mukopolisaxaridlarning katta to'plamlari aniqlanadi. Ba'zan endoplazmatik to'ring membranalari hujayra qobig'iga yaqinlashadi. Hujayraning bunday tuzilishi sekret ishlovchi hujayralarga xosdir. Xondroblastlar takomillashish natijasida xondrotsitlarga aylanadi.

Tog'ay ustida qon tomir kapillyarlariga boy boigan biriktiruvchi to'qima yotadi. Qon tomirlar va nerv oxirlari atrofida uzun fibroblast tipidagi hujayralar va kollagen tolalarning tutamlari joylashadi. Bu tuzilma tog'ay usti pardasi *perixondr* (yunon. *peri* — oldi, *chondros* — tog'ay) deb nomlanadi. Tog'ay to'qimasining oziqlanishi, regeneratsiyasi va ba'zi bir gistoximik xususiyatlari tog'ay usti pardasiga bog'liq. Tog'ay usti pardasida qon tomirlari joylashgan siyrak tolali

biriktiruvchi to'qimadan iborat tashqi qavat, o'zida xondroblastlar va ularning boshlang'ich hujayralari bo'lgan prexondroblastlar tutuvchi ichki qavat ajratiladi. Tog'ay usti pardasining bevosita ostida duksimon shaklga ega yosh xondrotsitlar joylashadi. Perixondr tog'ay to'qima- sining o'sishida va regeneratsiyasida muhim o'rin tutadi. Bundan tashqari, tog'ayning hujayralararo moddasida qon tomirlar yo'qligi uchun moddalar diffuziya yo'li bilan tog'ay usti pardalaridagi qon tomirlardan boradi. Tog'ay usti pardasi yo'q joyda (bo'g'im tog'aylarida) oziq moddalar sinovial suyuqlikdan difTuziya yo'li bilan kiradi. Tog'ay hujayralararo moddasi kolloid bo'lgani uchun suv va tuz o'tishi osondir. Tog'ay oziqlanishining yomonlashuvi tog'ay hujayralararo moddasida, ayniqsa, gialin tog'ayida Ca^{++} tuzlarining o'tirishiga olib keladi.

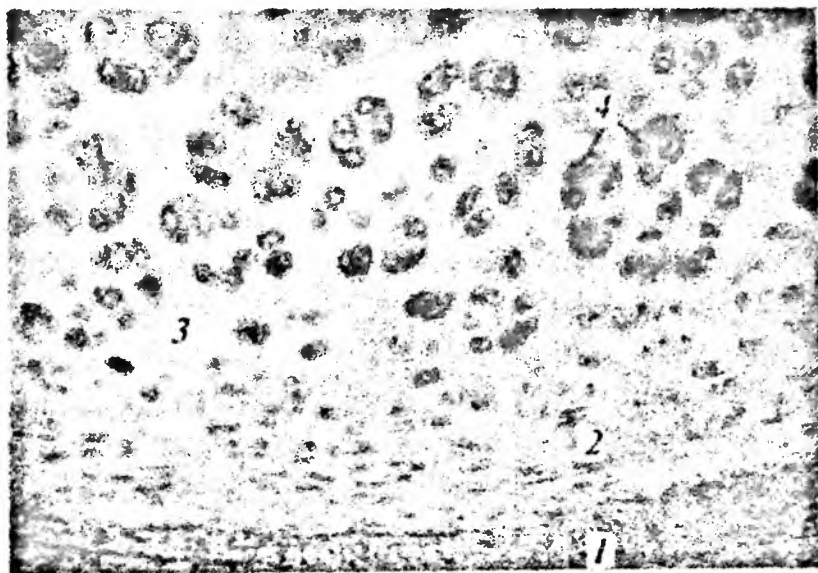
Hujayralararo modda. Hujayralararo modda - tolalar va asosiy moddadan tashkil topgan. Gialin tog'ayda II tip kollagen (xondrin) tolalar bo'lsa. elastik tog'ayda kollagen tolalar bilan bir qatorda elastik tolalar ham juda ko'p. Xondrin tolalarning tuzilishi asl biriktiruvchi to'qimaning kollagen tolalarini eslatadi. Kollagen tolalarning nur sindirish qobiliyati asosiy moddanikiga taxminan teng bo'lgani uchun ular oddiy yorug'lik mikroskopi ostida ko'rinmaydi. Hujayralararo moddaning bo'shliq devorlariga yaqin qismlari atrofi dagi hujayralararo moddadan nurni kuchli sindirish qobiliyati bilan farq qiladi. Bu qavat tog'ay hujayralariga kapsula bo'lib xizmat qiladi. Hujayralararo modda oqsillarga, lipidlarga, glikozaminoglikan va pro- teoglikanlaiga boydir. Glikozaminoglikanlar asosan sulfatlangan bo'lib, o'z ichiga xondroitinsulfatlarni, keratin sulfatni va gialuron kislotasini oladi. Sulfatlangan glikozaminoglikanlar nofibrillar oqsillar bilan birikib proteoglikanlarni hosil qiladi. Asosan hujayralararo modda- sining tuzilishiga qarab, tog'ayning uch turi: 1) gialin (shishasimon); 2) elastik (to'rsimon); 3) tolali (kollagen tolali) turlari farqlanadi.

GLALIN TOG'AY TO'QIMASI

Gialin tog'ay ko'p uchraydigan tog'ay turidir. Embrion skeletining ko'p qismi voyaga yetgan organizmda esa qovurg'alarining to'sh suyagiga tutashish joyi, bo'g'imlar yuzasi va havo o'tkazuvchi

yo'llar devori gialin tog'aydan tuzilgandir. U ko'kimtir rangi bilan farqlanadi.

Tog'ay tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qavati — perixondr bilan qoplangan (79- rasm). Tog'ayningyuqori qavatidagi xondrotsit hujayralari xondroblast hujayralaridan ko'p farq qilmaydi, chuqurroq savatida esa tog'ay hujayralari asta-sekin katta- lashadi. Xondrotsitning yuzasi tekis bo'lmay elektron mikroskopda ko'rinuvchi mikrovarsinkalari bor (80- rasm). Bu hujayralar yadrosi yumaloq bo'lib, xromatini kamdir. Sitoplazmasida konsentrik sistema- lar shaklida endoplazmatik to'r joylashganligi ko'rinadi.



79- rasm. Gialin tog'ay. Kekirdakdan tayyorlangan. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10. ok.10):

1 — tog'ay ustki pardasi; 2 — yosh tog'ay hujayralar; 3 — izogen grupp; 4 — oraliq asosiy modda.

Xondrotsit mitoz yo'li bilan bo'linadi. Hosil bo'lgan yangi hujayralar atrofida zich hujayralararo modda bo'lgani uchun ular bir-biridan uzoq- lashmay izogen gruppalarni hosil qiladi. Shuning uchun qari tog'aylardagi izogen grup- palar 8—10 tagacha



80- rasm. Xondrotsit. O'pka bronxidagi gialin tog'ay (elektron mikrofotoqramma): 7 — yadro; 2 — Golji zonasi; 3 — lipid tomchilari; 4 — glikogen donachalari; 5 — mitoxondriyalar; 6 — donador endoplazmatik to'r; 7 — sitoplazmatik tolalar; 8 — vakuola; 9 — hujayraning arrasimon qirradi; 10 — kapsula sohasi; 11 — asosiy modda; 12 — qo'shni xondrotsitning bir qismi (Rodindan).

xondrotsit- lar tutadi.

Hujayralararo moddaning holatiga ko'ra tog'ay hujayrasining shakllari turlicha bo'lishi mumkin. Yosh tog'aydagi hujayralararo modda suvga va proteoglikanlarga boy, bu yerda tog'ay hujayralari shakli yumaloq. Qari tog'aylarda hujayralararo modda zichlashgan bo'lib, hujayralari odatda disk shaklini oladi. Yakka yoki izogen gruppalar atrofida yotgan hujayralararo modda turlicha bo'yaladi, chunki uning tarkibida oqsillar va proteoglikanlar miqdori turlicha bo'ladi. Hujayralararo moddaning hujayralar atrofida bevosita joylashgan, ko'p miqdorda glikozaminoglikan va proteoglikanlar saqlovchi zonasi keskin bazofil bo'yaladi. Bazofil bo'yaluvchi moddalar izogen gruppalarni bar tomondan bir tekisda o'ragani uchun ular sharsimon

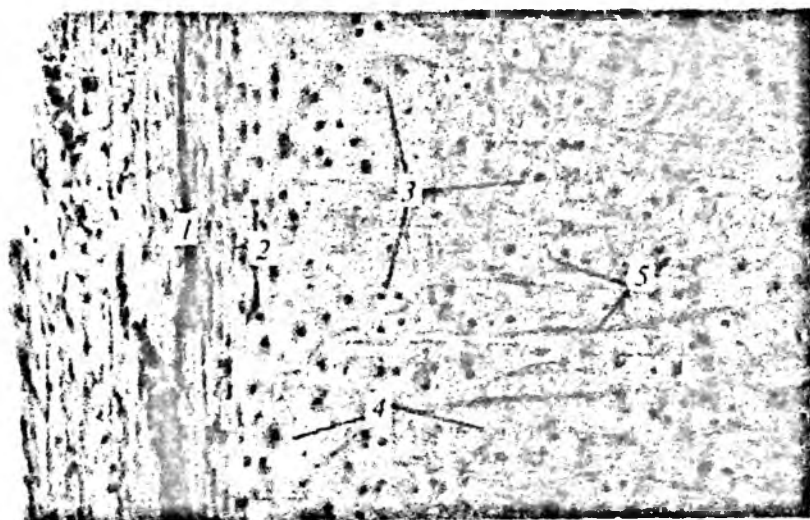
tanachalarni hosil qiladi. Yirik va qari tog'ayda bazofil tanachalar atrofida halqa singari oksifil zona shakllanadi, chunki yosh ulg'ayib borgan sari tog'ay hujayralarining soni va amorf moddada glikozaminoglikanlar miqdori kamayadi. Pirovardida hujayralararo modda bazofiliasining susayishi va unda kalsiy tuzlari o'tirishi (ohaklanish) kuzatiladi.

Hamma gialin tog'aylar ham bir xil tuzilishga ega emas, masalan, bo'g'imlar yuzasidagi tog'ay perixondrga ega bo'lmaydi. Bo'g'im tog'aylarida uch zona ajratiladi. Tashqi zona mayda, yassilashgan, kam differensiallangan xondrotsitlardan, o'rta zona yirik, yumaloq

hujay- ralardan, ichki zona esa kalsiy tuzlari o'tiigan tog'ay moddasidan iborat.

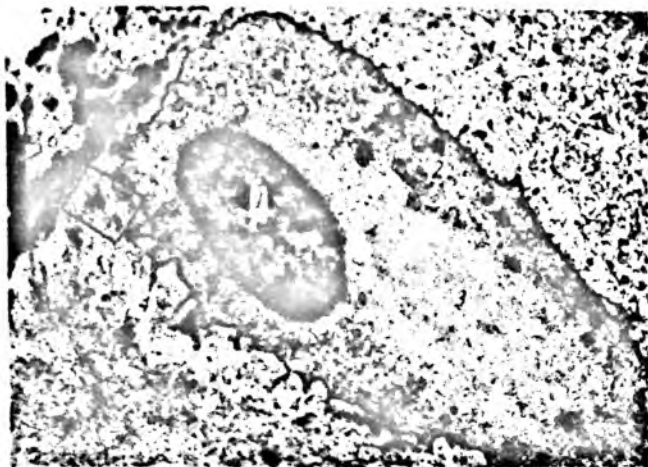
ELASTIK TOG'AY TO'QIMASI

Elastik tog'ay quloq suprasida, hiqildoqda (shoxchasimon va ponasimon tog'aylarda), hiqildoq usti tog'ayida uchraydi. Ular sarg'ish rangli, xira bo'ladi. Tuzilishi jihatidan gialin tog'ayini eslatadi. Hujayrasi yumaloq shaklga ega bo'lib, yakka-yakka yoki izogen grup- pani hosil qilib joylashadi (81- rasm). Elastik tog'ay hujayralarining sitoplazmasida gialin tog'aydan farqli ravishda yog' va glikogen kam to'planadi (82- rasm). Hujayralararo moddasida kollagen tolalari bilan bir qatorda elastik to'rni hosil qiluvchi elastik tolalarni ko'rish mumkin. Bu elastik tolalar tog'ay ust pardasiga o'tib ketadi. Elastik tog'ayda ohaklanish kuzatilmaydi.



81-rasm. Elastik tog'ay. Quloq suprasidan tayyorlangan.
Orsein bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):

1 — tog'ay ustki pardasi; 2 — yosh tog'ay hujayralari; 3 — izogen gruppalar; 4 — oraliq asosiy modda; 5 — elastik tolalar.



82- rasm. Xondrotsit. Elastik tog'ay (elektrom mikrofotogramma):

- 1 — yadro; 2— mitoxondriya; 3 — sitoplazmatik filamentlar;
4— hujayra qobig'i; 5 — aso- siy modda; 6 — elastik tolalar (Rodindan).

SUYAK TO'QIMASI (TEXTUS OSSEUS)

Suyak to'qimasi faqat umurtqali hayvonlarda uchraydi va juda mustahkam tuzilma sanaladi. Suyak to'qimasi ham har qanday to'qima kabi moddalar almashinuvi jarayonida organizmning boshqa qismlari bilan o'zaro aloqada bo'ladi. Ulaming faoliyati nerv sistemasi va gormonlar orqali boshqarib turiladi. Suyak to'qimasi tayanch funksiyasini bajarishga moslashgan bo'lsa ham organizmning mineral tuzlar almashinuvida ishtiroki bor.

Mineral tuzlaming asosiy qismi suyak to'qimasida yig'ilgan bo'lib, organizm uchun kerakli bo'lganda qonga chiqishi mumkin. Suyak to'qimasi anorganik (taxminan 70 foiz) va organik moddalarning (30 foiz) yig'indisidan iborat bo'lib, har bir modda suyakka ma'lum xususiyat berib turadi. Organik moddalar suyakka plastiklik, egiluv-chartlik xususiyatlarini bersa, anorganik moddalar unga qattqlik va mo'rtlik xususiyatlarini beradi.

Suyak to'qimasidagi anorganik moddalar asosan kalsiy fosfat, kalsiy karbonat va magniy tuzlaridan iborat bo'lib, qondagi kalsiy va fosfoming miqdori shular orqali normallashtirib turiladi, ya'ni kerakli paytda ular suyakdan qonga o'tib turadi. Mineral tuzlarning

almashinishi ayniqsa homiladorlik paytida, laktatsiya davrida yaqqol ko'rinadi. Mineral tuzlar yetishmasa rivojlanayotgan yosh bolalar suyaklarida jiddiy patologik o'zgarishlar ro'y berishi mumkin.

Suyak to'qima qattiq to'qima boiishiga qaramay, doimo yangilanib turadi, bunda suyakning bir qismi so'rilib, muntazam qayta qurilib turadi. Suyak to'qimasi tayanch, mineral almashinuvidan tashqari yana qator funksiyalarni bajaradi. Maiumki, suyaklar ichida qizil suyak ko'migi joylashib, u yerda qon shaklli elementlari hosil boiadi, demak, bu nozik tuzilmalar mustahkam suyak bilan qoplanib, himoya qilib turiladi. Bundan tashqari, suyak to'qimasi ichki organlar uchun himoya vositasini o'taydi, eng muhimi mushaklar uchun murakkab richaelar sistemasini hosil ailadi.

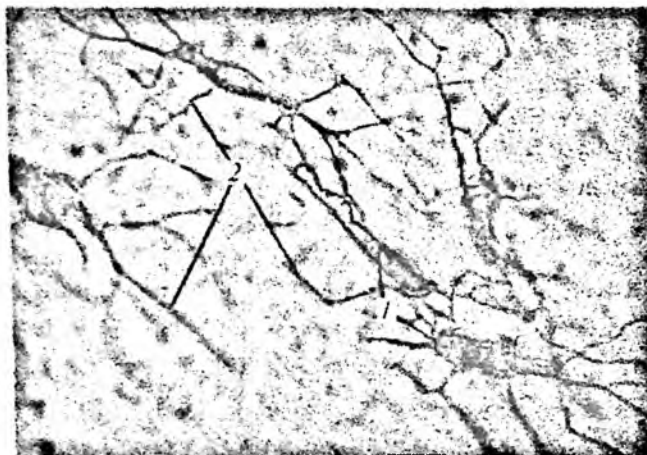
SUYAK TO'QIMASINING TUZILISHI

Suyak to'qimasi ham hujayralardan va hujayralararo modddan tashkil topgan. Shuni qayd qilib o'tish kerakki, hujanralararo modda suyak to'qimasida minerallashgan yoki mineral tuzlar bilan to'yingan bo'lib, tolalardan va qattiq asosiy yoki amorf modddan tashkil topgan. Uch xil suyak hujayralari farq qilinadi: osteotsitlar, osteoblast- lar va osteoklastlar.

Osteotsitlar (*osteon* — suyak, *cytus* — hujayra) o'simtali hujayralar bo'lib, o'simtali mayda o'simtalarga tarmoqlangan bo'ladi. Bu hujayralar o'z shakliga mos keladigan bo'shliqlarda joylashib, o'sim- talari bilan o'zaro bog'langan (84- rasm). Bu hujayra markazida to'q bo'yalgan yadro joylashib, sitoplazma och bazofil rangga ega. Osteotsitlar suyak to'qimasiriing asosiy hujayralaridan hisoblanib, sitoplazmasida oz miqdorda mitoxondriyalar, kuchsiz rivojlangan Golji kompleksi bo'ladi. Hujayra markazi osteotsitlardan topilmagan, shu tufayli bu hujayralar bo'linish qobiliyatiga ega emas deb hisobla- nadi. Hujayraning mayda o'simtali keyinchalik qisqarishi yoki yo'q bo'lib ketishi mumkin, lekin ular joylashgan kanalchalar sistemasi saqlanib, ular orqali suyak to'qimasida modda almashinuv jarayoni yuz beradi. Shunday qilib, osteotsitlar yetuk suyakning asosiy hujayra- larini tashkil qiladi.

Osteoblastlar yoki **osteoblastotsitlar** (*osteon* — suyak; *blastos* — kurtak) suyak usti pardasida, suyakning yangidan hosil

bo'layotgan qismlarida uchrab, kubsimon, piramidasimon yoki ko'p qirrali shaklda bo'lib, yumaloq yoki ovalsimon yadroga ega. Yadroda bir yoki bir necha yadrocha bo'ladi. Hujayra sitoplazmasida ancha yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik to'r, mitoxondriyalar, Golji kompleksi va ko'p miqdorda RNK ni ko'rish mumkin (85-rasm). Bundan tashqari, sitoplazmada hujayralararo moddaning hosil bo'lishi uchun nihoyatda kerak bo'lgan ishqoriy fosfataza fermenti mavjud. Osteoblastlar suyak hosil qiluvchi yosh hujayralardir. Bu hujayralar doimo oqsil sintez qilib hujayralararo moddaga ajratib turadi, hujayralararo modda hosil bo'lishi tugagandan so'ng ular aktiv bo'lmagan suyak hujayralariga — osteotsitlarga aylanadi.



83- rasm. Suyak hujayrasi (gematoksilin eozin bilan bo'yalgan; Ob. 60, ok. 10): 1 — sitoplazma; 2 — o'simtalar.

TOLALI TOG'AY TO'QIMASI

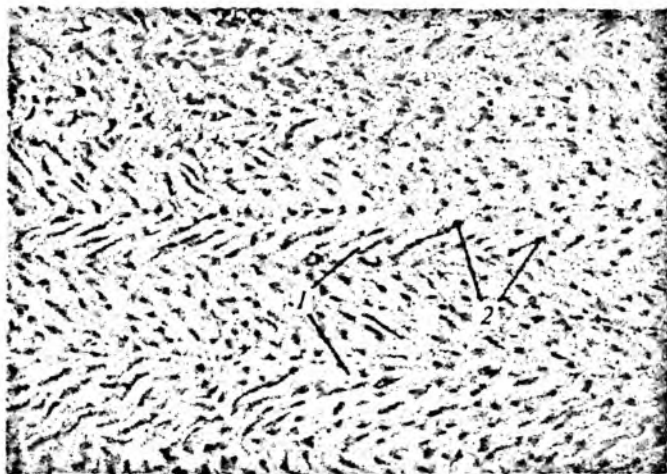
Tolali tog'ay tolali biriktiruvchi to'qimaning pay, bog'lam turlarini gialin tog'ayga o'tish joylarida uchraydi. Masalan: sonning yumaloq bogiamida, o'mrov to'sh bo'g'imida uchraydi. Umurtqalararo disklar ham tolali tog'aylardan iborat (83- rasm). Tolali tog'ayda ham hujayralarni (xondrotsitlarni) va hujayralararo moddani ajratish mumkin. Hujayralararo modda parallel yo'nalgan kollagen tolalardan va bazofil bo'yaluvchi amorf moddadan tashkil topgan. Bu moddada bo'shliqlar

boiib, ular yakka-yakka yoki izogen gruppalar hosil qilib yotuvchi tog'ay hujayralarini tutadi. Xondrotsitlar oval yoki yumaloq shaklga ega boiib, gialin tog'aydan paylarga o'tish davomida yassilanadi va pay hujayralari singari qator-qator boiib joylashadi.

Shunday qilib, tolaii tog'ayni gialin tog'ayning pay yoki bogiamga oiadigan oraliq shakli deb ifodalasa ham boiadi.

TOG'AY TO'QIMASINING TARAQQIYOTI (XONDRIOGISTOGENEZ) VA REGENERATSIYASI

Tog'ay to'qimasi embrion davrida mezenximadan rivojlanadi. Boiajak tog'ay to'qimasi hosil boiadigan joylarda mezenxima hujayralari ko'payib, o'simtalarini yo'qotadi va bir-biriga zich yotadi. Mezenximaning bu qismi *xondrogen* yoki *skeletogen* kurtak deyiladi.



83-rasm. Tolali tog'ay. Umurtqalararo diskdan tayyorlangan. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (Ob. 20, ok. 10):

1 — kollagen tolalar; 2 — tog'ay hujayralari.

Keyingi bosqichda mezenxima hujayralari hujayralararo modda hosil qila oladigan tog'ay hujayralari — prexondroblast va xondroblast- larga differensiallanadi. Hujayralararo modda yangi hosil bo'ladigan kollagen tolalar bilan birga tayanch vazifasini ham o'taydi. Hujayra- lararo moddaning shu davrda oksifil bo'yalishi bu

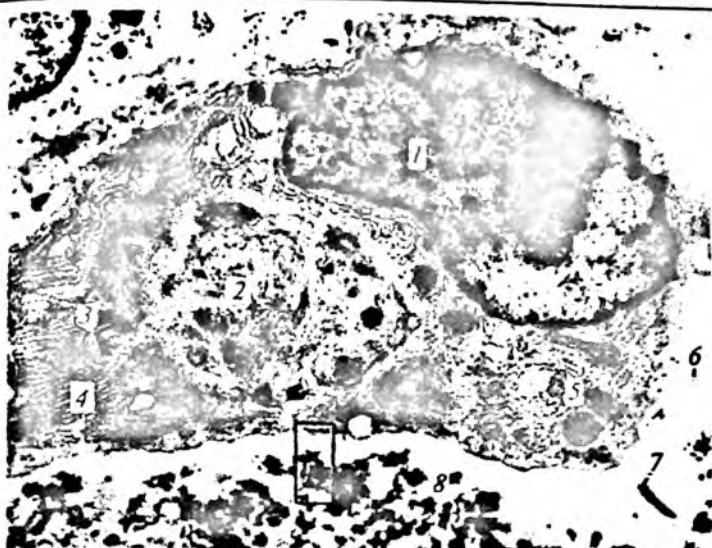
hujayralar tomoni- dan fibrillyar oqsil ishlab chiqarilishiga bog'liq. Tog'ay hujayralari hujayralararo modda ishlab chiqarishni davom ettiradi va bir-biridan uzoqlashadi.

Hujairalararo moddada yangi kollagen tolalaming shakllanishi amorf moddaning o'zgarishlari bilan bog'liq. Tog'ay hujayralarining keyingi differensiallanishi amorf moddada glikozaminoglikanlaming (asosan, xondroitinsulfatlaming) sintezlanishiga olib keladi. Xondroitinsulfatlar nofibrillyar oqsillar bilan birikib, proteoglikanlarni hosil qiladi. Proteoglikanlar amorf modda va kollagen tolalarga shimiladi, natijada, kollagen tolalar oddiy mikroskop ostida ko'rinmaydigan bo'lib qoladi.

Yosh tog'ayning hujayralari mitotik bo'linishda davom etib, yangi yangi hujayralarni hosil qiladi. Bu hujayralar izogen gruppalami vujudga keltiradi. Bu jarayon tog'ayning ichki tarafdan o'sishini belgilaydi. Intussussepsion yoki interstitsial (lat. intus-ichki, suscipio - ishtirok) o'sish go'daklik davrida va yosh bolalarda kuzatiladi.

Skeletogen kurtakni o'Tab turgan mezenxima hujayralari ham ko'payishda davom etadi va hujayralararo modda hosil qiladi. Natijada, skeletogen kurtak bu hujayralar hisobiga ham kengayadi. Tog'ayning bu usulda o'sishini *appozitsion* (latincha appositi - tashqi tarafdan) o'sish deyiladi. Tog'ay kurtakni qoplab turgan mezenxima hujayralari zichlashadi va tog'ay usti pardasini hosil qiladi. Tog'ay o'sishining oxirgi bosqichida to'qimaning o'sishi va uning oziq bilan ta'minoti orasida tafovut ro'y beradi. Tog'ay markazidagi hujayralar ko'payishdan to'xtaydi. Proteoglikanlar esa oksifil bo'yaluvchi oddiy oqsil — albuminga aylanadi. Qari kishilarda va kasallarda tog'ay hujayra oraliq moddasiga kalsiy tuzlari o'Tirishi natijasida asbestli distrofiya hosil bo'ladi. Ba'zi hollarda (kuchli rivojlangan distrofiyada) tog'ay ichiga qon tomirlar o'sib kirib, tog'ay to'qimasining suyak to'qimasiga aylanishi kuzatiladi.

Turli ta'sirlar natijasida jarohatlangan tog'ay regeneratsiya qobiliyatiga ega. Tog'ay regeneratsiyasida perixondrda joylashgan hujayralar muhim o'rin tutadi. Bu hujayralar tog'ay hujayralariga aylanadi, ular orasida esa tog'ayning hujayralararo moddasi shakllanib, jarohatlangan tog'ay tiklanadi.



85- rasm. Osteoblast. Ikki kunlik kalamush bolasi suyagining diafiz qismidan olingan (elektron mikrofotogramma):

- 1 — osteoblast yadrosi; 2 — Golji kompleksi; 3 — mitoxondriya;
 4 — donador endoplazmatik to'ra; 5 — lizosoma; 6 — kalta mikrovorsinkalar; 7 — uzun mikrovorsinkalar;
 8 — osteoid to'qima (Rodin).

Osteoklastlar, osteoklastotsitlar (yunon. *osteon* — suyak, *clasio* — parchalanish, yemirilish) — bu hujayralar ohaklangan tog'ay va suyak to'qimalarining yemirilishida aktiv ishtirok etadi. Ular makrofaglarning maxsus bir turi bo'lib, embrionda mezenxima hujayralaridan, so'ngra esa monotsitlardan hosil bo'ladi. Hujayralarning eng yirigi 100 mkm ga yetishi mumkin. Shakli esa noto'g'ri yumaloq bo'lib, juda ko'p yadroga ega. Elektron mikroskop ostida osteoklastlar sitoplazmasi bir necha zonadan iborat ekanligi ko'rinadi. Ularning suyakning yemirilayotgan yuzasiga bevosita tegib turgan qismi burmalar va so'rg'ichsimon o'siqlar hosil qilib, burmador hoshiyali yuzani tashkil etadi. Bu yuzani qoplab turuvchi va shu bilan osteoklastni suyak to'qimasiga germetik yopishtiruvchi ikkinchi zonada organellalar deyarli bo'lmaydi. Bu oqish zona bo'lib, unda faqat aktin saqlovchi microfilamentlar uchraydi.

Oqish zona aniq bir chegarasiz keyingi, vezikulyar zonaga o'tadi. Bu zonada mayda pufakchalar va vakuolalar mavjuddir. Hujayra sitoplazmasining burmador yuzasiga qarama- qarshi joylashgan qismi bazal yuzani tashkil etadi. Bu yuza boshqa- lardan farq qilib, organellalarga boy bo'ladi. Unda ko'p sonli mitoxondriyalarni, yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r va Golji kompleksini, lizosomalarni, hujayra markazini, ko'p miqdorda ribosoma va polisomalarni ko'rish mumkin. Shuning uchun bazal yuzani hujayraning energiya markazi va sekretiya jarayonida ishtirok etuvchi asosiy qismi deb hisoblash mumkin. Osteoklastlarning suyak to'qimasi bilan uchrashgan yerida o'yiqlar hosil bo'ladi (lot. — *lacuna*). Osteoklastlarning suyak to'qimasini yemirish va fagotsitoz qilish mexanizmi to'la o'rganilmagan. Bu jarayonda osteoklastlar ajratib chiqaradigan CO₂ muhim rol o'ynaydi, deb hisoblanadi. CO₂ karbon- gidraza fermenti ta'sirida H₂CO₃ kislotasini hosil qiladi. Bu kislota suyak to'tsimasidagi organik moddalarning yemirilishiga va suyakda kalsiy tuzlarning erishiga olib keladi. Suyak to'qimasining parchalanishida H₂CO₃ va limon kislotasining asosiy rolini osteoklastlar burmador hoshiyali yuzasida pH past (kislotali) bo'lishi ham tasdiqlaydi. Parchalanish natijasida hosil bo'lgan moddalarni osteoklastlar fagotsitoz qiladi, natijada devori tekis bo'lmagan keng kanallar hosil bo'ladi.

Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi (*substantia intercellularis*). LJ ohaklashgan bo'lib, ikki qismdan: tolalardan va asosiy moddalardan iborat. Tolalar esa organik moddalardan tashkil topgan bo'lib, ular ossein yoki *osteokoliagen tolalar* deb ataladi. Bu tolalar o'z xossalari ga ko'ra I tip kollagen tolalar bo'lib, elektron mikroskopda ko'ndalang-targ'il tuzilishga ega. Ossein tolalari tartibsiz yoki ma'lum tartibli yo'nalishda joylashadi.

Asosiy modda suyak to'qimasida asosan mineral tuzlardan tashkil topgan bo'lib, qisman xondroitinsulfat kislotali ham uchraydi. Suyak to'qimasining asosiy moddasi apatitgidrooksid kristallari sifatida namoyon bo'lib, suyakning asosi bo'lgan ossein tolalariga nisbatan tartibli joylashgan. Mineral tuzlar ignasimon zarrachalar bo'lib, qalinligi 1,5—7,5 nm gacha, uzunligi 150 nm gacha keladigan to'g'ri chiziqli shaklga ega. Yosh o'zgarishi bilan ularning kattaligi ham o'zgarib boradi. Yosh suyak to'qimasida gidrooksid kristallari

hosil bo'ladi, ular assein fibrilla tolalari ichida va ularning atrofida joylashadi. Tuzilishi bo'yicha ikki xil suyak to'qimasi tafovut etiladi: retikulofibroz (dag'al tolali) suyak to'qimasi va ingichka tolali yoki plastinkasimon suyak to'qimasi.

Retikulofibroz (dag'al tolali) suyak to'qimasi. Bunday suyak to'qimasi asosan homilada, yangi tug'ilgan chaqaloqlarda uchraydi. Kattalarda esa faqat tog'aylarning suyakka birikkan joyida, kalla suyaklarining choklarida uchraydi. Bu suyakni dag'al tolali deyilishiga sabab shuki, suyak to'qimasining ossein tolalari juda dag'al va turli yo'nalishda betartib joylashgan boiadi. Tolalar bir-biri bilan kesishib yoki burchak hosil qilib yoki murakkab to'r hosil qilib joylashadi. Bu tolalar orasi asosiy modda bilan to'yingan boiadi. Suyak to'qimasining asosiy moddasida uzunchoq-ovalsimon shakldagi suyak bo'shliqlari yoki lakunlar joylashib, bular uzun, bir-biri bilan anastomozlar hosil qiluvchi kanalchalarga davom etadi. Ana shu bo'shliqlarda shakli shu bo'shliqning shakliga mos keladigan osteotsit hujayralar joylashadi. Shuni qayd etib o'tish kerakki, homilada hosil boigan dag'al tolali suyak o'sishi va keyingi taraqqiyoti natijasida sekin-asta plastinkasimon suyakka aylanadi.

Plastinkasimon suyak to'qimasi. Voyaga yetgan organizmda barcha suyaklar — yassi, naysimon suyaklarning asosiy qismi plastinkasimon suyakdan tashkil topgan bo'ladi. Bu suyakning asosini suyak plastinkalari tashkil etib, plastinkalar ingichka, bir-biriga parallel holda joylashgan kollagen tolalardan va osteotsit hujayralardan iborat. Har bir plastinkada kollagen tolalar qo'shni plastinkadagi kollagen tolalarga nisbatan perpendikular joylashadi. Plastinkalarda tolalarning bunday yo'nalishi suyak to'qimasini mustahkam qiladi.

Suyak plastinkalarining joylanishiga qarab ikki xil suyak moddasi farq qilinadi: kompakt va g'ovak suyak. Kompakt suyakda plastinkalar bir-biriga jips birlashib parallel joylashsa g'ovak suyakda plastinkalar har xil yo'nalishda, bir-biriga nisbatan turli xil burchak hosil qilib joylashadi va ularning orasida kichik-kichik bo'shliqlar hosil bo'ladi.

Nishonlangan radioaktiv fosfor bilan o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, g'ovak suyak o'zida harakatchan fosfor tutib, u osonlik bilan qonga o'tishi mumkin. Kompakt suyak esa g'ovakka qaraganda

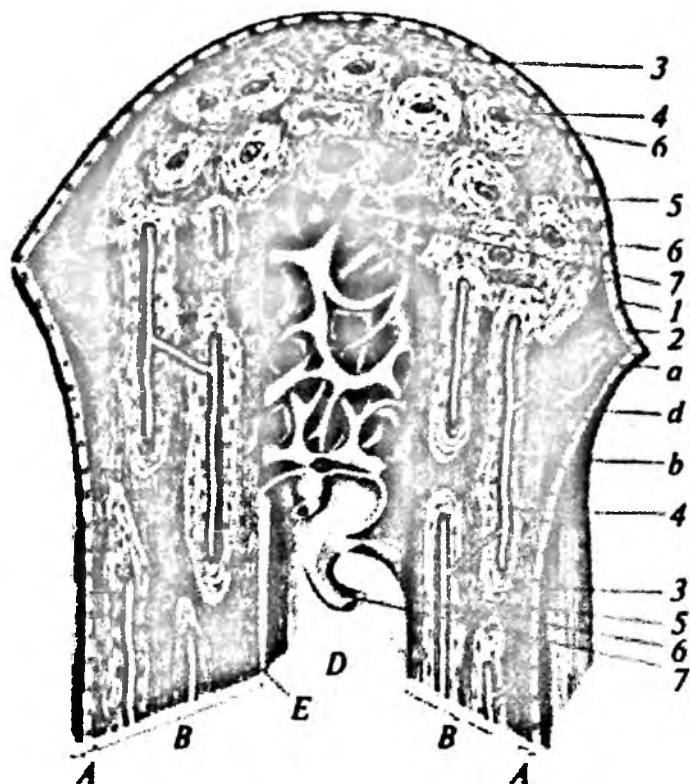
uch marta kamroq harakatchan fosfor tutadi. Shunday qilib, mineral tuzlar almashinuvida g'ovak suyak asosiy rol o'ynaydi.

Kompakt suyak bir-biriga juda ham jips birlashgan suyak plastinkalaridan iborat bo'lib, uning tuzilishini o'rganish uchun naysimon suyakning tuzilishi bilan tanishib chiqish kerak.

NAYSIMON SUYAKNING GISTOLOGIK TUZILISHI

Ma'lumki, naysimon suyakda anatomik jihatdan diafiz va epifiz qismlari tafovut etiladi. Diafiz qismi naysimon shaklda bo'lib, devori kompakt qismdan tashkil topgan. Kompakt moddasi esa bir-biriga juda ham zich birlashib ketgan suyak plastinkalaridan tashkil topgan (86- rasm). Epifizlar esa tashki tomonidan yupqa kompakt suyak bilan qoplangan bo'lib, ichki tomoni g'ovak moddadan tashkil topgan. Suyak tashqi tomonidan yupqa biriktiruvchi to'qima parda ya'ni suyak usti yupqa pardasi (*periost*) bilan o'ralgan.

Suyak ichki kanali esa juda yupqa parda (*endost*) bilan suyak ko'migidan ajralib turadi. Naysimon suyakning kompakt moddadan tuzilgan diafizida quyidagi qavatlar: *tashqi umumiy suyak plastinkalar sistemasi, osteonlar (Gavers) sistemasi va ichki umumiy suyak plastinkalari sistemalari* tafovut etiladi. Tashqi suyak plastinkalar sistemasining qalinligi 4—12 mkm bo'lib, bir-biriga parallel yo'nalgan bir nechta plastinkalar yig'indisidan iborat. Shunisi xarakterliki, bu plastinkalar suyakni tashqi tomonidan butunlay o'rab turadi, lekin plastinkalarning oxiri bir-biri bilan tutashmay, ustma-ust joylashib tugaydi. Bu qavatda teshib o'tuvchi kanallar joylashib, ular orqali suyak usti pardasidan suyak ichiga qarab qon tomirlar o'tadi. Bu kanallar *oziqlantiruvchi kanallar* bo'lib, o'z devoriga ega bo'lmaydi va *Folkman kanallari* deb ataladi. Bundan tashqari, suyak usti pardasidan har xil burchak hosil qilib, suyakka tomon kollagen tolalar *teshib o'tuvchi tolalar* deb atalib, osteonlar qavatiga yetib kelishi mumkin.



86- rasm. Naysimon suyakning tuzilishi (sxema):

A — suyak ustki pardasi (periost): 1 — tolali qavat; 2 — kambial qavat; a — qon tomir; B — suyakning kompakt moddasi; 3 — tashqi umumiy plastinkalar qavati; 4 — osteon; b — osteon kanali; d — teshib o'tuvchi kanal; 5 — oraliq plastinkalar sistemasi; 6 — ichki umumiy plastinkalar qavati; D — suyak ko'migi bushligi; 7 — g'ovak suyak trabe-kulasi; E — suyakning ichki pardasi (endost) (V.G.Yeliseyev va boshqalardan. 1970).

Suyak devorining o'rta qavatini *osteonlar* hosil qilib, ular kompakt *suyakning struktura birligi* hisoblanadi (87- rasm). Osteonlar ham plastinkalardan iborat bo'lib, ular konsentrik halqalar sifatida qon tomirlarni o'rab joylashadi. Osteon markazida qon tomirlar joylashib, devori esa qalinligi 5—20 mkm bo'lgan, bir-birining ichiga kirgan silindrlar sistemasidan tuzilgan. Osteon halqalarini hosil qilgan palstin- kalaming ossein tolalari o'z yo'nalishiga ega bo'lgani uchun

suyakning bo'ylama va ko'ndalang kesmalarida plastinkalarni aniq ajratish mumkin. Osteonlar bir-biriga zich tegib yotmaydi, balki ular orasida konsentrik halqa hosil qilmaydigan suyak plastinkalari joylashadi. Bu plastinkalar *oraliq* yoki *interstitsial plastinkalar* deb nomlanadi.

Naysimon suyakning markazida endost bilan qoplangan suyak ko'migi kanali joylashib, u bilan osteon sistemasi oralig'ida ichki umumiy suyak plastinkalari joylashadi. Bu plastinkalar sistemasi kompakt suyak moddasi suyak ko'migi kanali bilan bevosita chegaralangan joylardagina yaxshi rivojlangan bo'ladi. Kompakt modda g'ovak moddaga o'tadigan joylarda esa ichki plastinkalar g'ovak modda plastinkalariga davom etib ketadi.

Naysimon suyaklarda osteonlar suyakning uzun o'qiga parallel joylashib, ular o'zaro anastomozlar orqali tutashadi. Bu anastomozlar tashqi umumiy plastinkalarga kiruvchi kanallar singari qon tomir saqlagani uchun oziqlantiruvchi kanallar deb nomlanadi. Osteon kanallaridagi qon tomirlar o'zaro bog'lanibgina qolmay, ular suyak ko'migi va suyak usti pardasining qon tomirlari bilan ham birlashgandir. Suyak usti pardasida oziqlantiruvchi qon tomirlar va nerv tolalari ham joylashgan. Bu yerda miyelinli va miyelinsiz nerv tolalari- ning chigallari mavjud. Nerv tolalarining bir qismi qon tomirlar bilan tashqi umumiy plastinkalar orqali osteon kanaliga, u yerdan esa suyak ko'migiga yetib boradi. Nerv tolalarning bir qismi esa suyak usti pardasida erkin va kapsulaga o'ralgan nerv oxirlarini hosil qiladi.

Suyak usti pardasi (periost) va endost. Suyak tashqi tomondan suyak usti pardasi (periosteum) bilan o'ralgan. Unda ikki qavat: ichki hujayrali va tashqi tolali qavatlar farqlanadi. Ichki qismi nozik tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, unda mayda qon tomirlar, osteoblast va osteoklast hujayralari joylashadi. Tashqi qavat asosan tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Endost (endosteum) - juda nozik parda bo'lib, suyakni ichki tomondan qoplaydi. U osteoblast va osteoklast hujayralarini ushlovchi biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, uning kollagen tolalari suyak ko'migining stroma tuzilmalariga o'tib ketadi.



87- rasm. Plastinkasimon suyak to‘qimasining osteon sistemasi.
 Gematoksilin- eozin bilan bo‘yalgan (ob. 20, ok. 10):
 1 — osteon kanali; 2 — suyak plastinkalari; 3 — suyak hujayrasi.

Suyak to‘qimasining taraqqiyoti *osteogistogenez* deb atalib, u embrional va postembrional osteogistogenezlarga bo‘linadi. Embrional (homila davridagi) osteogistogenez ikki usulda amalga oshadi:

1) To‘g‘ridan-to‘g‘ri mezenximadan suyak hosil bo‘lishi (to‘g‘ri yoki bevosita osteogistogenez).

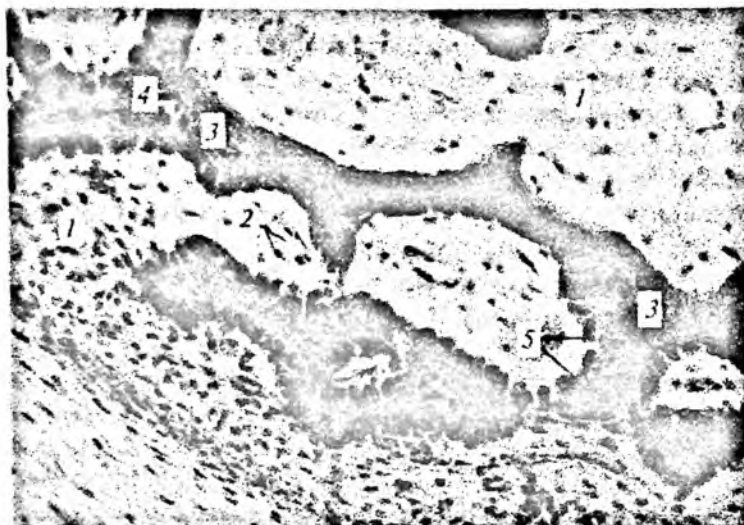
2) Mezenximadan hosil bo‘lgan tog‘ay modeli o‘rnida suyak takomili (noto‘g‘ri yoki vositali osteogistogenez).

Postembrional osteogistogenez homila tug‘ilgandan keyingi davrni o‘z ichiga olib, asosan, suyak o‘sishi va regeneratsiyasi bilan bogliq.

Suyak to‘qimasining mezenximadan rivojlanishi (bevosita osteogistogenez). Bu usul asosan yassi suyaklar, jumladan, kalla suyaklari uchun xosdir. Boiajak suyak o‘rnida mezenxima hujayralari ko‘paya boshlaydi va osteogen orolchalar hosil boiadi (88- rasm).

Hujayralar orasida kollagen tolalar hosil boiadi va bu tolalar hujayralarni bir-biridan uzoqlashtiradi. Bunday hujayralarni *preosteoblastlar* deb hisoblash mumkin. Ular kollagen tolalardan

tashqari glikozaminoglikanlar ham hosil qiladi. Natijada, hujayra oraliq moddasi oksifil boiadi. Preosteoblastlar *osteoblast* hujayralariga aylanib, yana ko'proq hujayralararo modda ishlab chiqara boshlaydi. Bu davrni *osteoid davrddo* ham yuritiladi. Shu davrga kelib osteoblast hujayralari hujayralararo modda bilan o'ralib, ko'payish qobiliyatini yo'qotadi va osteotsit hujayralariga aylanadi. Ammo chekka joylashgan hujayralar yangi osteoblastlarga aylanishini davom ettiradi. Hosil bo'lgan hujayralararo modda (osseomukoid) asosan glikozamino- glikanlardan va kollagendan tuzilgan. Mineral tuzlar bu yerda yo'q, chunki osseomukoid kalsiy tuzlarining kollagen tolalariga o'tishiga yo'l qo'ymaydi.



88- rasm. Suyakning mezenximadan rivojlanishi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):

1 — mezenxima hujayralari; 2 — qon tomirlar; 3 — suyak to'sinlari yoki orolchalari; 4 — osteotsit; 5 — osteoblast.

Taraqqiyotining keyingi bosqichida (*mineralizatsiya yoki kalsifikatsiya davrida*) to'qimada ko'p miqdorda ishqoriy fosfataza fermenti to'planadi. U organik fosfatlarni, asosan, glitserofosfatni karbonsuv va fosfat kislotagacha parchalaydi va mineral tuzlarning cho'kishiga yo'l ochadi. Shu bilan birga hujayralararo moddada

depolimerizatsiya, ya'ni osseomukoid moddasining parchalanishi va erib ketishi kuzatiladi. Shu vaqtdan boshlab hujayralararo moddaning organik qismi faqat kollagendan tashkil topadi. Fosfat kislotasi kalsiy tuzlari bilan birikib kalsiy fosfat tuzlarini hosil qiladi. Bu tuzlar dastavval amorf $[Ca_3(PO_4)_2]$ shaklida bo'lib, keyinchalik ular gidroksiapatit $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)]$ kristallarini hosil qiladi. Dastlab hosil bo'lgan suyak to'qimasi noaniq tuzilishga ega bo'ladi va ko'p miqdorda dag'al kollagen tolalar va tartibsiz joylashgan gidroksiapatit kristallaridan iborat bo'ladi. Shunday yo'l bilan dastlabki dag'al tolali suyak to'qimasi hosil bo'ladi. Bu asta-sekin plastinkasimon suyak to'qimasiga aylanadi. Mezenxima hujayralaridan hosil bo'lgan osteoklast hujayralari hujayralararo moddani yemirib boshlaydi va dag'al tolali suyak to'qimasiga qon tomirlar o'sib kiradi. Yangi suyak plastinkalari qon tomirlar atrofida hosil bo'la boshlaydi. Ossein tolalar tartibli joylashib, ular ustida yangi osteoblast hujayralari hosil bo'ladi va yangi suyak plastinkasi rivojlanadi. Shu yo'l bilan suyak osteonlari hosil bo'ladi. Tashqi general plastinkalar qavatida esa, suyak usti pardasi osteoblast hujayralari hisobiga hosil bo'ladi. Natijada, suyak eniga o'sa boshlaydi. Suyak usti pardasi va endost atrofdagi birlashtiruvchi to'qimadan shakllanadi. Keyinchalik embrional davrda hosil boigan suyak qaytadan tuziladi. Birlashtiruvchi osteonlar yemirilib, yangi osteonlar hosil bo'ladi. Eski osteonlar o'rniga yangilari hosil bo'lishi butun umr davom etadi.

Tog'ay modeli o'rnida suyak hosil bo'lishi (noto'g'ri yoki vositali osteogenez). Embrion taraqqiyotining ikkinchi oyida bo'lg'usi suyak o'rnida mezenximadan tog'ay modeli hosil bo'ladi. Bu model gialin tog'aydan iborat bo'lib, qon tomirlar bo'lmaydi va ma'lum davrgacha rivojlanadi, keyinchalik u degeneratsiyaga uchrab, tog'ayni diafiz qismida suyak to'qimasi hosil bo'la boshlaydi. Suyak to'qimasining paydo bo'lishi tog'ay usti pardasida (perixondrda) tipik osteoblastlar hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Osteoblastlar hosil bo'lishi - dan boshlab perixondr suyak usti pardasi — periostga aylana boshlaydi.

Osteoblastlar tog'ay modeli atrofida suyak to'qimasini hosil qila boshlaydi. Natijada, suyakning tog'ay modeli diafiz qismida perixondral suyak o'rami (manjeti) bilan o'raladi. Ular g'ovak tuzilishga ega bo'lib, dag'al tolali (retikulofibrozi) suyaklardan tashkil topadi.



Tog'ay modeli atrofida suyak hosil bo'lishiga perixondral suyaklanish deyiladi. Suyak manjetining hosil bo'lishi bilan bu yerda tog'ayning oziqlanishi buzpad va tog'ayning diafiz qismi markazida distrofik o'zgarishlar sodir bo'la boshlaydi. Tog'ay hujayralari gipertrofiyaga, yadrolari piknozga uchraydi. Hujayralararo moddada kalsiy tuzlari yig'ila boshlaydi. Shu yo'l bilan ohaklangan tog'ay paydo boiadi VO7- XUMJI). iug dyiing uiiuauu- jbiu uidiiz qiMiiuan cpiuzgauua qaiuu boradi. Aynish vaqtda tog'ay usti pardasi o'mida hosil boigan suyak usti pardasidagi qon tomirlar ularni qoplab turgan mezenx- ima hujayralari bilan birga suyak manjetkasidagi teshikchalar orqali ohaklanayotgan tog'ay zonasiga kirib boradi. Qon tomir bilan kirgan hujayralarning ba'zilar ko'p yadroli osteoklast hujayralari-

89- rasm. Suyakning tog'ay o'rnida rivojlanishi. Gematoksilin-eosin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):
 1 — pufakchasimon o'zgargan hujayralar zonasi; 2 — tangasimon ustunchalar zonasi; 3 — suyaklanish zonasi.

ga aylanib, ohaklanayotgan tog'ayni yemira boshlaydi. Tog'ayning yemirilishi diafiz markazidan boshlanib epifizlarga qarab suriladi. Ammo tog'ay to'qimasi diafizda butunlay parchalanmaydi va tog'ay yemirilishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlar atrofida tog'ay to'sinlari saqlanib qoladi, Shu to'sinlar atrofidagi kam differensiallashgan hujayralardan osteoblastlar hosil bo'ladi.

Yangidan hosil bo'lgan osteoblastlar ohaklangan tog'ay to'sinlari ustida suyak to'qimasini hosil qiladi. Suyak to'qimasining tog'ay ichida hosil bo'lishiga *endoxondral yoki enxondral suyaklanish* deyiladi. Endo-xondral suyaklanish natijasida dag'al tolali suyak hosil bo'ladi. U perixondral ko'payayotgan suyakdan shu bilan farq qiladiki, uning tarkibida ohaklangan hujayralararo tog'ay; moddasi-ning qoldiqlari saqlanib qolgan bo'ladi. Ammo bu suyak uzoq turmaydi.

Mezenxima (kam differensiallashgan) hujayralaridan takomil etgan osteoklast hujayralari hosil bo'lgan suyakni yemira boshlaydi.

Enxondral suyak to'qimasining parchalanishi natijasida kalta bo'shliqlar va chuqurchalar paydo bo'ladi va ular birlashib, suyak ko'migi uchun bo'shliq hosil qiladi. Qon tomirlar atrofida parchalanayotgan dag'al tolali suyak o'rnida osteoblast hujayralar konsentrik plastinkalar hosil qila boshlaydi. Ular ma'lum tartibda joylashgan parallel kollagen tolalardan tuzilgan, ulardan osteonlar hosil bo'ladi. Periost tarafdin seas tashqi umumiy plastinkalar taraqqiyoti davom etadi.

Shunday qilib, tog'ay o'rnida suyak hosil bo'lish jarayonida ma'lum bosqichlar ko'riladi. Dastlab dag'al tolali suyak to'qimasidan iborat perixondral suyak manjetkasi hosil bo'ladi. So'ngra tog'ay modelida birqator o'zgarishlar (distrofiya, xondroliz) yuz berib, tog'ay ichida endoxondral suyaklanish ham sodir bo'ladi. Nihoyat, dag'al tolali suyak to'qimasining parchalanishi va uni nozik tolali kompakt plastinkasimon suyak to'qimasi bilan almashinishi sodir bo'ladi.

Suyakning epifiz va diafiz qismlari orasida tog'aydan iborat metafizar yoki epifizar plastinkasi joylashadi. Uning diafizga yaqin qismida tog'ay hujayralari shishgan, hujayralararo modda esa ohaklangan bo'ladi. Chunki uning ostidagi hujayralar parchalanib, u yerda endoxondral suyaklanish davom etadi. Tog'ay to'qima bilan endoxondral suyak orasidagi chegara qism *suyaklanish* yoki *ossifikatsiya chizig'i* deb ataladi. Epifizar plastinkaning qolgan qismlarida tog'ay hujayralari bo'linishda va yangi hujayralararo modda hosil qilishda davom etadi, natijada, epifizar plastinka hujayralari bir-birining ustida joylashib, tanga ustunchalarini eslatuvchi to'qima hosil qiladi. Xuddi ana shu zona tog'ayining o'sishi hisobiga suyak uzunasiga o'sadi. Epifizar plastinkaning uzunasiga o'sishi embrional taraqqiyot davridan boshlanib, 17—23 yoshgacha davom etadi, so'ngra esa suyakning o'sishi to'xtaydi.

Epifiz tog'ayining suyakka aylanishi diafizga nisbatan ancha kech sodir bo'ladi. Inson tug'ilganda diafiz perixondral va endoxondral suyaklanish natijasida hosil bo'lgan dag'al tolali suyakdan iborat bo'lsa, epifiz hali tog'ay ko'inishga ega bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloq naysimon suyagining epifizida suyaklanish nuqtasi hosil

bo'lib, u yerdagi tog'ayda xuddi diafizdagi singari bir qator degenerativ o'zgarishlar sodir bo'ladi. So'ngra, diafizdagi singari, epifiz ichiga qon tomirlar va mezenxima hujayralari o'sib kirib, u yerda endoxondral suyaklanish ketadi. Keyinchalik endoxondral suyaklanishda hosil bo'lgan dag'al tolali to'qimasi o'rniga plastinkasimon suyak rivojlanadi. Suyakning diafiz qismidan farqli ravishda epifizda plastinkasimon suyakning g'ovak turi hosil bo'ladi. U suyak to'sinchalaridan iborat bo'lib, osteonlar hosil qilmaydi. Epifiz suyaklanishi natijasida epifizar plastinka chegaralari aniq bo'lib qoladi.

Suyak to'qimasining regeneratsiyasi. Suyak to'qimasining regeneratsiyasi suyak usti pardasi hisobiga bo'ladi. Agar suyak butunligi buzilsa, suyak singan yerga qo'shni qismlarning suyak usti pardasi hujayralari intiladi. Natijada, ikki tomonning suyak usti pardasi birlashadi. Suyak usti pardasida juda ko'p qon tomirlar va osteoblastlar paydo bo'ladi. Shu yerda nozik suyak plastinkalari hosil bo'la boshlaydi. 10—12 kundan so'ng suyak plastinkasi suyakning singan qismini mufta shaklida o'rab oladi va buni *suyak qadog'i* deyiladi. Dastlab suyak qadog'i osteon tuzilishga ega bo'lmaydi, lekin keyinchalik uning o'rta qismi shunday tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Suyak to'qimasining regeneratsiyasi organizmda yetarli miqdorda kalsiy, fosfor tuzlari va turli mikroelementlar bo'lishini talab qiladi. O'zida turli xil mikroelementlar kompleksini saqlovchi biologik aktiv birikmalar (masalan, mumiyo) suyak jarohati bitishini tezlashtiradi.

Ba'zi patologik holatlarda suyak to'qimasi sog' organizmlarda uchramaydigan yerlarda ham (buyrak, o'pka, qalqonsimon bez, ko'z pardalari, qon tomir devorlarida) hosil boiishi mumkin. Bunday suyaklanish holati ektopik yoki skeletdan tashqarida suyaklanish deyiladi.

SUYAK O'SISHIGA TA'SIR KO'RSATUVCHI OMILLAR

Suyakning normal o'sishi va rivojlanishi tashqi va ichki omillarga uug nv|. jiiuiiuy uiiiiiaiuau um uyyvcll i tjuiiJiiii . v a luciiuimit qonda yetishmasligi suyak to'qimasining qattiqligi va plastikligining o'zgarishlariga olib keladi. Suyak to'qimasining va

suyaklarning tuzilishi va o'sishiga vitaminlar (C, D, A), endokrin bezlar ishlab chiqargan gormonlar katta ta'sir ko'rsatadi. Vitamin D yetishmasligi (raxit kasalligi) suyakda kalsiy tuzlari kamayishiga va suyak to'qimasining yumshoqlanishiga olib keladi. Vitamin C yetishmasa suyaklarning o'sishi sustlashadi va to'xtaydi. Endokrin bezlardan qalqonsimon old bezi gormoni (paratirin) suyaklarning o'sishi va tuzilishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bu gormon ko'payganda suyak- lardan kalsiy yuvilib ketib, ularning plastikligi buziladi (fibroz ostit kasalligi). Qalqonsimon bez gormoni tireokalsitonin esa paratiringa qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, suyak to'qimasining tuzilishi, o'sishi gipofiz, epifiz va jinsiy bezlar garmonlarining ta'siriga ham bog'liq.

Suyak to'qimasida butun umr davomida yemirilish va qayta hosil bo'lish jarayonlari sodirbo'lib turadi. Eskirgan osteonlar osteoklastlar tomonidan yemiriladi va so'riladi (*resorptia* - so'rilish). Ular o'rnfaa osteoblast hujayralari yordamida yangi osteonlar hosil bo'ladi. Suyak to'qimasining qayta qurilib turishiga ko'p omillar, jumladan, to'qimaga ko'rsatiladigan jismoniy bosimning o'zgarishi, to'qimaning ma'lum bir qismlarida manfiy va musbat zaryadlangan zonalaming bo'lishi (pyezoelektrik effekt) va boshqalar ta'sir ko'rsatadi.

SUYAKLARNING O'ZARO BIRLASHUVI

Suyaklararo bog'lanish *harakatsiz* (sindesmozlar, simfizlar, sinxondrozlar va sinostozlar) va *erkin* harakatli bo'g'imlar shaklida bo'lishi mumkin.

Sindesmozlar — suyaklarning o'zaro zich tolali birlashtiruvchi to'qima orqali birlashuvidir. Bunda pishiq kollagen tolalar qo'shni suyaklar to'qimasiga teshib kiradi va u bilan tutashib ketadi. Sindesmozlarga kalla suyaklarining bog'lanishi misol bo'ladi.

Sinxondozlar - suyakning tog'ay to'qimasi yordamida birlashuvidir. Bunda asosan tolali tog'ay ishtirok etadi (umurtqalararo disklar). Har bir disk tashqi tolali fibroz halqa va yumshoqroq boigan pulpoz markazdan iborat. Pulpoz markaz yosh bolalarda asosan gomogen moddadan iborat. 7—8 yoshda unda kollagen tolalar va tog'ay hujayralar paydo boiadi. Tolalar miqdori bola ulg'aygan sari oshib

boradi va 20—23 yoshga kelib pulpoz markaz tolali tog'ay tusini oladi. Simfizlar — suyaklarning tog'ay va biriktiruvchi to'qima orqali birlashuvi, qov suyaklarining birlashuvi bunga misol bo'la oladi. Bunda, ikki qov suyagi o'zaro mustahkam zich tolali biriktiruvchi to'qima yordamida birlashadi. Tog'ay to'qimasi esa faqatgina ikkala qov suyagining yuzasida joylashadi. Chanoq suyaklaridagi bu simfiz birlashuv ayol ko'zi yorish vaqtida cho'zilib, homilaning tug'ilishiga imkon yaratib beradi.

Sinostozlar - ikki suyakning bir-biri bilan o'ta mustahkam birlashuvi bo'lib, bunga chanoq suyaklarining tutashuvi misoldir.

Ajralgan (erkin harakatli) birlashuvlar yoki bo'g'imlarda suyaklarning bir-biriga tegib turuvchi yuzalari tog'ay bilan qoplangan. Ular orasida ba'zan oraliq tog'ay meniski bo'lishi mumkin. Bo'g'imlar kapsula bilan o'ralgan. Bo'g'imlar orasida sinovial suyuqliq bo'lib, u harakatning erkin kechishini ta'minlaydi.

Suyaklar yuzasini qoplovchi tog'ay *bo'g'im tog'ayi* deb ataladi. Bo'g'im tog'ayida mayda, yassilashgan xondrotsitlar joylashadi. Ularning ostida tipik xondrotsitlar izogen gruppalar hosil qiladi. Tog'ay to'qimasining suyak bilan chegarasida ohaklangan toc'avni va vonei hosil ho'lavotann snvak to'nimafini ko'rich mumkin.

Bo'g'im kapsulasi tashqi fibroz qavat va ichki sinovial pardadan iborat. Tashqi qavat zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Ichki pardada esa bo'g'im bo'shlig'iga qaragan qoplovchi qavat, uning ostida esa kollagen-elastik tolalar qavatlari farqlanadi. Ichki qoplovchi qavat sinoviotsit hujayralaridan tashkil topadi. Bu hujayralar bir turda bo'lmay, ular orasida sinovial fibroblastlar, makrofaglar va kam differensiallashgan hujayralarni ko'rish mumkin.

IX BOB

MUSHAK TO‘QIMASI (TEXTUS MUSCULARIS)

Mushak to‘qimasi odam va hayvon organizmining harakatga kelishini ta‘minlaydi. Mushaklarning tuzilishi ularning bajarayotgan funksiyasiga moslashgan, ya‘ni ularning shakli cho‘ziq, uchlari tayanch tuzilmalarga tutashgandir.

Tuzilishi va bajarayotgan funksiyasiga ko‘ra silliq, ko‘ndalang-targ‘il (skelet), yurak mushagi va ba‘zi a‘zolarida uchrovchi maxsus mushak to‘qimasi farq qilinadi. Maxsus mushak to‘qimasi kelib chiqishi, tuzilishi va vazifasiga ko‘ra turlichadir. Ko‘ndalang-targ‘il yurak mushagi hamda maxsus mushak to‘qima — mioepitelial hujayralar (ter, sut va so‘lak bezlarida uchrovchi hujayralar), ko‘zning siliar va qorachig‘ mushaklari xususiy gistologiyaning tegishli boblarida keltirilgan.

SILLIQ MUSHAK TO‘QIMASI

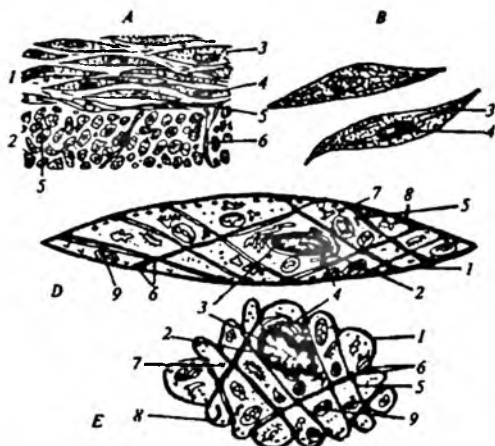
Silliq mushak to‘qimasi hujayra tuzilishiga ega. Silliq mushak ko‘pgina ichki organlar — me‘da-ichak yo‘li, tanosil organlari, tomirlar devorining shakllanishida qatnashadi. Silliq mushak tuzilishi hamda funksiyasi bo‘yicha ko‘ndalang-targ‘il mushakdan qancha farq qiladi. Silliq mushaklar vegetativ nerv sistemasi tomonidan innervatsiya qilinadi va shu sababli kishi ixtiyoriga bo‘ysunmaydi. Yuqorida qayd qilinganidek, silliq mushak to‘qimasi hujayra tuzilishiga ega bo‘lib, cho‘ziq, duksimon va tarmoqlangan bo‘ladi. Hujayraning o‘lchamlari turlicha bo‘ladi, ya‘ni uzunligi 50—250 mkm, yadro sathining maksimal diametri 5—20 mkm. To‘qimada bir-biriga yondoshib yotgan hujayralar qatlamlar hosil qiladi (90- rasm).

Ular bir-biriga nisbatan shunday joylashadiki, bir hujayraning markaziy qismiga boshqa hujayraning o‘tkir uch qismi yopishadi. Silliq mushak hujayralari sirdan sarkolemma bilan qoplangan, unda qalinligi taxminan 7,5 nm ga teng plazmatik membrana va tashqi bazal membrana farq qilinadi.

Yonma-yon yotgan hujayralarning plazmatik membranalari ba‘zi joylarda juda yaqinlashib tutashish nuqtalarini hosil qiladi. Membranalarning bunday yaqinlashish joylari silliq mushak hujayralarining

biridan ikkinchisiga qo'zg'alish o'tishiga xizmat qiladi, degan taxminlar bor. Hujayra sitoplazmasida yadro, umumiy organellalar va miofibrillalar joylashadi.

Yadro va organellalarhujayraningtrofik apparatini tashkil etadi. Silliq mushak hujayrasining yadrosi uning markazida joylashib, cho'ziq oval yoki tayoqchasimon shaklga ega (90, 91-rasmlar). Yadroning shakli qissarish paytida o'zgaradi. Unda ko'p hollarda ikkita yoki undan ko'proq yadrocha bo'ladi. Yadro yonida sust rivojlangan plastinkasimon kompleks joylashadi. Shu yerda hujayra markazi ham yotadi. Mushak hujayrasida endoplazmatik to'r sust rivojlangan. Mitoxondriyalar kichik, shakli cho'ziq, oz miqdorda bo'lib, sitoplazmada tarqoq joylashadi. Ammo yadro yonida ularning soni ko'proq bo'lishi mumkin. Mitoxondriyalarning kristallari ko'ndalang-targ'il mushaklardagiga nisbatan kam.



90- rasm. Silliq mushak tcfqimasining tuzilishi (sxema):

A — ichak devorining silliq mushak qavati; B — alohida ajratilgan silliq mushak hujayralari (oddiy mikroskop ostida ko'rinishi): 1 — mushak qavatining bo'ylama kesimi; 2 — mushak qavatining ko'ndalang kesimi; 3 — silliq mushak hujayra; 4 — hujayra yadrosi; 5 — mushak hujayralari orasidagi biriktiruvchi to'qima; 6 — qon tomir; D, E — silliq mushak hujayrasining bo'shashgan (\otimes) va qisqargan (\otimes) holati (elektron mikroskopda ko'rinishi; A Xcm. D.Kormakdan. 1982); 1 — sarkolemma (plazmolemma); 2 — yadro; 3 — yadro teshiklari; 4 — Golji kompleksi; 5 — miofibrillalar; 6 — zich tanacha; 7 — ribosoma va polisomal; # — mikropinotsitoz pufakchalar; 9 — mitoxondriyalar.

Miofibrillalar mushak hujayrasining qisqaruvchi apparatini tashkil etishi sababli ular eng muhim ahamiyatga ega. Miofibrillalar skelet mushagiga xos bo'lgan ko'ndalang-targ'illikka ega emas va oddiy mikroskopda bir jinsli ipchalar shaklida ko'rinadi. Elsktron mikroskop bilan silliq mushak hujayralari o'rganilganda hujayraning butun uzunligi bo'yicha yotuvchi uzluksiz miofibrillalar aniqlangan emas. Hujayra sitoplazmasida bo'ylama joylashgan submikroskopik protofibrillalar mavjud bo'lib, ular tutamlar hosil qilmaydi. Protofibrillalar yoki mikrofilamentlarning ikki turi farqlanadi: aktin va miozin. Miozin protofibrillalar diametri 17 nm ga teng bo'lib, yo'g'on protofibrillalardir. Aktin mikrofilamentlar nozik bo'lib qalinligi 7 nm ga teng. Ikkala filamentlar ham mushak bo'shashgak holatda burchak hosil qilib yoki hujayra bo'yi bo'yicha joylashgan bo'lib mushak qisqarganda o'z joylashishini o'zgartiradi. Silliq mushak hujayralarida ko'ndalang-targ'illik kuzatilmaydi, chunki filamentlar o'zaro tartibli joylashmagan. Ular sarkomerlar hosil qilmaydi, plastinkalar ham topilmagan. Silliq mushak hujayralarida ham tropomiozin, troponin va a-aktinin oqsillari topilgan.

Aktin oqsillarining sitolemmaga birlashgan qismida yoki aktin protofibrillaning o'rta qismida zich tanachalar uchraydi, Zich tanachalar oddiy mikroskopda to'q dog' shakliga ega. Zich tanachalar ko'ndalang-targ'il mushak tolasining Z plastinkasida uchrovchi aktinin tutgani uchun, bu tanachalarni Z plastinkaning analogi



91-rasm. Silliq mushak. Me'da devori shilliq qavatining mushak plastinkasidan olingan silliq mushak hujayrasi (elektron mikrofoto-gramma, $\times 8500$):

- 1 — yadro; 2 — sitoplazma;
- 3 — hujayra atrofidagi kollagen tolalar.

deb taxmin qilish mumkin, lekin ular betartib joylashtan. Mushak qisqarish jarayonida xuddi ko'ndalang-targ'il mushakdagi singari aktin va miozinning o'zaro sirpanishi yuzaga keladi. Tortilish kuchi zich tanachalar orqali sarkolemmaga (sitolem- maga) o'tadi, natijada, silliq mushak hujayra qisqaradi.

Silliq mushak hujayra sitoplazmasida kalsiy ionini saqlovchi mayda pufakchalar bo'lib, ular ko'ndalang-targ'il mushakdagi sarkoplazmatik retikulumni eslatadi. Lekin sarkoplazmatik retikulumning o'zi silliq mushakda kuchsiz rivojlangan. Bu pufakchalarga hujayra plazmatik membranasining botishidan hosil bo'lgan tuzilmalar tegib yetadi. Bu tuzilmalar ko'ndalang-targ'il mushakning T- sistemasini eslatadi. Ular impuls tarqalishida va kalsiy ionining sitoplazmaga chiqishida muhim o'rin tutadi.

Har bir mushak hujayra yuqorida qayd etilganidek, bazal membrana bilan qoplangan. Mushak hujayralarining bir-biriga tegib yotgan qismlarida tirqishli tutashish — neksuslar uchrab ular silliq mushak hujayralarining ma'lum guruhlari barobar qisqarishini ta'minlaydi. Bazal membranaga biriktiruvchi to'qima tolalari kirib to'rt hosil qiladi. Mushak hujayralarining truppalari yoki muayyan qavatlarini biriktiruvchi to'qima qatlamlari bilan o'raladi. Ana shu biriktiruvchi to'qima sarkolemma bilan birga silliq mushak to'qimasi- ning tayanch apparatini hosil qiladi.

Silliq mushak to'qimasi yaxshi taraqqiy etgan qon tomirlar sistemasiga ega. Qon tomirlar to'qima ichida kapillyarlargacha tar- moqlanib, mushak hujayralari tutamlari orasidagi biriktiruvchi to'qima qatlamlarida kapillyarlar to'rtini hosil qiladi.

Silliq mushak to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Silliq mushak to'qimasi mezenximadan rivojlanadi. Hosil bo'layotgan mushak hujayralari dastlab o'simalarga ega bo'lib, uning yordamida o'zaro bog'lanadi va shu tufayli mezenxima tuzilishini eslatadi. Ularda miofibrillalar paydo bo'lishi differensiallanish boshlanganligining belgisi bo'lib xizmat qiladi. Keyinchalik silliq mushak hujayralari o'simalarini yo'qotib, duksimon shaklni oladi va bir-biriga zich yopishib yotadi. Ularda fibrillalarning soni ortib, hujayraning uzun yo'nalishi bo'ylab tartibli ravishda joylasha boradi.

Silliq mushak anchaeina yaxshi ifodalangan regeneratsiya aobiyatiga ega. Mushak hujayralarining mitoz yo'li bilan bo'linish

qobiliyatiga ega ekanligi haqida ma'lumotlar bor.

Silliq mushak hujayralarining gipertrofiyasi va ko'payishini qon tomirlarning o'sishi va tiklanishi jarayonlarida ko'rish mumkin. Tajribada yirik arteriya bog'lab qo'yilgan hollarda qon aylanish kam joylardagi mayda tomirlarning kengayishi kuzatiladi. Bunda ularning devorida yangidan hosil bo'lgan mushakning qalin qatlamlari paydo bo'ladi. Silliq mushak hujayralarining gipertrofiyasi va giperplaziyasi bachadonda homiladorlik davrida yuz beradi.

KO'NDALANG-TARG'IL MUSHAK TO'QIMASI

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi skelet mushaklarini, ovqat hazm qilish traktining ba'zi a'zolari (til, tanglay, qizilo'ngach bir qismi) mushaklarini, ko'z mushaklarini, mimik va nafas olish mushaklarini hosil qiladi. Yurak mushagi ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining maxsus turi bo'lib, u haqda quyida maxsus fikrlar bayoni bor.

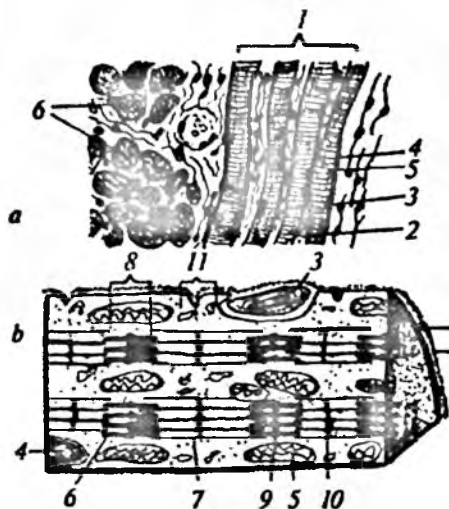
Ko'ndalang-targ'il mushak tolalarining tuzilishi. Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi tolalardan iborat bo'lib, ularning uzunligi bir necha santimetr gacha (12,5 sm), diametri 100 mkm gacha yetishi mumkin. Shu sababli ko'ndalang-targ'il mushak tolalari simplastik tuzilmalar deb ataladi. Ular uzun silindrik tuzilmalar bo'lib, sirdan yaxshi ifodalangan parda - sarkolemma bilan qoplangan. Mushak tolalarining yadrolari oval shaklli, xromatini kam, pereferyada, sarkolemmaostidajoylashadi (92- rasm, a). Mushak tolalari mitoxond-riyalarga boy bo'lib, ular miofibrillalar orasida tizilib yotadi. Shuni qayd qilish lozimki, mushakning harakat aktivligi ancha yuqori bo'lsa (qisqarish tezligi qancha katta bo'lsa), mushak tolasida sarkosomalar (mitoxondriyalar) shunchalik ko'p bo'ladi. Mushak tolalari sarkosomalarning kristallari kuchli rivojlangan bo'lib, sarkosomalarning uzun o'qiga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan. Donador-endo-plazmatik to'r sust rivojlangan, yadro atrofida joylashadi. Sust rivojlangan plastinkasimon kompleks ham shu yerda yotadi.

**92- rasm. a — skelet
ko'ndalang-targ'il mushak
to'qimasi tuzilishi (sxema):**

1 — mushak to'qichasining bo'y-
lama kesimi; 2 — biriktiruvchi to'-
qima; 3 — yadro; 4 — A disk; 5 —
I disk; 6 — mushak to'qimasining
ko'ndalang kesimi;

b — ko'ndalang-targ'il mushak
to'qimasining ultramikroskopik
tuzilishi (sxema):

1 — sarkolemmaning bazal qismi;
2 — sarkolemmaning plazmatik
membranasi; 3 — satelit hujayralar;
4 — yadro; 5 — mitoxondriya; 6 —
A disk hosil qiluvchi yo'g'on proto-
fibrillarlar; 7 — I disk hosil qiluvchi
ingichka protofibrillarlar; 8 — N zona;
9 — M chiziq; 10 — Z chiziq; 11 —
triada (uchlik) (M.M. Ismoilovdan).



Ko'ndalang-targ'il mushakda silliq kanalchalar sistemasi mavjud bo'lib, uning mushak tolalarining maxsus strukturasi deb hisoblash mumkin. Kanalchalar sistemasi tolaning uzun o'qi bo'ylab miofibrillarlar oralig'ida joylashdi va Z chiziq qarshisida yoki A va I disklar chegarasida kengaymalar hosil qilib tugaydi. Bu sistema sarkoplazmatik retikulum (to'r) deb nomlanadi. Bundan tashqari, A va I disklar chegarasida (sut emizuvchilarda) sarkolemmaning plazmatik membrana-si tola ichiga botib kirib F sistema naychalarini hosil qiladi. Bu naychalar tolaning uzun o'qiga ko'ndalang yo'nalgan (tubulus transversalis). Tsistema kanalchalari A va I disk chegarasida atrofidagi simmetrik joylashgan sarkoplazmatik to'r naycha kengaymalari bilan triadalar hosil qiladi. Sarkoplazmatik to'r qisqarishining yuzaga chiqishida ishtirok etadi.

Miofibrillarlar tolaning qisqarishini ta'minlovchi tuzilmalardir. Bu ipsimon tuzilmalarning qalinligi 2 mikron keladi. Ko'ndalang-targ'il mushakning miofibrillarlar silliq mushakdan farq qilib, ko'ndalangiga taram-taram bo'lib bo'yaladi. Bu ularning nozik tuzilish xususiyatlariga bog'liq. Miofibrillarlar A va I disklar farq qilinadi. A disklar har xil bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. I disklar esa uncha yaxshi bo'yalmaydi. Anizotrop-A disklar ikki xil nur

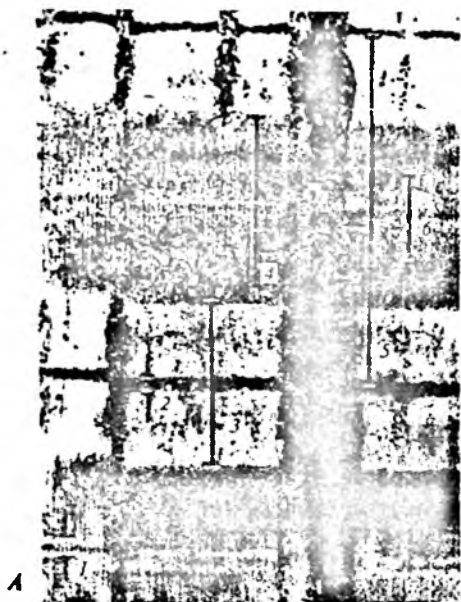
sindirish (anizotropiya) xususiyatiga ega va ularning nomi ham ana shu xususiyatga asoslangan (92- rasm, Z>). / disklar anizotropiya xusu- siyatiga ega emas va shu sababli ularni izotrop disklatery\lad\.

Mushak tolasi fibrillalarning bir xil diskleri bir sathda yonma-yon yotib, butun mushak tolasining ko'ndalang-targ'illik manzarasini yuzaga keltiradi. Elektron mikroskop fibrillalarning nozik tuzylishi tafsilotlarini aniqlashga imkon berdi. A diskning o'rtasida H zona bo'lib, uning markazidan esa M chiziq o'tgan (93- rasm, a, b). / diskning o'rtasida Zchiziqchasi yotadi. U ba'zi bir adabiyotlarda eski nom bilan T chiziq (telofragma) deb ataladi. Har ikki Z chiziqchasi orasida yotgan miofibrilla bo'lakchasiga sarkomer yoki inokoma deyiladi. Sarkomer tarkibiga A disk va A diskning har ikkala tomonidagi / diskning Z chiziqqacha bo'lgan qismi (har bir / diskning yarmi) kiradi (93- rasm, a, b). Elektron mikroskop miofibrillalar yanada ingichkaroq ipchalar — miofilamentlardan (protofibrillalardan) tuzilganligini ko'rsatadi. Ikki xil protofibrillalar (miozin va aktin) farq qilinadi. Yo'g'on (miozin) protofibrillalar A diskda, in-gichka (aktin) proto- fibrillalar esa / diskda va qisman (//zona chegarasiga qadar) A disk- da joylashadi. Shunday qilib, / diskda faqat ingichka protofibrillalar, A diskda esa H zona chegarasiga qadar ingichka va yo'g'on protofib- rillalar joylashadi. Ingichka protofibrillalarning bir uchi Z chiziqqa yopishadi. Ikkinchi uchi protofibrillalarning orasida erkin holda tugaydi.

Shunday qilib, mushak tolasining struktura birligi sarkomer bo'lib Z chizig'i esa tayanch tuzilma vazifasini o'taydi. Mushak tolasining KU uuaiang nvaiiiiua mgiuiiKd va y\j g vu piuiuiiiiaiaiiiug gvivav- gonal sistema shaklida o'zaro tartibli joylashuvini kuzatish mumkin. Chunonchi, tutashish zonasida ingichka va yo'g'on ipchalar shunday joylashadiki, har bir yo'g'on protofibrilla. atrofida 6 ta ingichka protofibrilla va har bir ingichka protofibrilla atrofida 3 ta yo'g'on protofibrilla yotadi. (94- rasm). Elektron mikroskopda juda kattalash- tirib ko'rilganda tutashish zonasida ingichka va yo'g'on protofibrillalar ingichka ko'ndalang ko'prikchalar - o'simtalar yordamida o'zaro bog'langanligi ko'rinadi.

Miofibrillalarning ultrastrukturasiga asoslanib, mushak qisqarish mexanizmi haqida turli nazariyalar ishlab chiqilgan. Xakslitaklifetgan ikki xil protofibrillalarning sirpanish: nazariyasi eng keng tarqalgan.

Bu nazariyaning asosiy qoidalaridan biri qisqarish jarayonida protofibrillarning uzunligi o'zgaraydi, deb hisoblanadi. Yo'g'on protofibrillalar miozin oqsilidan iborat. Ingichka protofibrillalar esa

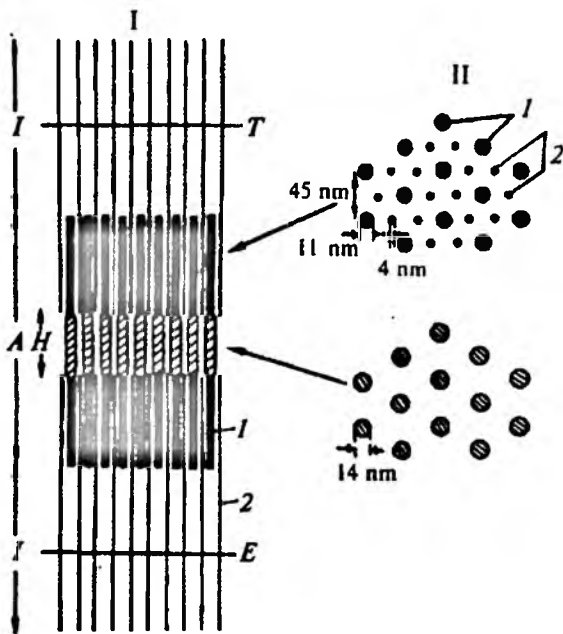


93- rasm. A — Bo'shashgan (yozilgan) skelet ko'ndalang-targ'il mushagining bo'ylama kesmasi (elektron mikrofotoqramma):

1 — *M* chiziq 0,13 mkm; 2 — *Z* chiziq 0,08 mkm; 3 — *I* disk 1,3 mkm (izotrop disk); 4 — *A* disk 1,5 mkm (anizotrop disk); 5 — sarkomer 2,7 mkm; 6 — *H* zona 0,63 mkm (Rodindan).

B — qisqargan ko'ndalang-targ'il mushakning bo'ylama kesmasi (elektron mikrofotoqramma):

1 — *M* chiziq 0,13 mkm; 2 — *Z* chiziq 0,08 mkm; 3 — *I* izotrop disk 0,63 mkm; 4 — *A* anizotrop disk 1,5 mkm; 5 — sarkomer 2,1 mkm (Rodindan).



94- rasm. Yo'g'on va ingichka protofibrillalarning miofibrillada joylashish sxemasi:

I — bo'ylama kesma; *II* — ko'ndalang kesma; *I* — *I* disk; *T* — telofragma; *H* — *H* zona; *1* — yo'g'on protofibrilla; *2* — ingichka protofibrilla (Xakslidan).

aktindan tuzilgan. Tutash zonasida yo'g'on protofibrillalardan chiqqan mayda o'simtalar ingichka protofibrillalarga yopishadi. Bu o'simtalar ingichka protofibrillalarga mustahkam bog'lanmay, har bir qisqarishda yopishish o'rmini ko'p marta o'zgartiradi va shu bilan protofibrillalami tortadi. Natijada ingichka protofibrillalar yo'g'on protofibrillalar bo'ylab sirpanib, sarkomerning qisqarishiga olib keladi. Bunda miofibrillalarning ko'ndalang-targ'il manzarasi biroz o'zgaradi: *A* diskning uzunligi o'zgarmaydi, *I* disk esa qisqaradi va kuchli qisqarish holatlarida butunlay yo'qoladi. (93- rasm, a, b ga q.). Ingichka protofibrillalar yo'g'on protofibrillalar bo'ylab sirpanib *M* chiziqqa yaqinlashadi va hatto *M* chiziqdan o'tib, bir-birining ustiga chiqishi mumkin, yo'g'on protofibrillalar esa *Z*chiziqqacha tarqaladi.

Qisqarish davrida aktin va miozin qo‘shilib aktomiozin sistemasini hosil qiladi, mushak yozilganda esa qaytadan aktin va miozinga bo‘linadi. Mushak tolasi qisqarishida sarkoplazmatik retikulum, T kanalchalar va mitoxondriyalarning roli kattadir. Qisqarish uchun shart bo‘lgan Ca^{++} sarkoplazmatik retikulumda saqlanadi. Mitoxondriyalar esa qisqarish jarayonida sarf bo‘ladigan ATF ni ishlab chiqaradi. Mualliflarning fikricha, Tsistema orqali nerv impulsi keladi. Bu sistema mushak tola ustiga ochilgani uchun kerakli moddalar (oziq moddalar) ham shu kanalchalar orqali sarkoplazmaga yetib kelsa kerak. Mushak tolalari qisqarganda tana qismlari harakatlanadi. Mushak tolalari qisqarish kuchining uzatilishi mushak to‘qimasining tayanch strukturalari tomonidan amalga oshiriladi. Sarkolemma shunday strukturalar jumlasidan bo‘lib, unga paylarning kollagen tolalari yopishadi.

Ko‘ndalang-targ‘il mushakning organ sifatida tuzilishi. Mushakning organ sifatida shakllanishida biriktiruvchi to‘qima ham ishtirok etadi. U mushakni parda shaklida o‘raydi va qon tomirlar bilan birgalikda mushakning ichiga ham o‘sib kiradi. Mushakni sirtidan o‘rab turuvchi biriktiruvchi to‘qima parda epimiziy yoki fassya deb ataladi. Mushak ichidagi biriktiruvchi to‘qima qatlamlari mushak tolalarini alohida tutamlarga bo‘lib, ichki perimiziy deb ataladi.

Biriktiruvchi to‘qima tolalari ham bir mushak tolasini nafis to‘r shaklida o‘raydi. Bu nozik to‘r endomiziy nomini olgan. Ichki perimiziy tarkibida yo‘naluvchi qon tomirlar tarmoqlanib, har bir mushak tolasini o‘rovchi kapillyarlar to‘rini hosil qiladi. Mushak tolalariga payning kollagen tolalari tutashadi Bu yerda mushak tolalarining uchlari barmoqsimon o‘simtalar hosil qiladi va ular orasiga kollagen tolalar o‘sib kiradi.

Mushak to‘qimasida shu to‘qima uchun xos bo‘lgan mioglobin pigmenti joylashadi. Mioglobin ikki qismdan — gem (temir) va oqsil komponenti globindan iborat. Mioglobin mushak fiziologiyasida katta rol o‘ynaydi. Uning asosiy vazifasi o‘zida kislorod saqlash xususiyatidir. Mushak qisqargan paytda kislorodning mushak to‘qimasiga kirishi qiyinlashadi, lekin ko‘p miqdorda sarf qilinadi. Bu holda mioglobin o‘zida ushlagan kislorodni sarflaydi. Sarkoplazmada mioglobin qancha ko‘p bo‘lsa, mushak kislorodga

shuncha boy bo'ladL

Ayrim sut emizuvchi hayvonlar mushagida juda ko'p miqdorda g'amlangan kislorod bo'ladi. Masalan, tyulenlarda 47 foiz kislorod mioglobin bilan bog'langan holda bo'ladi, faqat 38 foizi qonda boiadi. Mioglobin mushakka qizil rang berib turadi. Rangiga qarab nisbatan sekin qisqaradi, lekin ayrim hollarda oq mushak (masalan, tovuqning kurak mushagi) qizilga nisbatan sekinroq qisqarishi mumkin. Bundan tashqari, har bir qizil mushak tolasida oz miqdorda oq tolalar ham uchrab turadi. Qizil mushak tolalarida oksitslanish protsess- lari juda yuqori rivojlangan boiib, oq mushak tolalarida esa, modda almashinuv protsessi ko'proq anaerob glikoliz shaklida boradi.

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Skelet mushaklari mioblast hujayralarining zich to'plamlari boigan miotomlardan rivojlanadi. Mioblastlar ko'payib, atrofdagi mezenximaga ko'cha boshlaydi va boigusi mushak gruppalarining kurtaklari joylashadigan yerlarda to'plana boradi. Mioblastlar yadrolarining jadal bo'linishi natijasida yirik, ko'p yadroli tuzilmalar — miosimplastlarga aylanadi. Keyinchalik ularda miofibrillalar paydo boiib, miosimplastning periferiyasida joylashadi.

Simplastlarning markazida sarkoplazma va qator tizilgan yadrolar yotadi. Taraqqiyotning bu davrida ularni mushak naychalari deb yuritiladi. Keyinchalik miofibrillalarning soni ko'payadi, yadrolar periferiyaga suriladi va shu yo'sinda ko'ndalang-targ'il mushak tolalari shakllanadi

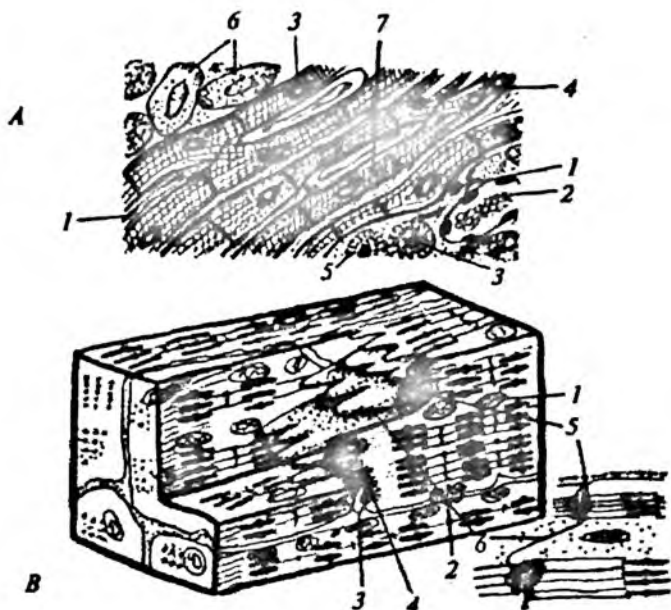
Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi jarohatlangandan keyin qulay sharoitlarda tiklanish qobiliyatiga ega bo'ladi. Reperativ tiklanish vaqtida mushak tolalarida ko'p miqdorda differensiallashmagan mioblastlar hosil bo'ladi. Ba'zi mualliflarning fikricha, mioblastlar jarohatlangan mushakning yadro va sitoplazma saqlaydigan bir bo'lagidir. Mushak to'qimasida sarkolemmaning bazal qavati va asl plazmolemmasi orasida yo'ldosh hujayralarningtopilishi mioblastlar yo'ldosh hujayralaridan hosil bo'ladi, degan fikrga olib keldi (Studitskiy A.H.). Xuddi normal gistogenezdada bo'lgani kabi, mioblastlardan mushak tolalari taraqqiy etadi. Qayta tiklanishda ham taraqqiyotning uch fazasi kuzatilishi mumkin: 1) mioblastlar fazasi, 2) mushak naychalari fazasi, 3) mushak tolalarining shakllanish fazasi.

Qulay sharoitlar bo'lmagan hollarda mushak to'qimasining regeneratsiyasi to'liq nihoyasiga yetmaydi va shikastlanishda hosilboigan nuqson biriktiruvchi to'qima chandigi bilan almashinadi. Postnatal o'sish davrida mushak tolalari uzunlashadi va yo'g'onlashadi. Ularning kattaligi shu mushaklar bajarayotgan ishga bog'liq. Tug'ilishning birinchi yillaridan so'ng mushak to'qimasining o'sishi faqatgina tolalarning yo'g'onlashishi (gipertrofiya) bilan bog'liq bo'lib, mushak tolalarining ko'payishi — giperplaziya (yunon. plazis — hosil bo'lishi) bilan bog'liq emas.

YURAKNING KO'NDALANG-TARG'IL MUSHAK TO'QIMASI

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi yurak miokard qavatida farqli ravishda ko'ndalang-targ'il mushak tolalaridan emas, balki yurak mushak hujayralaridan — miotsitlardan tashkil topgan. Bu hujayralar faqat yurakda uchragani uchun kardiomiotsitlar deb yuritiladi. Hozirgi vaqtda 3 xil kardiomiotsitlarni farq qilish mumkin. Qisqaruvchi-tipik, impuls o'tkazuvchi atipik va sekretor. Qisqaruvchi kardiomiotsitlar uzunligi 50—120 mkm, kengligi 15—20 mkm, silindr shaklidagi hujayralardir. Ular oraliq plastinkalar orqali o'zaro birlashib zanjirsimon (tizmasimon) tuzilmalar hosil qiladi (95- rasm a). Kardiomiotsit markazida bir yoki ikki oval yoki cho'zinchoq shakldagi yadro joylashadi. Miofibrillalar yadro atrofida joylashib, ular orasida mitoxondriyalar ko'p. Silliq endoplazmatik to'r va T-sistema yaxshi rivojlangan. Donador endoplazmatik to'r kuchsiz rivojlangan.

Kardiomiotsitlar sarkolemma bilan qoplangan bo'lib, sarkolemma o'z navbatida plazmatik membrana va bazal membrana bilan o'ralgan. Bazal membrana oraliq plastinkalar sohasida bo'lmay, kardiomiotsitlarni faqat yon tarafdan o'rab turadi. Oraliq plastinkalar ikki hujayra- ning plazmatik membranalari orasida joylashib, elektron mikroskop ostida zinapoyasimon joylashganini ko'ramiz. Oraliq plastinkalar sohasida kardiomiotsitlar desmosomalar, tirqishli birikish (neksus), interdigitatsiyalar orqali birlashgan (95- rasm, b). Oraliq plastinkalarga miofibrillalarning aktin protofibrillalari kelib tugaydi. Miofibrillalar tuzilishi xuddi skelet ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasini eslatadi.



- 95- rasm. A — yurak mushak to‘qimasining tuzilish sxemasi: 1 — kardiomiotsit hujayralari orasidagi biriktiruvchi to‘qima; 2 — mayda qon tomirlar; 3 — yadro; 4 — oraliq plastinkalar; 5 — miofibrillalarning ko‘ndalang kesimi; 6 — atipik mushak hujayralari; 7 — kardiomiotsit.
- B, D — yonma-yon joylashgan kardiomiotsitlarning tuzilishi (sxema); 1 — mitoxondriya; 2 — triada (uchlik); 3 — oraliq plastinka; 4 — desmosoma; 5 — miofibrillalarning plazmolemmaga birikishi; 6 — tirqishli birikish.

Yurakdagi qo‘zg‘alishni o‘tkazuvchi mushak to‘qimasi (Purkine tolalari yoki atipik kardiomiotsitlar) ham mushak hujayralari - kardiomiotsitlardan tuzilgan bo‘lib, ular qisqaruvchi kardiomiotsitlardan yirikroq (uzunligi 100 mkm, kengligi 50 mkm), qo‘zg‘alishni peysmeker hujayralaridan qisqaruvchi mushak tolalariga o‘tkazadi.

Peysmeker (ritm boshqaruvchi) hujayralar atipik mushakning alohida turi bo‘lib, u vegetativ nerv sistemasining tolalari bilan innervatsiya qilingan. Gistologik preparatlarda atipik hujayralar kuchsiz bo‘yaladi. Chunki bu hujayralarda miogloblin va miofibrillalar kamroq, sarkoplazma esa ko‘proqdir. Miofibrillalar doimo bir-biriga parallel yotmaydi, natijada bu hujayralarda ko‘ndalang-targ‘illik kuchsizroq rivojlangan. Kardiomiotsitlarda mitoxondriyalar (sarkosomalar).

ribosomalar ancha kam, T- sistema esa juda kuchsiz rivojlangan. Sarkosomalarning kam bo'lishi moddalarni aerob parchalanishi sust ketishini ko'rsatuvchi dalilidir.

So'nggi vaqtlarda yurakning bo'lmacha kardiomiotsitlarida maxsus glikoproteid tutuvchi sekretor granular borligi aniqlandi. Shu bilan birga bu hujayralar qon bosimi va ionlar munosabatini boshqaruvchi natriy uretik faktor sekretiya qilishi, bu hujayralar ma'lum endokrin funksiyaga ega ekanligini ko'rsatadi.

Yurak mushak to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Yurak mushak to'qimasi segmentlanmagan mezodermadan, aniqrog'i, splanxnotomning visseral varag'idan rivojlanadi. Bu varaqdan mioepikardial plastinka hosil bo'lib, uning hujayralaridan miokard va epikard hosil bo'ladi. Mioepikardial plastinkaning mezenxima hujayralari mioblast hujayralarga differensiallashib kardiomiotsit hujayralarni hosil qiladi va so'ngra plastinkalar orqali birlashadi.

Yurak ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining regeneratsiyasi yoshga qarab o'zgaradi. Go'daklarda kardiomiotsit hujayralar bo'linish qobiliyatiga ega bo'lsa, balog'atga etgan organizmda va qari odamlarda yoTdosh (satellit) hujayralar bo'lmagani uchun va kardiomiotsit hujayralarbo'linish qobiliyatini yo'qotgani uchun nobud bo'lgan kardiomiotsit hujayralar qayta tiklanmaydi va nobud bo'lgan kardiomiotsitlar o'rnida (miokard infarktida) biriktiruvchi to'qimali chandiq hosil bo'ladi.

X BOB

NERV TO'QIMASI

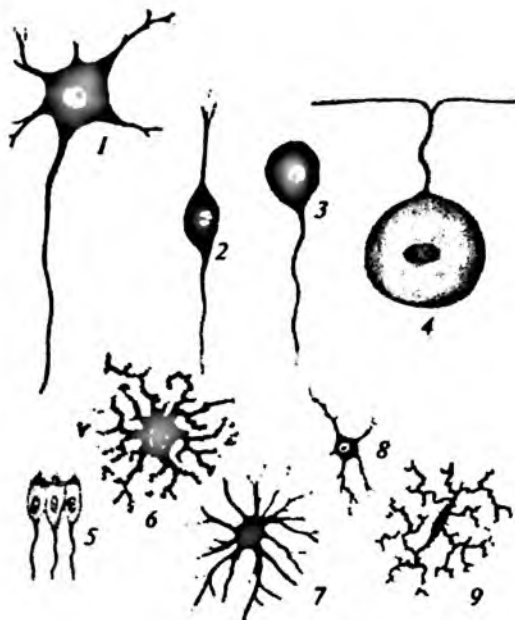
Nerv to'qimasi yuqori darajada ixtisoslashgan to'qima bo'lib, to'qimalar va organizmning barcha a'zolarini o'zaro aloqada bo'lishini hamda organizmni tashqi muhit bilan bogTanishini ta'minlaydi. Nerv to'qimasining asosiy vazifasi ta'sirotni qabul qilish, saqlash va qayta ishlash, organizmning turli sistemalarining faoliyatini uyg'unlashtirish, koordinatsiyalash kabilardan iborat. To'qimaning bu vazifasi tirik organizmlarning tarixiy taraqqiyoti jarayonida vujudga kelgan.

Nerv to'qimasi markaziy va periferik nerv sistemasini hosil qilib, bir-biridan bajaradigan vazifasiga qarab keskin farq qiluvchi ikki xil hujayralardan tashkil topgan. Birinchi turi neyronlar yoki neyrotsitlar (neuronum osytus) bo'lib, nerv hujayra iborasi xuddi shu hujayraga tegishlidir. Neyronlar nerv impulsini hosil qiladi va uning tarqalishini ta'minlaydi. Nerv to'qimasining ikkinchi xil hujayralari — neyrogliya yoki gliotsitlar (neuroglia) kelib chiqishi bo'yicha neyronlar bilan bog'liq bo'lsa ham, bir qator yordamchi vazifalarni bajaradi (96- rasm).

Nerv to'qimasining taraqqiyoti. Nerv to'qimasi tashqi embrional varaq — ektodermadan rivojlanadi. Embrionning dorzal devorida ektodermadan nerv plastinkasi shakllanadi. So'ngra u egilib, nerv tarnovchasini hosil qiladi. Nerv tarnovchasining chetlari buralib, bir-biriga yaqinlashadi va so'ngra birikib, nerv nayini hosil qiladi. Shu vaqtning o'zida ektoderma chetlari ham o'zaro birikib, nerv nayidan ajraladi.

Nerv nayining teri ektodermasidan ajralishi davomida nerv tarnovchasining ko'tarilgan chetidagi hujayralar to'dasi ajraladi va ular nerv nayining ikki yon tomonida ganglioz plastinka yoki nerv qirrasini hosil qiladi. Nerv nayidan keyinchalik bosh va orqa miya hamda nerv sistemasining periferik qismlari rivojlanadi, ganglioz plastinkadan esa sezuvchi nerv tugunlari va vegetativ nerv sistemasi shakllanadi. Taraqqiyotning ilk bosqichlarida nerv naychasining devori bir qavat silindrsimon hujayralardan iborat bo'ladi. Bu hujayralar tez mitotik bo'linishi natijasida nerv nayi yo'g'onlashadi va ko'p qavatli (soxta ko'p qavatli) bo'lib qoladi. Bu davrda nerv nayi bir hujayra turidan — medulloblastlardan (medulla — miya, blastos — kurtak) iborat bo'lib, keyinchalik ikki turga differensiallashadi: 1) neyrobblastlar — dumaloq shakldagi birlamchi nerv hujayralari bo'lib, ulardan neyronlar rivojlanadi; 2) spongioblastlar (glioblastlar) birlamchi neyrogliyal hujayralar bo'lib, ulardan har xil neyrogliya hujayralari rivojlanadi.

Hujayralar ko'payishi va nerv naycha devorida surilishi natijasida nerv nayida quyidagi uch qavat tafovut qilinadi: 1) ichki — ependima qavati; 2) o'rta — yopqich (mantiya) qavati; 3) tashqi — qirg'oq vuali (parda) qavati.



96- rasm. Nerv hujayralari va neyrogliyaning turlari (sxema):

1 — multipolyar neyron; 2 — bipolyar neyron; 3 — unipolyar neyron; 4 — psevdounipolyar neyron; 5 — endimogliya; 6 — plazmatik astrotsit; 7 — tolali astrotsit; 8 — oligodendogliya; 9 — mikroglia.

Ichki endidima qavatida juda ko'p mitoz bo'linish ro'y beradi va rivojlanishning ilk bosqichlarida bu qavat glioblastlar va neyrobblastlarni hosil qilsa, so'ngra faqat neyrogliya uchun manba bo'lib qoladi. Asta-sekin ichki endidima hujayralari prizmatik shaklni olib, bosh miya qorinchalari va orqa miya kanalining endidima hujayralariga aylanadi. O'rta qavat neyrobblastlar va ulardan shakllanuvchi neyronlar hamda birlamchi neyrogliyal asosni hosil qiluvchi hujayralardan iborat. Shu qavat hisobiga orqa miyaning kulrang moddasi hosil bo'ladi. Tashqi qavat — qirg'oq vuali (pardasi) neyrobblast hujayralarini tutmaydi, bu qavatga endidima hamda o'rta qavat hujayralarining o'simalari o'tib, orqa miya o'tkazuvchi yo'llarining shakllanishida ishtirok etadi.

Neyronlar va neyrogliyal hujayralarning ixtisoslanishi nerv sistema-sining turli qismlarida barobar bo'lmaydi. Yumaloq shaklga ega bo'lgan o'simtasiz neyrobblastlar differensiallashib,

cho'ziq noksimon shaklni oladi va ularning o'tkirlashgan uchidan tugmachasimon bo'rtna shaklida nerv o'simtasi o'sib chiqadi. Bundan kelgusida neyrit rivojlanaadi. Keyinroqesahujayraning kaltao'siqlari — dendritlar hosil bo'ladi.

Neyroblastlar differensirovkasining ilk belgisi ularning sitoplazmasida ingichka neyrofilamentlar va mikronaychalardan tarkib topgan neyrofibrillalar hosil bo'lishidir. Yadro va sitoplazmaning submikro- skopik tuzilishi ham o'zgaradi: neyroblast sitoplazmasida erkin ribo- somalarning miqdori kamayadi, endoplazmatik to'r kanalchalari va Golji kompleksi paydo boiadi va takomillashdi. Yadroda turli elektron zichlikdagi donalar va iplar hosil boiadi. Natijada, neyro- blastlar yetuk neyronlarga aylanadi.

Neyroblastlardan hosil bo'luvchi neyronlarbo'linish qobiliyatiga ega emas. Shu tufayli ularda fiziologik regeneratsiya jarayoni hujayra sitoplazmasidagi organellalar va oqsillarshshg uzluksiz almashinuvi bilangina chegaralanadi.

Glioblastlar esa yuqori darajada bo'linish qobiliyatiga ega, bu xususiyatlari ular yetuk gliotsitlarga aylanganda ham ancha-muncha saqlanib qoladi. Glioblastlardan faqat makrogliya hujayralari (ependimotsitlar, astrotsitlar va oligodendrotsitlar) takomiliashadi.

Mikrogliya hujayralari (yoki gliial makrofaglar) esa barcha makrofaglar singari, homila davrida dastawal mezenximadan, tug'ilgandan so'ng esa qon monotsitlaridan hosil bo'ladi.

NEYRONLARNING TUZILISHI

Neyron (neyrotsit) nerv hujayrasi bo'lib, tanadan, o'simtali vanerv oxirlaridan tashkil topgan. Nerv hujayrasining shakli va kattaligi nerv sistemasining turli qismlarida turlichadir. Ularning kattaligi 4—6 mkm dan (miyachaning donador qavati) 100—130 mkm gacha (bosh miya po'stloq qismining yirik Bets hujayralari) bo'lishi mumkin. Nerv hujayralarining shakli ularning o'simtali soniga bog'liq. Bir o'simtali nerv hujayralarining shakli odatda dumaloq yoki kolbasimon, ikki o'simtali nerv hujayralari - duksimon, ko'p o'simtali nerv hujayralari esa noto'g'ri yulduzsimon shaklda bo'ladi. Nerv hujayralarining o'ziga xos xususiyati ularda o'simtalar bo'lishidir.

Nerv hujayrasining yadrosi ko'pincha markazda joylashib, xromatini kam bo'lgani uchun och bo'yaladi. Yadro, yadrocha va yadro teshiklari kompleksi juda o'zgaruvchan (labil) tuzilmalar bo'lib, turli ta'sirlar va patologik holatlarda o'zgaradi.

Nerv hujayrasining sitoplazmasida umumiy organellalar va, shuningdek, faqat nerv hujayralariga mansub bo'lgan maxsus tuzilmalar - xromatofil substansiya yoki tigroid modda (substansia chromatophila, tigroid, bazofil yoki Nissl moddasi) va neyrofibrillalar- ning borligini ko'rish mumkin.

Tigroid yoki xromatofil modda birinchi marta Nissl tomonidan 1889-yilda aniqlangan. Yorug'lik mikroskopi ostida u chegaralari aniq ko'rinmaydigan tuzilmalar bo'lib, nerv hujayrasining sitoplazmasi va dendritlarida joylashadi. Neyritlarda esa bu modda bo'lmaydi. Uning tuzilishi, shakli va joylashishi barcha hujayralarda bir xil emas. Masalan, orqa miyaning motor hujayralarida xromatofil modda yirik noto'g'ri shaklda va yadroning atrofida zichroq, sitoplazmaning chetki qismlarida esa odatda maydaroq va siyrakroq joylashadi. Spinal gangliyning sezuvchi hujayralarida u changsimon donachalar holatida, vegetativ nerv sistemasining ko'pgina tugunlarida esa mayda dona- chalar shaklida boladi.

Xromatofil modda elektron mikroskop ostida sitoplazmaning erkin ribosomalar va donador endoplazmatik to'r ko'p joylashgan sohasiga to'g'ri keladi. Agar RNK oqsil sintezida faol ishtirok etishini nazarga olsak, xromatodoil modda neyronlarning maxsus vazifasi uchun zarur bo'lgan oqsillarni aktiv sintez qiladi, deb hisoblash mumkin. Shunday qilib, xromatofil modda ribosomalar va donador endoplazmatik to'rning yorug'lik mikroskopida ko'rinishidir.

Xromatofil moddaning miqdori va tuzilishi hamma vaqt hujayraning funksional holati bilan uzviy bog'liq bo'lib, doimo bir xil bo'lmaydi. Xaddan ortiq zo'riqqanda (stress holatida), davomli nerv qo'zg'alishida yoki ba'zi bir shikastlanishlarda (nerv o'simtalarining kesilishida), kislorodning yetishmasligi, zaharlanish kabilarda bu modda avval dendritlarda, so'ngra yadro atrofida (perikarionda) erib ketadi va yo'qoladi. Xromatofil moddaning erib ketishiga xromatoliz (tigroliz) deyiladi. Neyronlar normal holatga o'tganda xromatofil moddalarning qayta tiklanishi ro'y beradi.

Nerv hujayrasining sitoplazmasida ko'p sonli mitoxondriyalar

bo'lib, ular aksonning chiqish joyida, retseptorlar va neyronlararo sinapslar sohasida ko'proq joylashgan. Yadroga yaqin sohada kuchli rivojlangan Golji kompleksi elementlari aniqlanadi. U ayniqsa miya po'stlogining harakatlantiruvchi hujayralarida, orqa miya oldingi shoxlari va spinal gangliy hujayralarida kuchli rivojlangan.

Nerv hujayralarining sitoplazmasida ikki xil pigment kiritmalari uchraydi. Melanin turli kattalikdagi donalar sifatida faqatgina qora moddaning neyronlarida va sayyor (n. vagus) nervning dorzal yadrosida uchraydi. Lipofussin lipidlar saqlovchi modda bo'lib, mayda donalar sifatida hamma nerv hujayralarida uchraydi. Yosh ulg'ayishi bilan bu pigmentning miqdori oshadi.

Nerv hujayrasining o'simtali tuzilishi va funksiyasi jihatidan bir-biridan farq qiluvchi dendrit va neyrit (akson)ga bo'linadi. Ta'sirotlarni qabul qiluvchi va nerv impulsini hujayra tanasiga yetkazuvchi o'simtalar dendritlar (yunon. dendron — daraxt) deb nomlanadi. Dendrit bo'yicha impuls hujayra tanasi tomon intiladi. Ular unchalik uzun emas va neyron tanasi yaqinida daraxtga o'xshab shoxlanib tugallanadi. Dendritlar miqdori turli neyronlarda turlichadir. Ko'pchilik dendritlar maxsus tuzilishga ega bo'lgan sezuvchi nerv oxirlari (retseptorlar) bilan tugaydi. Ikkinchi xil o'simtalar — neyrit yoki akson (yunon. axis — o'q) nerv hujayrasi tanasidan ancha uzoq masofagacha davom etadi. O'simtalar uzunligi bir necha mikrondan 1—1,5 m gacha bo'lishi mumkin. Neyritlar nerv hujayrasidan chiqqan- dan so'ng yon shoxchalar - kollaterallar hosil qilishi mumkin. Neyritlar nerv impulsini nerv hujayrasi tanasidan boshqa nerv hujayrasiga yoki ishchi organlarga (mushak, bezlarga) o'tkazadi va ularda effektor nerv oxirlari hosil qilib tugallanadi.

Dendritlar butun uzunligi bo'yicha bir xil yo'g'onlikka ega bo'lmay, ba'zi joylarida bo'rtib chiqqan do'mboqchalar xosil qiladi. Elektron mikroskop ostida do'mboqchalarda parallel joylashgan sitomembranalar ko'rinib, ular do'mboqcha yuzasiga perpendikulyar holatda turadi. Ular hujayra tanasining va dendritlar yuzasining 40 foizini egallaydi, Do'mboqchalarda boshqa hujayraning o'simtali kelib tugaydi va neyronlararo kontaktlar hosil qiladi.

Aksonlar butun uzunligi bo'yicha do'mboqchalar hosil qilmaydi, lekin oxiri konussimon kengayib akson «tepaligi» bilan tugaydi. Akson tepaligi tigroid moddadan xoli bo'lib, shu tufayli uni

dendritdan ajratish qiyin emas. Bu sohada elektron mikroskop ostida ko'pgina neyrofilamentlami va mikronaychalami ko'rish mumkin.

Neyrotsitlar sitoplazmasida yuqori darajada sintetik jarayonlar sodirboiib, sintezlangan moddalaming (asosan, oqsillaming) hujayra o'siqlariga transport qilinishi ham kuzatiladi. Bu jarayon sekin (1 sutkada 1—3mm) yoki juda tez (soatiga 5—10 mm) kechishi mumkin. Shu bilan birga teskari yoki retrograd transport ham mavjud. Bunda bir qator moddalar o'siqlardan sitoplazmaga qaytadi. Moddalar transportida endoplazmatik to'r, pufakchalar, donachalar va mikronaychalar ishtirok etadi.

O'simtalar soniga qarab: 1) unipolyar — bitta o'simtali; 2) bipolyar — ikki o'simtali; 3) multipolyar — uch va undan ortiq o'simtali nerv hujayralari farqlanadi (96- rasmga q.).

Bundan tashqari, psevdounipolyar nerv hujayralari ham mavjud. Haqiqiy unipolyar neyronlar odamda uchramaydi. Faqatgina kam differensiallangan hujayra — neyroblast unipolyar bo'lib, noksimon shaklga ega va undan bitta o'simta - neyrit chiqadi. Psevdounipolyar hujayralardan ham bir o'simta chiqib, nerv hujayrasining tanasidan chiqqandan so'ng «T» shaklida ikkiga bo'linadi: bulardan biri markaziy nerv sistemasiga impuls olib ketuvchi neyrit va ikkinchisi periferiya tomon yo'nalib, u yerda sezuvchi nerv oxirini hosil qilib tugallanuvchi dendritdir (bu hujayralar spinal gangliylarda joylashadi).

Bipolyar nerv hujayralaridan 2 o'simta chiqib, ulardan biri neyrit, ikkinchisi dendritdir. Odam organizmida ular uncha tarqalmagan bo'lib, ko'zning to'r pardasida uchraydi.

Multipolyar nerv hujayralari — odam va hayvon organizmida eng keng tarqalgan nerv hujayralari turlaridan bo'lib, ularda uch va undan ortiq o'simtalar bor. Bu o'simtalaming faqat bittasi neyrit bo'lib, qolganlari dendritdir.

Bajaradigan vazifalariga qarab neyronlar sezuvchi (retseptor yoki afferent), assotsiativ va harakatlantiruvchi (effektor yoki efferent) neyronlaiga bo'linadi. Birinchilari tashqi yoki ichki muhit ta'sirida nerv impulslarini hosil qiladi. Effektor neyronlar qo'zg'alishni turli organlaming to'qimalariga o'tkazib, ulami harakatga undaydi. Assotsiativ (oraliq) nerv hujayralari neyronlami o'zaro bogiash vazifasini o'taydi.

Neyronlarning sitoplazmasi va o'simtalarida neyrofibrillalar bo'lib, ular ingichka iplar shaklida aniqlanadi. Neyrofibrillar apparat juda uyg'un bo'lib, hujayraning turli holatiga qarab tez o'zgarishi mumkin. Elektron mikroskop ostida olingan dalillar neyrofibrilla- larning diametri 6—10 nm keladigan neyroipchalar (neyrofilamentlar) tutamidan va diametri 25 nm boigan mikronaychalardan (neyrotubulalardan) iborat ekanligini ko'rsatadi. Bu tuzilmalar yadro atrofida (perikarionda) to'r shaklida, dendrit va aksonda o'zaro parallel joylashadi.

Sekretor neyronlar (Neuronum secretorum). Barcha neyronlar ma'lum bir biologik aktiv moddalarni (masalan, mediatorlarni) sintezlash va chiqarish xususiyatiga ega. Shu bilan birga faqatgina sintezlash va sekretiya qilishga ixtisoslashgan neyronlar mavjud bo'lib, ularni sekretor neyronlari yoki neyrosekretor hujayralar deb nomlanadi. Bu hujayralar neyronning fiziologik belgilari bilan birga bez hujayralarining belgilarini ham mujassamlashtirgandir. Neyrosekret (Substantia neurosecretoria) tigroid modda bilan bog'liq holda sintezlanadi. Neyrosekret Golji sistemasida donalar ko'rinishida shakllanadi, bundan tashqari, polisaxaridlar bilan to'yinishi ham mumkin. Yetilgan sekretor mahsulotlar aksonlar bo'ylab suriladi va o'simtalarning oxiridan qonga yoki miya suyug'lig'iga ajraladi. Umurtqali hayvonlarda neyrosekretor hujayralar bosh miyaning preoptik yadrosi hamda gipotalamik sohaning yadrolarida uchraydi. Bu neyrosekretor hujayralar neyrogipofiz va adenogipofiz bilan birga umumiy sistemani tashkil qiladi («Gipotalamus» ga q.). Ajraladigan sekretor mahsulot gormonlar bo'lib, organizm faoliyatini boshqarishda aktiv ishtirok etadi.

NEYROGLIYA (NEVROGLIA)

Neyroglia (yunon. glia — yelim, nerv yelimi) yordamchi to'qima bo'lib, o'zining tuzilishi va faoliyati bo'yicha turlicha bo'lgan ko'pgina hujayralardan iborat.

Neyroglia - tayanch (markaziy hamda periferik nerv sistemasining stromasini tashkil qiladi), chegaralovchi (chegaralovchi glial pardalar hosil qilib nerv elementlarini atrofdagi biriktiruvchi to'qimadan ajratib turadi), trofik (nerv hujayralaridagi modda

almashinishida ishtirok etadi), himoya (multipotensial va mikroqliya hujayralari) va sekretor vazifani o'taydi.

Neyroqliya nerv oxirlarining tuzilishida ishtirok etib, nerv impulsi hosil bo'lishda va uni o'tkazishda hamda nerv tolalarining degeneratsiyasi va regeneratsiyasida ishtirok etadi.

Hamma gliya elementlari ikki genetik turga — makroqliya va mikroqliyaga bo'linadi.

MAKROQLIYA

Makroqliya hujayralari ektodermadan rivojlanadi. Uning hujayralarini kumush bilan ishlangan preparatlarda ko'rish mumkin. Makroqliya o'z navbatida astroqliya, ependimogliya, oligodendroqliya va multipotensial gliyaga bo'linadi.

Astroqliya. Astrotsitar gliya markaziy nerv sistemasining (MNS) tayanch apparatini hosil qiladi. U mayda ko'p o'simtali kichik hujayralardan iborat bo'lib, nurli yulduz ko'rinishiga ega. Bunday tipdagi neyroqliya hujayralari astrotsitlar (yunon. astra — yulduz; cytos — hujayra) nomini oladi (96- rasmga q.).

O'simtalarning tuzilishiga qarab 2 xil astrotsitlar farqlanadi:

1) protoplazmatik yoki qisqa o'simtali astrotsitlar (astrocyti protoplasmaticiy)

2) tolali yoki uzun o'simtali astrotsitlar (astrocyti fibrosi).

Protoplazmatik astrotsitlar MNS asosini hosil qiladi va asosan kulrang moddada, ya'ni neyronlar sohasida joylashadi. Bu hujayralarning tanasi ko'p qirrali bo'lib, undan kalta ko'p tarmoqlanuvchi va «oyoqchalar» hosil qilib tugallanuvchi o'simtalar chiqadi. Hujayra kattaligi 15—20 mkm bo'lib, yadrosi nisbatan katta, xromatini kamdir. Sitoplazmasida ko'p miqdorda glikogen, mitoxondriyalar hamda sust rivojlangan donador endoplazmatik to'r topilgan.

Tolali astrotsitlar asosan MNS oq moddasida, ya'ni nerv tolalari sohasida joylashgan. Ularning hujayra tanasi nisbatan kichik bo'lib, shakli cho'zinchoqdir. Kattaligi 10—20 mkm bo'lib, sitoplazmaning ko'p qismini yadro egallagan. Hujayra tanasidan 20—40 tagacha ingichka kam shoxlanuvchi o'simtalar chiqib, glial tolalarga aylanadi va miyaning tayanch apparatini tashkil qiladi. Astrotsitlarning

o'simtalarini ko'pincha mayda qon tomirlar devorlarida tugmachasimon kengaymalar (perivaskulyar oyoqchalar) hosil qilib tugallanadi.

Ependimogliya. U asosan ependimotsit (ependymocyt) hujayralaridan tashkil topgan.

Yetuk ependimotsitlar epiteliy kabi silindrsimon shaklda bo'lib, orqa miya kanalini va bosh miya qorinchalarining devorini qoplab turadi (96- rasimga q.). Bosh miya qorinchalarining qon tomirlari chigallarini qoplovchi ependimotsitlar kubsimon shaklga ega.

Ependimotsitlar sitoplazmasida mitoxondriyalar, yog'lar, pigmentlar va boshqa tuzilmalarni uchratish mumkin. Ependimotsitlar chegaralovchi, tayanch vazifalarni bajaradi hamda serebrospinal suyuqlikni hosil qilishda ishtirok etadi. Ayrim hujayralar esa sekretor funksiyani o'taydi. Ependimotsitlarning nerv nayining ichiga qaragan yuzasida embrional davrda kiprikchalar bo'ladi, ular postembrional davrda yo'q bo'lib ketadi va MNS ning faqatgina ayrim qismlaridagina saqlanib qolishi mumkin. Bu hujayralarning bazal qismidan esa birgina uzun o'simta chiqadi. Bu o'simta tarmoqlangan va tarmoqlanmagan bo'lishi mumkin. Tarmoqlangan o'simtalar miyaning oq va kulrang moddasida joylashgan neyronlar va boshqa gliya hujayralari o'simtalariga tegib yotadi. Gliotsitlarning o'simtalarini ko'pincha shoxsimon tarmoqlangan bo'lib, ular nerv nayining hamma qavatlaridan o'tib, tashqi chegaralovchi membranani (membrana limitans gliae superficialis) hosil qilishda ishtirok etadi.

Oligodendrogliya. U neyrogliyaning eng ko'p sonli hujayralari bo'lgan oligodendrotsitlarni (oligodendrocyti) o'z ichiga oladi. Oligodendrotsitlar mayda hujayralar bo'lib, shakli turlichadir. Ularda dumaloq kichik yadro bo'lib, u yupqa donador sitoplazma bilan o'ralgan. Bu hujayralarning o'simtalarini kam va sust tarmoqlangan (yunon. oligos — kam). Oligodendrotsitlar miyaning oq va kulrang moddasida keng tarqalgan bo'lib, MNS va periferik nerv tugunlarining hujayralarini o'rab turadi (gliotsit satellitlar). Ular miyelinli va miyelinsiz nerv tolalarining pardalari hosil bo'lishida hamda nerv oxirlarining shakllanishida ishtirok etadi. Bunda ular neyrolemmotsitlar (Shvann hujayralari yoki lemmotsitlar) deb ataladi. Ular trofik funksiyani bajaradi, nerv hujayralarining modda almashinuvi protsessida ishtirok etib, nerv tolalarining degeneratsiyasi va regeneratsiyasida ahamiyati katta.

Oligodendrotsitlar aktiv oqsil va boshqa moddalarni sintez qilish qobiliyatiga ega. Bu hujayrada donador endoplazmatik to'ra va Golji kompleksi kuchli rivojlangan. Oligodendrotsitlar tuzilishi bo'yicha neyronlarga yaqin turib, ulardan neyrofibrillalari yo'qligi bilan farqlanadi.

Multipotensial gliya. Makroglyaning multipotensial gliya deb nomlanuvchi turi asosan kam differensiallangan hujayralardan iborat bo'lib, ular tuzilishiga ko'ra glioblastlarni eslatadi. Shu bilan birga ulami mikroglia hujayralari bilan ham adashtirish mumkin, chunki mikroglia kabi mayda hujayralar bo'lib, kichik o'simtalarga ega. Biroq kelib chiqishi va funksiyasi jihatidan bu hujayralar mikrogliyadan tubdan farq qiladi. Multipotensial gliya hujayralari bo'linish va differensiallanish qobiliyatiga ega. Bu hujayralar boshqa tipdagi makro- gliya hujayralariga — astrotsitlarga, ependimotsitlarga, oligodendrotsitlarga aylanishi mumkin. Bu jarayonda multipotensial gliya hujayralari sitoplazmasida astrotsitlar, oligodendrotsitlar va ependimotsitlarga xos o'zgarishlar ro'y beradi. Demak, multipotensial gliya hujayralari makro- gliya uchun ko'payuv va almashinuv manbai bo'lib hisoblanadi. Ulami makroglyaning o'ziga xos o'zak hujayralari deyish ham mumkin.

MIKROGLIYA (GLIAL MAKROFAGLAR YOKI GORTEG HUYAYRALARI)

Ular mayda yadrolari yaxshi bo'yaladigan hujayralardir. Hujayralar tanasida uncha katta bo'lmagan noto'g'ri shaklda o'simtalar chiqadi (96- rasmga q.). Shu o'simtalar yordamida amyobasimon harakatlanishi mumkin.

Amyobasimon harakatlanish davrida hujayraning shakli o'zgaradi, o'simtalar hujayra tanasiga tortilib o'ziga xos donali shar shaklini oladi. Mikroglia halok bulayotgan neyron, nerv tolasi va bakteriyalami fagotsitoz qilish qobiliyatiga ega. Mikroglia hujayralari kelib chiqishi va faoliyati bo'yicha makrogliyadan tubdan farq qiladi. Hozirgi vaqtda mikroglia hujayralari barcha makrofaglar kabi, mononuklear fagotsitlar sistemasiga kiritiladi. Ular, xuddi makrofaglar singari, homilada mezenximadan, so'ngra esa qondagi monotsitlardan rivojlanishi mumkin deb hisoblanadi.

NERV TOLALARI (NEUROFIBRIAE)

Nerv tolalari deb glial parda bilan o'ralgan nerv hujayralarining o'simtalariga (neyrit va dendritlarga) aytiladi. Nerv tolalari pardalarining tuzilishiga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi: 1) miyelinsiz nerv tolalari; 2) miyelinli nerv tolalari.

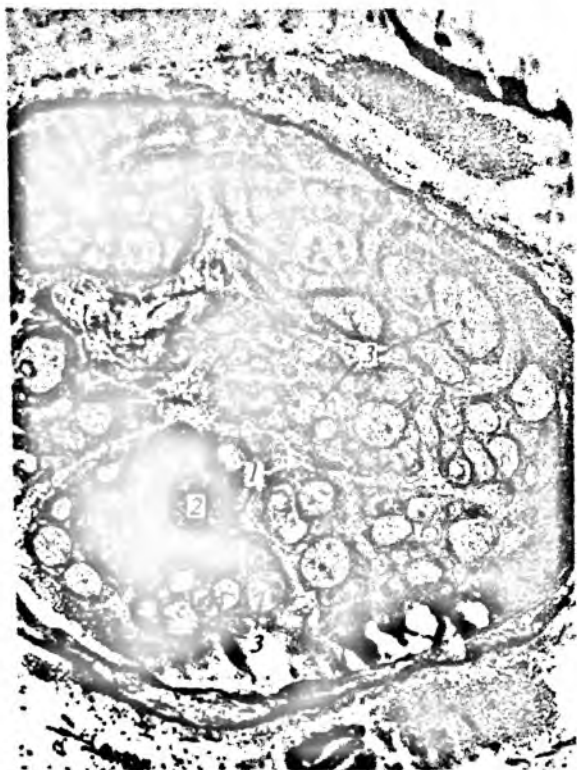
Miyelinli va miyelinsiz nerv tolalarining markazida o'q silindr joylashgan bo'lib, u nerv hujayrasining o'simtasidir. O'q silindr oligodendrotsitlar hisobiga hosil boigan pardalar bilan o'ralgan. Bu hujayralar Shvann hujayralari yoki neyrolemmotsitlar deyiladi.

Miyelinsiz nerv tolalari asosan vegetativ nerv sistemasining nerv stvollarini hosil qiladi. Miyelinsiz nerv tolasini neyrolemmotsit bilan o'ralgan o'q silindridan iborat. Bunda Shvann hujayrasining qobig'i o'q silindri g'ilof singari o'rab turadi. Lemmotsitlarning pardalari juda yupqa bo'lganligi sababli yorug'lik mikroskopida hujayra chegaralari ko'rinmaydi. Neyrolemmotsitlar sitoplazmasi nozik lenta sifatida ko'rinib, uning ma'lum yerlarida yadrolar joylashgan. Yadro cho'zinchoq yoki tayoqcha shaklida bo'lib, o'q silindrining uzunasi bo'ylab joylashgan. Tashqi tomondan neyrolemmotsit bazal membrana bilan qoplangan. Bir neyrolemmotsit tanasidan bir necha (3—5, ba'zan 10—20) o'q silindr o'tgan bo'lishi mumkin. Bunday bir necha o'q silindrga ega boigan nerv tolasini «kabel tipidagi» tolalar deyiladi (97- rasm).

Elektron mikroskop ostida tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, o'q silindr taraqqiyoti davomida neyrolemmotsit ichiga botib kiradi va uning devoridan chuqurcha hosil qiladi. Chuqurchaning devorlari o'q silindri ni hamma tomonidan o'rab oladi va uning yon devorlari birlashib ikki membranalik tuzilma - mezaksonni hosil qiladi (98-rasm).

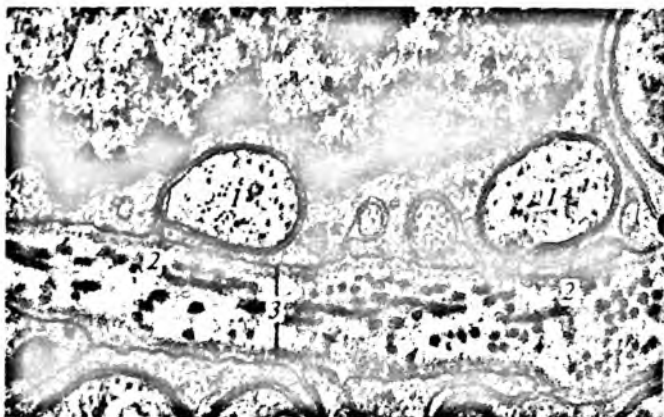
Miyelinli nerv tolalari uzun ipsimon tuzilishga ega bo'lib, bu tolalar miyelinsiz tolalarga qaraganda ancha yo'g'on va ularning diametri 1—20 mkm gacha yetadi. Miyelinli nerv tolasida 2 qismni — ichki (stratum muelini) — ancha yo'g'on qismni va tashqi — yupqaroq — neyrolemmotsitlarning yupqa sitoplazmasi- dan iborat qismini (neurolemma) farq qilish mumkin (99- rasm). Tolalarga osmiy kislotasi bilan ta'sir qilganda uning miyelin qismi qora yoki to'q jiggar rangga bo'yaladi, chunki uning tarkibida lipid va oqsil

moddalar bor. Pardaning miyelinli qismi ma'lum bir maso- fada (500—600 mkm dan 2—3 mm gacha) uziladi. Bularni Ranvye bo'g'iq-lari yoki 15 — Gistologiya tugun bo'g'iq-lari deb atalib, ular qo'shni neyrolemmotsitlar (Shvann hujayralari) chegarasida joylashadi. Bo'g'iq-lar orasidagi miyelin qavatda oz yoki ko'p miqdorda qiya joylashgan chiziqlar — Shmidt- Lanterman kertiklari bor. Bu kertiklar miyelin qavatdagi oqsil va lipidlaming o'zaro ma'lum bir tartibda joylashishi tufayli hosil bo'ladi. Ikkala tugun bo'g'iq-lari orasidagi nerv tolasi tugunlararo segmentni (nodus neurofibrae) tashkil etadi.



97-rasm. «Kabel» tipidagi nerv tolasining elektron mikrofotogrammasi (x 25000);

- 1 — Shvann hujayrasi sitoplazmasi; 2 — Shvann hujayrasi yadrosi;
 3 — o'q silindriar. 1 — akson; 2 — aksolemma; 3 — lemmotsit (Shvann hujayrasi) qobig'i.



98- rasm. Mezaksonning hosil bo'lishi (elektron mikrofotogramma, $\times 37500$):

1 — akson; 2 — aksolemma; 3 — lemmotsit (Shvann hujayrasi) qobig'i.

Elektron mikroskop ostida tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, o'q silindr taraqqiyoti davomida neyrolemmotsit ichiga botib kiradi va uning devoridan chuqurcha hosil qiladi. Chuqurchaning devorlari o'q silindrni hamma tomonidan o'rab oladi va uning yon devorlari birlashib ikki membranali tuzilma — mezaksonni hosil qiladi (98- rasm).

Miyelinli nerv tolalari uzun ipsimon tuzilishga ega bo'lib, bu tolalar miyelinsiz tolalarga qaraganda ancha yo'g'on va ularning diametri 1—20 mkm gacha yetadi. Miyelinli nerv tolasida 2 qismni — ichki (stratum muelini) — ancha yo'g'on qismni va tashqi — yupqaroq — neyrolemmotsitlarning yupqa sitoplazmasidan iborat qismini (neurolemma) farq qilish mumkin (99- rasm). Tolalarga osmiy kislotasi bilan ta'sir qilganda uning miyelin qismi qora yoki to'q jigar rangga bo'yaladi, chunki uning tarkibida lipid va oqsil moddalar bor.



99- rasm. Miyelinli nerv tolasi. Osmiy kislotasi bilan bo'yalgan. Quymich nervidan tayyorlangan (ob. 40, ok.10):

1 — o'q silindr; 2 — miyelinli parda; 3 — neyrolemma (Shvann pardasi); 4 — Ranvye bo'g'liqlari.

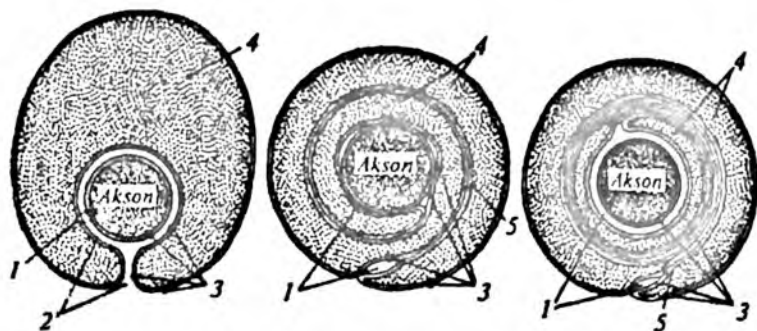
Pardaning miyelinli qismi ma'lum bir maso- fada (500—600 mkm dan 2—3 mm gacha) uziladi. Bularni Ranvye bo'g'iq-lari yoki ugun bo'g'iq-lari deb atalib, ular qo'shni neyrolemmotsitlar (Shvann hujayralari) chegarasida joylashadi. Bo'g'iq-lar orasidagi miyelin qavatda oz yoki ko'p miqdorda qiya joylashgan chiziqlar — Shmidt-Lanterman kertiklari bor. Bu kertiklar miyelin qavatdagi oqsil va lipidlarning o'zaro ma'lum bir tartibda joylashishi tufayli hosil bo'ladi. Ikkala tugun bo'g'iq-lari orasidagi nerv tolasi tugunlararo segmentni (nodus neurofibrae) tashkil etadi.

O'z taraqqiyot davrida bo'lg'usi miyelinli nerv tolasining o'q silindri, miyelinsiz nerv tolasi kabi, Shvann hujayralari tizimchasiga botib kiradi. Neyrolemmotsit hosil qilgan chuqurchaning yon devorlari ancha ko'tarilgan bo'lib, o'q silindmi belbog' kabi o'rab turadi. Asta-sekin neyrolemmotsitning chetki uchlari o'zaro yaqinlashadi va birikadi, natijada, ikki membranalni struktura - mezaksonni hosil qiladi. So'ngra mezakson uzunlashadi va konsentrik holatida o'q silindr atrofida o'raladi. Shuning natijasida neyrolem- motsit sitoplazmasi torayadi va o'q silindr atrofida zich zona — miyelin qavati hosil bo'ladi (100- rasm).

Elektron mikroskop miyelin qavatining mezaksonning konsentrik takrorlanishidan iborat ekanligini ko'rsatadi. Miyelin parda mezaksonning ustma-ust qatlamlaridan iborat bo'lib, bunda och va to'q bo'yaluvchi qavatlarni ko'rish mumkin. Och bo'yaluvchi qavat lipid molekulalaridan, to'q bo'yaluvchi qavat esa oqsil molekularidan tuzilgan.

Shunday qilib, miyelinli nerv tolasi quyidagi qismlardan tuzilganligini elektron mikroskop ostida qayd qihshimiz mumkin. Miyelinli tola markazida nerv hujayrasining o'simtasi - o'q silindr joylashadi.

Uni chegaralab turuvchi plazmolemma yoki aksolemma esa mezakson- ning bir necha qavatidan iborat miyelin qobig'iga tegib yotadi. Miyelin tashqi tarafdin neyrolemmotsitning yadro saqllovchi yupqa sitoplaz- masi bilan o'ralgan. Sitoplazma neyrolemmotsitning tashqi plazmo- lemmani vositasida uni o'rab turuvchi bazal plastinkadan ajralib turadi. Bazal plastinka atrofida kollagen tolalarni va ba'zan fibroblast hujay- ralarni uchratish mumkin.



100- rasm. Miyelinli nerv tolasining hosil bo'lish sxemasi:

1 — aksolemma va lemmotsit qobig'ining o'zaro munosabati; 2 — yoriq;
3 — aksolemma va lemmotsit qobig'i; 4 — lemmotsit sitoplazmasi; 5 —
mezakson (Robertsondan).

Nerv tolasi bo'ylab impulsning tarqalishida ularning hujayra qobig'i yoki plazmolemmasi asosiy o'rin tutadi. Ma'lumki, hamma hujayralar singari nerv hujayrasi ham polyarizatsiyalangan holatda bo'ladi. Neyron plazmolemmasi ionlarni tanlab o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lib, tinch holatda kaliy tashqariga, natriy esa ichkariga kirishga moyil bo'ladi. Kaliy ionlarining tashqariga chiqishi natriy ionlarining ichkariga kirishiga qaraganda tezroq bo'ladi. Natijada, hujayra ichida manfiy anionlar ko'proq yig'ilib, o'q silindr ichining manfiyligini belgilaydi. Potensial ma'lum birlikka yetgach, neyron ichidagi manfiy potensial kaliyning tashqariga chiqishiga qarshilik ko'rsatadi. Shunday qilib, hujayraning tinch holatidagi potentsiali yuzaga keladi. Bu to'g'rida batafsilroq fiziologiya kursida tanishasiz.

Turli ta'sirlar natijasida nerv impulsining hosil bo'lishi nerv hujayrasi membranasining natriyni o'ta tez o'tkazuvchanligiga bog'liq. Ta'sir natijasida plazmolemma orqali natriy ionlari neyronlarga o'tib, uning manfiyligini kamaytiradi, ya'ni nerv o'simtasining bir qismida depolyarizatsiyani yuzaga keltiradi. Bu holat, o'z navbatida, o'q silindrining qo'shni qism membranasini o'tkazuvchanligini o'zgartiradi, shuning uchun depolyarizatsiyaga olib keladi va hokazo. Depolyarizatsiyaga uchragan qismi esa bir necha millisekund ichida o'zini avvalgi holatiga qaytadi.

Bayon etilgan mulohazalar miyelinsiz nerv tolalaridan nerv impulsi sekin o'tishini (1—2 m/s) aniq tushuntirib beradi. Miyelinli

nerv tolasida miyelin izolyator (ajratgich) rolini o'ynaydi, chunki uning lipoproteid qavatlarini ionlarning o'tishiga to'sqinlik qiladi. Miyelin qavat bo'lgani uchun nerv qo'zg'inishi butun tola bo'ylab bormay, Ranvye bo'g'liqlari sohasida bo'ladi, xolos. Natijada, depolyarizatsiyaga uchragan qismlar ma'lum masofada bo'lib (ko'pincha, 2—2,5 mm), nerv impulsining tez o'tishini (5—120 m/s) belgilaydi. Nerv impulsining bunday o'tishini Ranvye sohalari bo'ylab sakrab (saltator) o'tkazish deb tushuntirish ham mumkin.

Nerv tolalarining degeneratsiyasi va regeneratsiyasi. Ma'lumki, neyronlar bo'linish va almashinish qobiliyatini yo'qotgan hujayralardir. Ammo ularning o'simtalari va ulardan hosil bo'lgan nerv tolalari jarohatlanganda tiklanish (regeneratsiya) xususiyatiga ega bo'ladi. Nerv tolalarining degeneratsiya va regeneratsiya jarayonlari eksperimental sharoitda, masalan, nerv tolasini kesilganda yaqqol ko'rinadi. Nerv tolasining jarohatdan yuqori, neyron tanasiga yaqin qismi markaziy, nerv tolasining pastga qaragan qismi periferik qism deyiladi. Nerv tolasini kesish uning markaziy, periferik qismlarida, nerv hujayrasi tanasida, neyroglia va atrofdagi biriktiruvchi to'qimada javob reaksiyasini qo'zg'atadi. Natijada, chandiq to'qima rivojlanadi. Chandiq to'qima neyroglia elementlaridan hamda biriktiruvchi to'qimadan iborat. Shu chandiq orqali kelgusida regeneratsiya qiluvchi nerv tolalari o'sib o'tadi. Nerv hujayrasi tanasida bir qator o'zgarishlar sodir bo'ladi. Uning hajmi kattalashadi, yadro hujayra tanasining chekka qismiga siljiydi. Xromatofil modda o'zgarib xromatolizga uchraydi, keyinroq tamoman yo'q bo'lib ketadi. Kesilgandan so'ng zudlik bilan nervning ham periferik, ham markaziy qismlarida o'zgarishlar ro'y beradi

Markaziy qism retrograd - yuqoriga ko'tariluvchi degeneratsiyaga uchraydi (boshqacha qilib aytganda, jarohat bo'lgan joydan neyron tanasiga tomon yo'nalgan), periferik qism esa pastga tushuvchi (Uoller) degeneratsiyasiga uchraydi. Periferik qism o'q silindr kesilgandan keyingi dastlabki ikki kun davomida juda tez shishadi va varikoz bo'rtmalar hosil qiladi. 3—5 sutka davomida o'q silindr alohida-alohida joylashgan qismlarga — fragmentlarga bo'linadi. Shu bilan bir vaqtda elektron mikroskop ostida ko'rilganda miyelin qavat membranalarini yemirilgan bo'ladi. Miyelin tomchilari va o'q silindr fragmentlari so'rilish (rezorbsiya) jarayoniga yuz tutadi va

bunda glial elementlar, asosan, multipotensial gliya, astrotsitlar hamda biriktiruvchi to'qima makrofaglari ishtirok etadi. Glial elementlar tez bo'linib bir qator bo'lib joylashadi va natijada Byungner lentarlari va tizmalari hosil bo'ladi. Byungner lentarlari chandiq to'qima ichiga ham periferik, ham markaziy qismlardan o'sib kiradi.

Ayni vaqtda markaziy bo'lakning o'q silindrlarida regenerativ jarayonlar ham sodir bo'ladi. Uning oxirlarida kolbasimon bo'rtmalar (o'sish kolbalari) hosil bo'lib, ular periferik tomon o'sa boshlaydi va glial chandiقدan o'sib o'tib, periferik bo'lakning Byungner lentarlari tomon yo'naladi. Keyinchalik miyelin hosil bo'ladi va tola o'zining normal shaklini tiklaydi. Shuni aytib o'tish kerakki, nerv tolasida asosan glial chandiq bor bo'lib, periferik hamda markaziy qismlar orasidagi masofa kichik bo'lgandagina qayta tiklanadi.

SINAPSLAR, NERV OXIRLARI (SYNAPSIS, TERMINATIONS NERVOSUM)

Nerv hujayrasi o'simtalarining boshqa neyronlar yoki nerv bo'lmagan tuzilmalar bilan hosil qilgan maxsus birikmalariga sinapslar (yunon. synapsis — birikish, qo'shilish) deb ataladi.

Ikki nerv hujayralarining o'zaro birikishi organizmdagi sinaps-larning asosiy qismini tashkil qilib, ulami neyronlararo sinapslar (synapsis interneuronales) deb ataladi. Agar nerv hujayrasi o'simtalarini nerv bo'lmagan tuzilmalarda (retseptor hujayralarda, mushak tolalarida, bezlarda va boshqa bir qator to'qimalarda) tugasa, bu sinapslar neyroeffektor (effector) va neyroretseptor (receptor) sinapslar yoki nerv oxirlari deb yurtiladi.

NEYRONLARARO SINAPSLAR

Ikki nerv hujayrasi orasida sinapslarning quyidagi turlari farqlanadi:

1. Aksosomatik sinapslar (birinchi neyronning aksoni ikkinchisining tanasida tugallanadi).
2. Aksodendritik sinapslar (birinchi neyronning aksoni ikkinchi neyron dendritlari bilan sinapslar hosil qiladi (101- rasm)).
3. Aksoaksonal sinapslar (birinchi neyronning aksoni ikkinchi

neyron aksonida tugallanadi).

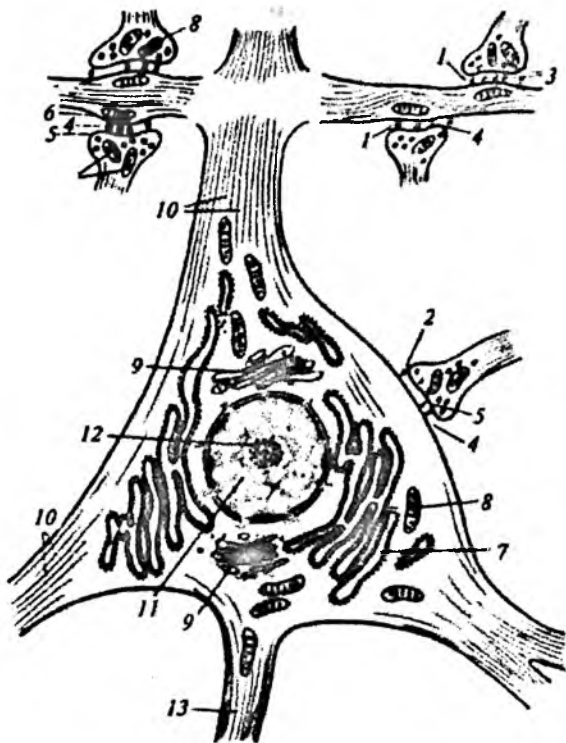
Hozirgi vaqtda ikki neyron tanasi o'rtasida va dendrodendritik sinapslar ham mavjudligi mualliflar tomonidan qayd etilgan.

Sinaps sohasida birinchi neyronning aksoni nozik tolalarga tarmoqlanib tugmachasimon kengaymalar hosil qiladi va ikkinchi neyronning dendritlarida yoki tanasida tugaydi. Sinapslar qo'zg'alishni retseptor neyronidan effektor yoki assotsiativ neyronga, faqat bir tomonga o'tkazish qobiliyatiga ega. Bir nerv hujayrada bir necha nerv hujayralarining o'simtali tugashi mumkin. Orqa miyaning oldingi shoxlaridagi harakatlantiruvchi nerv hujayrasida taxminan 10 000 nerv tarmoqlari tugaydi.

Ayrim nozik tuzilishlarni hisobga olmaganda hamma sinapslar bir xil tuzilishga ega. Sinaps sohasida aksonning oxirgi tarmoqlari kengaymalar hosil qiladi (presinaptik qism, pars presynaptica). Presinaptik qismda ko'p miqdorda mitoxondriyalar hamda diametri 40-100 nm keladigan sinaptik pufakchalar joylashadi.

Xolinergik sinapslarda pufakchalar kichikroq (30-50 nm) bo'lib, monoaminoergik sinapslarda yirikroq (50-90 nm) bo'ladi. Bu qism tutashuvchi yuzasi presinaptik membrana deb nomlanadi. Presinaptik qism bilan ikkinchi neyronning tanasi yoki dendriti bir-biriga zich tegib turmasdan, ular oralig'ida kengligi taxminan 20 nm boigan sinaps bo'shlig'i (yorig'i) joylashgan. Ikkinchi neyronning postsinaptik qismi (pars postsynaptica) postsinaptik membrana bilan qoplangan. Shunday qilib, presinaptik va postsinaptik membranalar birinchi va ikkinchi neyronlar aksosommasidir.

Sinaptik pufakchalarda mediatorlar bo'ladi, ular yordamida nerv qo'zg'alishi bir hujayradan ikkinchisiga uzatiladi. Mediator nerv hujayrada hosil boigani uchun neyronlarni sekretor hujayralar deb ham aytish mumkin. Har bir neyron ma'lum tuda mediatorlar ishlash qobiliyatiga ega.



101- rasm. Nerv hujayrasining ultramikroskopik tuzilishi (sxema):
 1 — aksodendritik sinaps; 2 — aksosomatik sinaps; 3 — presinaptik pufakchalar; 4 — sinaps bo'shligi; 5 — presinaptik membrana; 6 — postsinaptik membrana; 7 — endo- plazmatik to'r; 8 — mitoxondriya; 9 — Golji kompleksi; 10 — neyrofibrillalar; 11 — yadro; 12 — yadrocha; 13 — neyrit (akson) (V.G.Yeliseyev va boshqalardan, 1970).

Mediatorlarning turiga qarab quyidagi neyronlar farq qilinadi:

1. Xolinergik (atsetilxolin ajratuvchi) neyronlar.
2. Monoaminereik (dofamin. noradrenalin. adrenalin. serotonin, norepineftin, ya'ni katexolaminlar ajratuvchi) neyronlar.
3. Peptidergik (peptidlar ajratuvchi) neyronlar.
4. Mediator sifatida aminokislotalami (glutamat, gliksin, gamma- amin-yog' kislota) saqllovchi neyronlar.
5. Purinergik (mediator sifatida ATF va uning mahsulotlarini saqllovchi) neyronlar. Atsetilxolin parasimpatik, noradrenalin esa

simpatik nerv oxirlarida hosil bo'lsa, serotonin faqat miya o'zagi sohasida, peptidlar gipotalamo-gipofizar neyrosekretor sohada hosil bo'ladi. Dofamin, glitsin va gamma-amin-yog' kislotasi tormozlovchi mediatorlar hisoblanadi.

Nerv hujayrasi bo'yicha tarqalayotgan nerv impulsi presinaptik qismga yetgach sinaptik pufakchalarda saqlanayotgan mediator presinaptik membrana orqali sinaps bo'shlig'iga chiqadi. Bu yoriq tor bo'lganligi sababli (20 nm) mediator qisqa vaqt ichida postsinaptik membranaga yetadi va uning natriy va kaliy ionlariga bo'lgan o'tkazuvchanligini oshirib yuboradi. Natijada, depolyarizatsiya yuzaga keladi. Depolyarizatsiya ma'lum darajada (kiritik nuqtaga) yetganidan so'ng, ikkinchi neyronda ham nerv impulsi hosil bo'lib, u nerv hujayra bo'yicha tarqala boshlaydi. Sinaps sohasida mediatorlarni parchalovchi fermentlar joylashganligi tufayli mediatorlar juda qisqa vaqt ichida qo'zg'alishni yuzaga keltirish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Ko'rib o'tilgan sinapslar kimyoviy sinapslarga misol bo'lib, ularda bo'ladigan kimyoviy jarayonlar nerv impulsi ta'sirida sinaptik pufakchalardagi mediatorni sinaptik yoriqqa chiqishi va shu moddani postsinaptik membranaga ta'sir qilib, unda qo'zg'atuvchi potensialni yuzaga keltirishdan iborat.

Kimyoviy sinapslardan tashqari elektrik sinapslar ham mavjud bo'lib, ular baliqlarning elektr organida va dengiz qisqichbaqasida topilgan. Bu sinapslarda qo'zg'alish kimyoviy yo'l bilan emas, balki elektrik usulda faqat bir tomonga uzatiladi.

NERV OXIRLARI

Nerv oxirlari sezuvchi (retseptor) va harakatlantiruvchi (effektor) nerv oxirlariga bo'linadi. Retseptor nerv oxirlari butkul reflekslarning boshlanish qismi bo'lsa, efektorlar qo'zg'alishni ishchi a'zolariga yetkazadi.

Retseptorlar. Ularta'sirlanuvchi maxsus (neuroepitelial, neyrogial) hujayralardan va sezuvchi nerv hujayrasining dendrit o'simtalaridan iborat. Ta'sirlanuvchi hujayra presinaptik qism, nerv hujayraning dendrit o'simtasi esa postsinaptik qism sifatida sinapslar hosil qiladi.

Retseptorlar ikki yirik gruppaga: interoretseptorlarga (ichki a'zolarida va muvozanat organlarida joylashgan) va ekstroretseptorlarga (tashqi muhitdan ta'sirni qabul qiluvchi) bo'linadi. Qabul qilib oladigan ta'sirotning xossasiga ko'ra mexanoretseptorlar, baroretseptorlar, xemoretseptorlar va termo- retseptorlar farqlanadi.

Retseptorlar sezuvchi nerv oxirlarining tuzilish xususiyatlariga qarab faqatgina o'q silindrning oxirgi tolalaridan iborat bo'lgan erkin tashqari gliya hujayralari saqlovchi erkin boimagan turlarga boiinadi. Erkin boimagan nerv oxirlari biriktiruvchi to'qimali kapsulali (corpusculum nervi capsulatum) va (kapsulasiz nerv oxirlariga boiinadi (corpusculum nervi noncapsulatum).

Erkin nerv oxirlari epiteliy to'qimasida joylashgan boiib, ularning tuzilishi oddiy. Epiteliy osti qavatidagi sezuvchi nervlardan tarmoqlar chiqib, epiteliy sirti tomon ko'tariladi va o'zining miyelin qavatini yo'qotib, epiteliy hujayralari orasiga o'tadi. Ulardan yon shoxlar chiqib epiteliy hujayralarda tugallanadi. Bunday nerv oxirlari og'riqni qabul qiladi.

Ko'p qavatli epiteliy to'qimasida yuqorida ko'rib chiqilgan nerv oxirlariga qaraganda murakkabroq tuzilgan nerv oxirlari ham bor. Ular sezish menisklari (meniscus tactus) yoki Merkel hujayralaridan (epitheli oidocytus tactus) va nerv oxirlaridan tashkil topgan. Merkel hujayralari sezuvchi nerv oxirlarining presinaptik qismini hosil qilib, u atrof hujayralarda och bo'yalgan sitoplazmasi va to'q bo'yalgan cho'zinchoq yadrosi bilan ajralib turadi. Elektron mikroskop ostida bu hujayralar sitoplazmasida maxsus donachalar topilgan. PostsinapHk qism bo'lgan nerv tolasi tarmoqlari Merkel hujayrasi atrofida nafis to'r hosil qilib joylashadi. Bu hujayralar taktil sezgini qabul qiladi. Merkel hujayralari eshituv, muvozanat, ta'm bilish va boshqa a'zolar- dagi hujayralar singari ektodermadan rivojlanib, ta'surotni sezuvchi neyronlarning dendritiga uzatgani uchun ularni sensoepitelial yoki neyroepitelial (ikkilamchi sezuvchi) hujayralar deyiladi. Agar ta'sirotni sezuvchi nerv hujayraning dendrit o'simtasi bevosita qabul qilsa (bu hujayralar nerv plastinkasidan rivojlanadi), bunday hujayralar birlamchi — sezuvchi yoki neyrosensor hujayralar hisoblanadi. Ko'zning to'r pardasidagi tayoqcha va kolbachalar hosil qiluvchi fotoretseptor hujayralar neyrosensor hujayralar timsolidir.

Elektron mikroskop neyroepitelial hujayralaming apikal qismida

kiprikchalar yoki mikrovorsinkalar borligini ko'rsatdi. Neyroepitelial hujayralar nafas yo'llarida, o'pka alveolarida, jigar, o't chiqaruv yo'llarida, o't xaltasida, me'da osti bezida, me'dada aniqlangan. Bizda olingan dalillar neyroepitelial hujayralar ingichka ichak epiteliysida ham uchrashini ko'rsatdi. Bu hujayralar noksimon shaklga ega bo'lib, jiyakli enterotsit hujayralari orasida joylashadi. Ularning ustki yuzasida kam miqdorda uzunligi 0,8—1,0 mkm, eni esa 0,2—0,3 mkm ga teng mikrovorsinkalar joylashgan.

Biriktiruvchi to'qimadagi retseptorlar turlicha bo'lib, ular butasimon tarmoqlangan o'q silindrdan va uni o'rab turuvchi o'ziga xos glial hujayralardan - neyrolemmotsitlardan iborat. Kapsulaga o'ralgan nerv oxirlari ham turlicha shaklga ega bo'lib, bu retseptorlarga Fater-Pachini plastinkasimon (corpusculum lamellosum) tanachasi, Meysner sezish (corpusculum tactus) tanachalari, genital tanachalar va boshqalar kiradi. Hamma kapsulali nerv oxirlari quyidagi 3 tuzilmadan: 1) sezuvchi nerv hujayrasi dendritining o'q silindridan; 2) o'q silindr atrofidagi ney-rolemmotsitlardan; 3) eng tashqi qism — birikti- ruvchi to'qimali kapsuladan iborat.

Fater—Pachini tanachalari — yirik, oval shakldagi tuzilmalar bo'lib, ularning kattaligi 3 mm gacha bo'ladi va shuning uchun uni



102- rasm. Fater-Pachini tanachasining elektron mikrofotogrammasi (x6000).

- 1 — nerv hujayrasi o'simtasi;
 2 — tanacha yorig'i; 3 — ichki kolbaning plastinkasimon hujayralari; 4 — hujayra yadrosi.

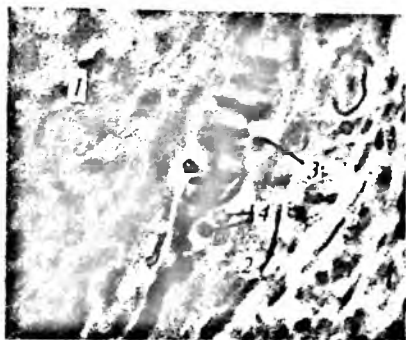
oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Unda kapsula yoki tashqi kolba bo'lib, bir-biriga kontsenrik joylashgan fibroblastlar va kollagen tolalardan tashkil topgan plastinkalardan iborat (102- rasm). Tanachaning markazida o'z pardasini yo'qotgan o'q silindr, uning atrofiga neyrolemmotsitlar kolba (bulbus interims) hosil qilib joylashadi. Fater—Pachini tanachalari bosim va og'riqni qabul qiladi.

Meysner tanacha- l a r i — cho'zinchoq shaklga ega bo'lib, elastik tolaga boy yupqa biriktiruvchi to'qimali kapsula

bilan o'ralgan. Kapsula ichiga o'q silindr kirib, juda mayda shoxlarga tarmoqlanadi va ular har bir neyrolemmotsit ostida kengayib tugallanadi. Meysner tanachalari terining so'rg'ichli yuzasiga berilgan bosimni qabul qiladi (103-rasm). Genital tanachalar dumaloq shaklda bo'lib, tashqi tomondan yupqa biriktiruvchi to'qima kapsula bilan o'ralgan, uning ichida neyrolemmotsitlar bor. Kapsula ichiga bir emas, bir necha o'q silindrlar kiradi va ularning shoxlari bu yerda joylashgan glial hujayralar bilan kontaktlar hosil qiladi. Genital tanachalar jinsiy va boshqa organlarning biriktiruvchi to'qimalarida joylashgan. Krauze kolbalari kichik bo'lib uning ichiga birgina o'q silindr kiradi va mayda shoxlarga ajraladi. Bu shoxchalar glial kolba va tashqi biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Krauze kolbalari butun tana bo'ylab tarqalgan bo'lib, temperatura sezgisini qabul qiladi.

Skelet mushaklarining retseptorlari murakkab tuzilgan. Oddiy holatlarda miyelinli nerv tolasi mushakka yaqinlashib miyelin qavatini yo'qotadi va bir necha shoxlarga parchalanadi. Ular alohida mushak tolalarining sarkolemmasi sirtida korzinka hosil qilib tugallanadi.

Nerv-mushak duklari (fusus neuromuscularis) deb nomlangan retseptorlar ancha murakkab tuzilishga ega. Bu retseptorlarda bir yoki bir necha mushak tolalari spiralsimon o'ralgan nerv oxirlari bilan biriktiruvchi to'qimali kapsula ichida yotadi. Kapsula ostidagi bo'shliq to'qima suyuqlig'i bilan to'lgan. O'q silindrning mayda tarmoqlari kapsula ostidan o'tib mushak tolasini spiralsimon o'rab oladi. Harakatlantiruvchi tanachalarda boigani kabi: skelet mushaklarining bu qismida ko'ndalang-targ'illik yo'qoladi va sarkoplazmada



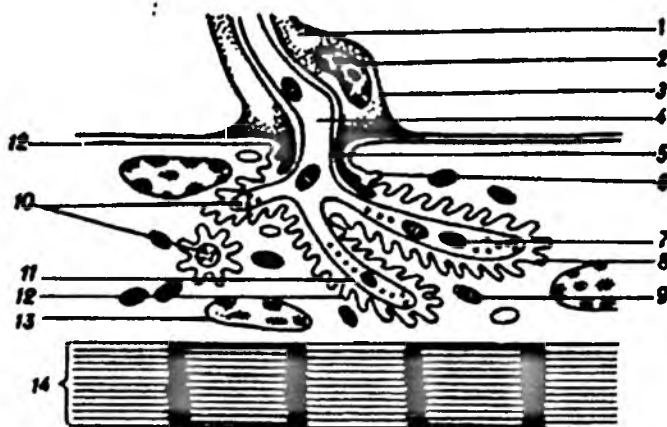
103- rasm. Kapsula bilan o'ralgan Meysner tanachasi. Odamning barmoq terisidan tayyorlangan. Kumush bilan impregnatsiya qilingan (ob.20. ok 10): 7 — teri epidermisi; 2 — teri dermasining so'rg'ichli qavati; 3 — nerv oxiri kapsulasi; 4 — gliya hujayrasinng yadrosi.

ko'p miqdorda mitoxondriyalar va yadrolar to'planadi.

Effektor nervoxirlari. Neyroneffektorsinasplharakatlan- tiruvchi vaskretor turlarga bo'inadi. Ulaming presinaptik qismi bo'lib effektor neyronning aksoni, postsinaptik qismi bo'lib esa mushak tolasi, silliq mushak hujayralari yoki bez hujayralar hisoblanadi. Effektor nerv oxirlari (teriuatio neuromuscularis) ichida harakatlantiruvchi yoki motor nerv oxirlari yaxshi o'rganilgan.

Ular somatik yoki vegetativ nerv sistemasidagi neyronlar neyritlarining oxirgi apparatlari bo'lib, nerv impulslarini bevosita ishchi organlarga yetkazib beradi. Harakatlantiruvchi tanacha nerv o'q silindrining oxirgi tolalaridan va mushak tolasining o'zgargan mos qismlaridan tashkil topgan (104- rasm). Miyelinli nerv oxiri mushak tolasiga yetib kelgandan so'ng miyelin qavatini yo'qotadi, mushak sarkolemmasiga botib kiradi. Mushak tolasida o'q silindr bir-necha mayda oxirgi tolalarga tarmoqlanadi va ko'p miqdorda mitoxondriyalar va pufakchalar saqlovchi sinaptik qisrm hosil qiladi. Nerv tolasining mayda tarmoqlari mushak to'qimasining sarkolemmasi bilan o'raladi. Mushak tolasining sarkolemmasi postsinaptik qismni hosil qilib, u va presinaptik qism (aksolemma) orasida sinaps bo'shlig'i (yorig'i) hosil bo'ladi. Bu bo'shliqdan ikkilamchi sinaps yoriqlari radial holatda turli tomonga yo'naladi. Ikkilamchi yoriqlar postsinaptik qismning (sarkolemmaning) burmalari hisobiga hosil bo'ladi. Nerv tolasi bo'yicha tarqalgan impuls ta'sirida sinaptik pufakchalardagi mediator sinaptik bo'shlig'iga chiqadi va postsinaptik qismda depolarizatsiya hosil qiladi. Nerv impulsi ko'ndalang-targ'il mushak bo'ylab tarqalishida mushak tolasining T- sistemalari muhim o'rin tutadi.

Effektor nerv oxirlariga silliq mushak hujayrasida (yoki hujayralarida) tugaydigan nerv oxirlari va sekretor nerv oxirlari ham kiradi. Sekretor nervlar bez oxirgi bo'limlaridagi sekretor hujayralarning bazal membranasi sohasida tugaydi) (terminatio neurosecretoris)



104-rasm. Harakatlantiruvchi nerv-mushak oxirining ultramikroskopik tuzilishi (sxema);

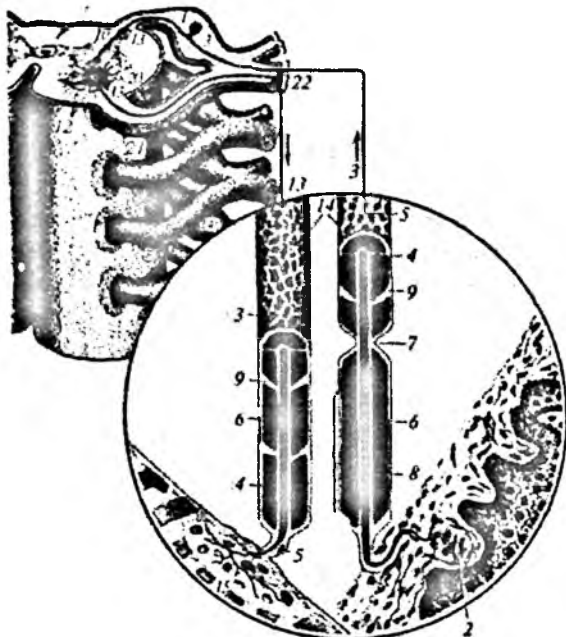
1 — neyrolemmotsit sitoplazmasi; 2 — neyrolemmotsit yadrosi; 3 — neyrolemmotsit plazmolemmasi; 4 — o‘q silindr; 5 — aksolemma; 6 — postsinaptik membrana (sarko- lemma); 7 — aksoplazma mitoxondriyalari; 8 — sinaptik yoriq; 9 — mushak tolasi mitoxondriyalari; 10 — presinaptik pufakchalar; 11 — presinaptik membrana (akso- lemma); 12 — mushak tolasi qobig‘i (sarkolemma); 13 — mushak tolasi yadrosi; 14 — miofibrilla (V.G.Yeliseyev va boshqalar).

REFLEKTOR YOY HAQIDA TUSHUNCHA

Nerv sistemasining faoliyati asosida reflektor yoy yotadi. U nerv sistemasining morfofunktsional birligini tashkil qiladi. Reflektor yoy retseptordan boshlanib, effektor bilan tugaydi. Eng oddiy reflektor yoy kamida ikki neyron dan tashkil topgan. Birinchi neyronning dendritlari ma’lum a’zolarida retseptorlar hosil qilib, neyriti esa orqa

Ikkinchi neyron dendritlari orqa miyada birinchi neyron neyritlari bilan sinaps hosil qilib, neyriti harakatlantiruvchi nerv oxirlarini (mushak yoki bezlarda) hosil qiladi. Shunday qilib, eng oddiy reflektor yoyda ham impulsni markazga olib boruvchi va markazdan organlarga olib keluvchi tuzilmalarni ko‘rishimiz mumkin. Aksariyat holatlarda uch yoki undan ko‘p neyron dan tashkil topgan reflektor yoyini ko‘ramiz (105-rasm). Uch neyron dan tashkil topgan reflektor

yoyida yuqorida qayd qilingan ikki neyronli reflektor yoydan farqli ravishda uchinchi qo‘shimcha (assotsiativ yoki tutashtiruvchi) neyron ham kirib, u sezuvchi va harakatlantiruvchi neyronlar orasida joylashadi. Bu neyron dendritlari sezuvchi neyronning neyriti bilan, neyriti esa harakatlantiruvchi neyronning dendriti bilan sinapslar hosil qiladi. Bu oddiy reflektor yoylardan tashqari somatik nerv sistemasida murakkab refleks yoyi ham farqlanib, u bir necha neyronlardan tashkil topgan. Bu reflektor yoyda markaziy nerv sistemasining boshqa nerv markazlari ishtirok etadi.



105- rasm. Oddiy reflektor yoyi (sxema):

7 — sezuvchi nerv hujayrasi; 2 — teridagi retseptor; 3 — sezuvchi nerv hujayrasining dendriti; 4 — neyrolemma; 5 — lemmotsit yadrosi; 6 — miyelin pardasi; 7 — nerv tolasi bo‘g‘iqlari; 8 — o‘q silindr; 9 — kertik; 10 — sezuvchi nerv hujayrasining neyriti; 11 — harakatlantiruvchi nerv hujayrasi; 12 — harakatlantiruvchi nerv hujayrasi dendriti; 13 — harakatlantiruvchi nerv hujayrasi neyriti; 14 — miyelinli tola; 15 — effektor; 16 — orqa miya nerv tuguni; 17 — orqa miya nervining dorsal shoxchasi; 18 — orqa ildizcha; 19 — orqa shoxcha; 20 — oldingi shoxcha; 21 — oldingi ildizcha; 22 — orqa miya nervining ventral shoxchasi (V.G.Yeliseyevdan).

Nerv to'qimasini, xususan, nerv sistemasini o'rganishga rus olimlaridan D.A.Timofeyev, A.N.Mislavskiy, A.S.Dogel vaboshqalar katta hissa qo'shdilar. A.N.Mislavskiy nerv tugunlari va nerv oxirlarining moifologik tuzilishini mukammal o'rgandi. A.S.Dogel esa markaziy va periferik nerv sistemasining morfologiyasi bo'yicha chuqur ishlar olib bordiki, uning ishlari neyrogistologiya va fiziologiyani rivojlantirishda yorqin iz qoldirdi.

V.I.Lavrentev va uning o'quvchilari avtonom nerv sistemasini o'rganib, nerv hujayralari orasida sinapslar mavjudligini ko'rsatdilar va sinapslarni o'rganishga asos soldilar. Nerv oxirlarini mukammal o'rganishda E. M. Shlyaxtin, A. N. Kolosov va ularning shogirdlari, K.A.Lavrov va N.I.Zazibinlarning xizmati katta.

T.A.Grigoreva qon tomirlarning innervatsiyasini o'rgandi va birinchi marta adabiyotga qon tomir-to'qima retseptorlari tushunchasini kiritdi. Hozirgi avlod gistologlari zamonaviy usullar bilan (elektron mikroskopiya, miqdoriy gistoximiya, radioavtografiya) qurollanib, yuqorida qayd qilingan olimlarning ishlarini muvaffaqiyat bilan davom ettirmoqdalar.

XI BOB

NERV SISTEMASI (SYSTEMA NERVOSUM)

Odam nerv sistemasi juda murakkab tuzilgan bo'lib, oiganizmdagi barcha hayotiy jarayonlarni boshqarishni va oiganizmning tashqi muhit bilan o'zaro aloqasini ta'minlaydi. Nerv sistemasi endokrin sistemasi bilan chambarchas bog'lanib, yagona nerv-gumoral boshqaruv markazi zini hosil qiladi.

Anatomik jihatdan nerv sistemasi shartli ravishda markaziy va periferik qismlarga bo'linadi.

Nerv sistemasi ta'sirida oiganizmda kechadigan barcha faoliyatlar funksional sistema tarzida ro'y beradi. Funksional sistema — oiganizmning o'zgargan biror holatga moslashuvida ro'y beradigan markaziy va periferik mexanizmlarning dinamik uyg'unlashuvidan iborat murakkab jarayondir. Bu sistemaning o'ziga xosligi uning tarkibiga kiiigan strukturalarning dinamik o'zgaruvchanligidadir.

Funksional sistema geterogen bo'lib, uning tarkibiga turli anatomik sistemalarga mansub bo'lgan biror jarayonda ishtirok etuvchi elementlar kiradi.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra nerv sistemasi somatik yoki serebrospinal hamda vegetativ nerv sistemasiga bo'linadi. Somatik nerv sistemasi ichki organlar, tomirlar va bezlardan tashqari, tananing barcha qismini boshqarsa, vegetativ nerv sistemasi ichki organlar, tomirlar va bezlar faoliyatini boshqaradi.

Nerv sistemasi morfologik va turli funksional xususiyatlarga ega bo'lgan neyronlar zanjiridan iborat reflektor yo'ylar orqali organizmda bo'ladigan o'zgarish holatlari haqida markazga (bosh miyaga) axborot yetkazib beradi va ularning aloqasini ta'minlaydi.

Nerv sistemasining taraqqiyoti. Nerv sistemasi embrion tanasi dorzal qismining ektodermasidan takomil etadi. Ektodermadan nerv plastinkasi, nerv tamovchasi va nerv (mag'iz) naylarining hosil bo'lishi haqida umumiy gistologiya bo'limida bafuija to'xtalib o'tilgan.

Nerv plastinkasidan hali nay hosil bo'lmasdanoq, uning yuqori qirralaridan ikkita lateral hujayra tasmalari, ya'ni tutun chizimchalari hosil bo'ladi. Bu chizimchalardan esa umurtqalararo gangliylar yuzaga keladi.

Ma'lumki nerv nayi dastavval bir qavat hujayralardan iborat. So'ngra, hujayralaming tez bo'linishi natijasida nay devori ko'p

Umurtqalararo yoki spinal nerv tugunlari (Ganclia spinalia) 239 qavatli hujayralarga ega bo'ladi. Nerv nayi bosh (kranial) va dum (kaudal) teshiklarga ega. Embrion taraqqiyotining to'rtinchi haftasining oxiriga borib, oldin kaudal neyroporalar, so'ng asta-sekin nerv nayining bosh tomonidagi teshik - kranial neyropora bekilib ketadi. Nerv nayining bosh tomonida qopsimon kengayma mavjud bo'lib, bu tuzilma birlamchi miya kurtagi hisoblanadi. Nerv nayining shu qismida uchta birlamchi miya pufaklari: prosencephalon - oldingi, mesencephalon o'rta, rhombencephalon — orqa miya pufagi ro'yobga chiqadi. Bu pufaklar bosh miyaning kurtagi hisoblanadi. Keyingi jarayon, ya'ni to'rtinchi hafta davomida oldingi va orqa miya pufaklariing har biri bir-biridan ajralib ketmagan 2 ta pufakchaga bo'inadi. Shunday qilib, 5 ta miya pufaklari hosil bo'iadi. Nerv nayining qolgan qismidan esa orqa miya kurtaklari taraqqiy etadi.

Embrion taraqqiyotiniig 6- haftasida nay devori ventral va dorzal tomonlariga nisbatan aniq ifodalangan ko'p qavatli bo'lib qoladi. Shu davrda nayning yon devorlarida 3 qavat hujayralar yuzaga keladi. Nay devorining ichki yuzasida o'siqchalarga ega bo'lgan ependima hujayralari qoplamasi joylashadi. Nayning o'rta qavati cho'zinchoq, radial joylashgan hujayralardan iborat. Bu qavat hujayralaridan markaziy nerv sistemasi kulrang moddasining neyron va neyrogliotsit- lari differensiallashadi. Nayning yuza qavati o'rta qavat hujayralari- ning o'siqlaridan iborat. Bu qirg'oq qavatdir. Bu qavat keyinchalik nerv sistemasining oq moddasini hosil qiladi. Nerv nayi hujayralarining differensiallashuvi jarayonida 2 xil hujayra — nerv (neyroblastlar) va tayanch (glioblastlar) hujayralar yuzaga keladi.

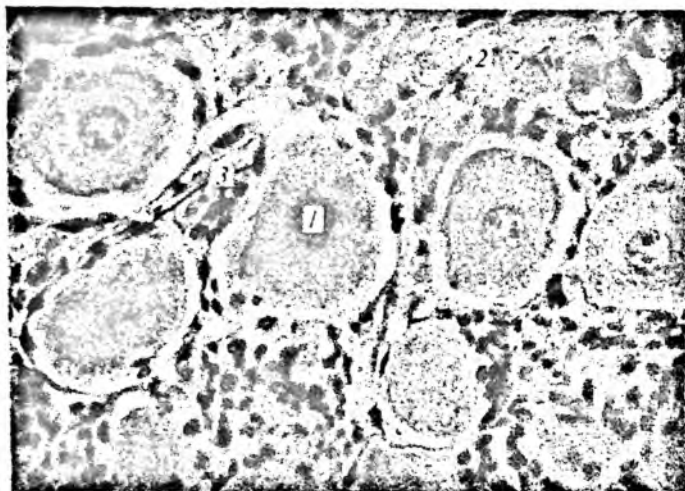
Markaziy nerv sistemasining miya qobiqlari embriogenezning 2- oyida nerv kurtagi ektodermasidan (miyaning yumshoq va to'r qavatlari) hamda markaziy nerv sistemasi kurtagini o'rgan mezenximadan (qattiq miya pardasi) taraqqiy etadi.

UMURTQALARARO YOKI SPINAL NERV TUGUNLARI (GANGLIA SPINALIA)

Ular ustki tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan bo'lib, undan tugunning ichkarisiga stroma hosil qiluvchi tolalar tutami ketadi. Organning stromasi kapillyar qon tomirlarga boy bo'lib, unda nerv tolalari va neyrotsitlar, hamdagliotsitlarni uchratish mum- kin. Nerv tugunining neyronlari asosan organning chekka qismlarida grupp bo'lib joylashadi. Tugunning o'rta qismida esa nerv tolalari joylashadi. Tugunni hosil qiluvchi hujayralar o'zlarining tuzilishlariga qarab bipolyar, aniqrog'i, psevdounipolyar nerv hujayralariga kiradi.

Hujayraning tanasidan chiquvchi yakka o'simta «T» shaklida ikkiga bo'linadi: ularning biri dendrit, ikkinchisi neyritdir. Dendritlar penfenyada sezuvchi apparatlar bilan boshlanadi. Neyntlar esa orqa miyaning orqa ildizchasini tashkil etib, orqa miya hujayralari bilan sinapslar hosil qiladi. Neyronlarning o'simtali tugunda va undan tashqarida neyrolemmotsitlardan hosil bo'lgan parda bilan o'raladi. Tugunni hosil qiluvchi nerv hujayralari yupqa biriktiruvchi to'qimali

kapsula va gliotsitlar (gliocyti gangl) bilan qoplangan. Bu gliotsitlar yoʻldosh yoki satellit hujayralar deb ataladi (106- rasm).



106- rasm. Umurtqalararo nerv tuguni. Gematoksilin-eozin bilan boʻyalgan
(ob. 40, ok. 10):

1 — nerv hujayralari; 2 — biriktiruvchi toʻqimali kapsula;
3 — yoʻldosh hujayralar.

PERIFERIK NERVLAR

Periferik nervlar yoki nerv oʻzaklari nerv tolalaridan iborat. Ularning baʼzilarida miyelinli nerv tolalarining, boshqalarida esa aksincha miyelinsiz nerv tolalarining miqdori koʻp boʻlishi mumkin.

Baʼzi bir nervlarning oʻrab turuvchi qobigʻida alohida hujayralar uchraydi. Ayrim nerv tolalari oʻzlarining yoʻnalishi boʻyicha ingichka shoxchalarga tarmoqlanishi mumkin. Nerv oʻzaklari eng tashqi tomondan yogʻ hujayralari va qon tomirlariga boy boʻlgan biriktiruvchi toʻqimali parda — epinevriy bilan qoplangan. Har bir nerv oʻzagi 2—6 nerv tolalar tutamlaridan iborat. Nerv tolalarini oʻz navbatida qatlam joylashgan hujayralar qavatidan va ingichka fibrillalardan iborat zich biriktiruvchi toʻqimali parda - perinevriy oʻraydi. Nerv tolalarining orasiga kirib boradigan biriktiruvchi toʻqimaning ingichka qatlamlari esa endonevriy deb ataladi.

Nerv o'zaklarini o'rab turuvchi parda limfa, qon tomirlar va nerv oxirlari bilan yaxshi ta'minlangan. Qon tomirlar epinevriy orqali kirib, nerv o'zagining barcha qavatlarida zich to'r hosil qiladi.

ORQA MIYA (MEDULLA SPINALIS)

Orqa miya (medulla spinalis) umurtqa pog'onasi kanali ichida joylashib, 41—45 sm uzunlikka ega, 31—32 juft oldingi va shuncha orqa shoxlari bo'ladi. Orqa miyaning oldingi va orqa shoxlarining o'zaro anatomik va funksional bog'liq bo'lgan qismlari segmentlar deb ataladi. Birinchi 8 segment orqa miyaning bo'yin qismini tashkil qiladi. Ko'krak bo'limi 12 segmentdan, bel va dumg'aza bo'limlari esa har biri 5 ta segmentdan iborat. Oxiigi 1—2 segment dum bo'limini hosil qiladi.

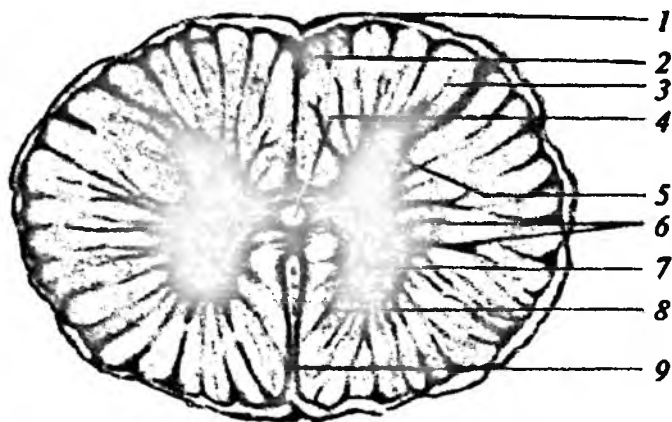
Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miyaning ko'ndalang kesimida oq modda (substantia alba) va uning markazida kapalak shaklini eslatuvchi kulrang modda (substantia grisea) joylashgan (107- rasm).

Kulrang moddaning shakli orqa miyaning turli bo'limlarida o'zgaradi. Orqa miya ko'ndalang kesimining har bir yarmida oldingi (comu ventralis) va orqa (comu dorsalis) shoxlar, 8- bo'yin va 3- bel segmentlari sohasida esa yon shoxlar (comu lateralis) tafovut etiladi.

Orqa miyaning kulrang moddasi nerv hujayralaridan, miyelinsiz va nozik miyelinli tolalardan hamda neyroglilyadan iborat. Kulrang modda neyritlari orqa miyadan chiqib ketuvchi oldingi shoxlardagi multipolyar ildizcha hujayralari (neurocytus radicularis), o'simtalari kulrang moddadan chiqmasdan sinapslar hosil qilib tugallanuvchi ichki hujayralar (neurocytus internus) va aksonlari orqa miyaning boshqa segmentlari oq moddasiga va bosh miyaning ayrim joylari tomon yo'naluvchi o'tkazuv yo'lini hosil qilgan tutamli hujayralardan (neurocytus funicularis) iborat. Shunday qilib, multipolyar nerv hujayralari kulrang moddaning tarkibiy qismidir.

Orqa shoxlar joylashgan yerda orqa miyaga periferiyadan turli impulslar olib keluvchi orqa ildizcha kiradi. Orqa shoxlarda ta'simi o'tkazishga tegishli bo'lgan hujayra tanalari joylashgan. Orqa miyaning oldingi shoxlarida esa periferik harakat neyronlarining tanalari bo'lgan yirik hujayralar joylashgan. Bu hujayralarning aksonlari oldingi ildizchani hosil qiladi. Oldingi ildizchanning

tarkibiga tanalari orqa miyaning yon shoxlarida joylashgan vegetativ neyronlarning aksonlari ham kiradi.



107- rasm. Orqa miya (sxema):

1 — yumshoq parda; 2 — orqa miya oraliq to'sig'i; 3 — oq modda; 4 — markaziy nay; 5 — orqashox; 6 — oldingi shox; 7- multipolyar yoki harakatlantiruvchi nerv hujayralari; 8 — kulrang modda; 9 — oldingi oraliq yoriq.

Oldingi ildizchalar asosan harakatlantiruvchi bo'lib, ularning tarkibiga ham vegetativ tolalar kiradi.

Orqa shoxda g'ovak qavat, jelatinasimon modda, orqa shoxning xususiy yadrosi va dorsal yoki Klark yadrolari farq qilinadi.

G'ovak qavat glial sinch bo'lib, unda ko'p miqdorda mayda tutamli hujayralar bor.

Jelatinasimon moddada nerv hujayralari kam bo'lib, gliotsitlar ko'proq bo'ladi.

Orqa shoxning xususiy yadrosi tutamli hujayralardan iborat bo'lib, ularning aksonlari orqa miyaning qarama-qarshi tomoniga o'tib, u yerda orqa miya - miyacha va orqa miyatalamik yo'l hosil qilib miyachaga va ko'ruv do'mboqchasiga qarab ketadi.

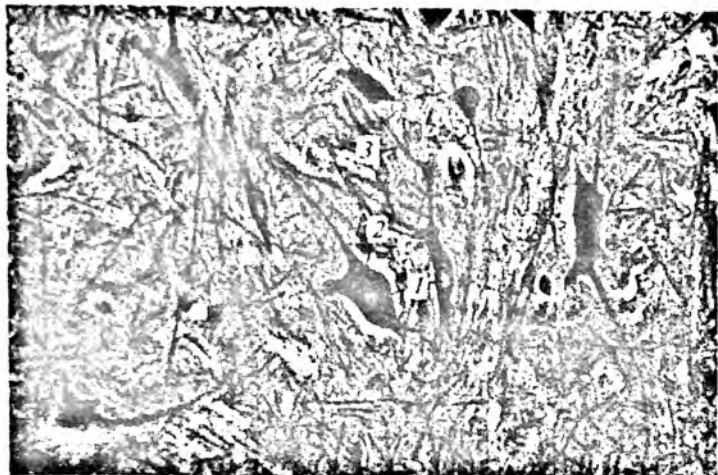
Dorsal (Klark) yadro yirik tutamli neyronlardan iborat bo'lib, ularning aksonlari shoxlangan dendritlari bilan kulrang moddani kesib o'tib oq modda yon tizimchasiga kiradi va dorsal orqa miya — miyacha o'tkazuv yo'li tarkibida miyachaga ko'tariladi (Fleming yo'li).

Orqa miyaning oraliq zonasida medial va lateral oraliq yadrolar joylashadi. Medial yadro neyronlarining neyritlari ventral orqa miya- miyacha o'tkazuv yo'li tarkibiga kiradi. Lateral yadrolar esa yon shoxlarda joylashib assotsiativ simpatik neyronlar to'plamidan iborat. Ularning aksonlari oldingi ildizchalar tarkibida somatik-harakatlan- tiruvchi tolalar bilan birgalikda orqa miyadan chiqib, simpatik ustun- ning biriktiruvchi shoxlari tarzida shakllanadi.

Oldingi shoxda eng yirik multipolyar (100—140 mkm) neyronlar bor (108- rasm). Bu hujayralar yon shoxlardagi yadrolaming neyronlari kabi ildizcha hujayralar bo'lib, ularning neyritlari oldingi ildizchalar tolalarining asosiy massasini tashkil etadi. Yadrolar somatomotorlar markazlaridir. Oldingi shoxlarda medial va lateral gmpa harakat neyronlari farq qilinadi. Medial gruppaga hujayralar tana va umurtqa pog'onasi mushaklarining ishini ta'minlaydi. Lateral gruppaga hujayralari esa miyaning bo'yn va bel sohasidagi bo'rtmalarda joylashgan bo'lib, qo'l hamda oyoq mushaklarini innervatsiya qiladi. Faoliyati jihatidan barcha harakat neyronlari yirik va mayda alfa-motoneyronlarga va gamma-motoneyronlarga bo'inadi. Yirik alfa-motoneyronlar skelet mushaklarining keskin qisqarishini, mayda alfa-motoneyronlar esa ularning tonusini ta'minlaydi. Gamma-motoneyronlarning aksonlari nerv-mushak duklari tarkibiga kirib, mushak tolalarining sekin qisqarishida ishtirok etadi.

Oq modda orqa miyada periferik qismda joylashib, miyelin parda bilan o'ralgan ko'tariluvchi va tushuvchi nerv tolalarining ayrim ustunchalaridan iborat. Orqa miyaning har bir yarmida 3 tadan ustunchalar bor: oldingi ustuncha orqa miyaning oldingi bo'ylama o'yig'i bilan oldingi shox orasida, yon ustuncha esa oldingi va orqa shoxning orasida, orqa ustuncha esa orqa shox bilan orqa bo'ylama egatning orasida joylashgan.

Orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llari orasida orqa miyaning xususiy apparati bo'lgan kalta o'tkazuvchi yo'llami (ular orqa miyaning o'z segmentlari orasidagi aloqani ta'minlaydi) va orqa miyani bosh miya bilan bog'lovchi uzun o'tkazuvchi yo'llarni farq qilish mumkin. O'tkazuvchi yo'llar anatomiya kursida batafsil bayon etilgan.



108- rasin. Orqa miya multipolyar nerv hujayralari. Kumush nitrat tuzi bilan impregnatsiya qilingan (ob. 40, ok. 10): / — yadro; 2 — sitoplazma; 3 — hujayra o'simtalari.

Orqa miya kulrang moddasining asosini neyrogliyaning uzun va qisqa o'simtali astrotsitlari tashkil etadi. Oligodendrotsitlar nerv tolalarining qobig'ini hosil qilishda qatnashadi. Ependimotsitlar esa orqa miya suyuqligi oquvchi kanal devorini hosil qilib, shu suyuqlik miqdori va tarkibi doimiy bo'lishini ta'minlab turadi. Mikroglitsitlar (makrofaglar) qon orqali kirgan monotsitlar hisobiga hosil bo'lib, kulrang va oq moddalarda bir tekisda joylashadi.

Orqa miyaning qon bilan ta'minlanishi. Orqa miya oldingi va orqa ildizchalar bilan kiradigan ildizcha arteriyalar orqali qon bilan ta'minlanadi. Oldingi katta ildizcha arteriyalari orqa miyaning oldingi yuzasida ko'tariluvchi va tushuvchi tarmoqlarga ajraladi. Oldingi ildizcha arteriyalar orqa miyaning $4/5$ qismini, ya'ni kulrang moddaning oldingi, yon, qisman orqa shoxlarini va oq moddaning orqa ustunchalaridan tashqari hamma qismlarini qon bilan ta'minlaydi. Orqa shoxlarning medial bo'limlari va orqa ustunchalari mayda orqa ildizcha arteriyalar hisobiga qon bilan ta'minlanadi. Orqa miyaning shoxlanuvchi arteriyalar sistemasi kapillyar to'r bilan tugallanadi. Bu yerdan qon umurtqa kanalining venoz chigallariga quyiladi. Venoz qon esa umurtqa kanalidan ildizcha venalari orqali chiqib ketadi.

BOSH MIYA (ENCEPHALON)

Bosh miya anatomik jihatdan uzunchoq miya, miyacha, ko'prik, o'rta, oraliq miya, miya stvoli va katta yarim sharlaridan iborat.

Bosh miyada nerv hujayralaridan iborat kulrang modda va nerv tolalaridan tuzilgan oq; modda farq qilinadi.

Kulrang modda bosh miya sharlari va miyacha po'stlog'ini, hamda miya stvolining yadrolarini hosil qiladi. Miya stvoli o'z ichiga uzunchoq miya, ko'prik, o'rta miya, oraliq va oxirgi miyaning bazal qismlarini oladi.

Kulrang moddaning yadrolari multipolyar neyronlardan tuzilgan bo'lib, o'zining funksiyasiga qarab harakat, sezuvchi va assotsiativ gruppalariga bo'linadi. Gipotalamik sohaning yadrolarini hosil qiluvchi multipolyar neyronlar neyrosekret ishlab chiqarish xususiyatlari bilan boshqa yadrolardan farq qiladi.

Oq modda miyelin nerv tolalaridan tuzilgan bo'lib, ular asosan bo'ylama yo'nalgan har xil qalinlikdagi tutamlarni hosil qiladi.

MIYA O'ZAGI YOKI STVOLI

Miyaning o'zagiga uzunchoq miya, miya ko'prigi, oraliq va oxirgi miyaning bazal qismi kiradi. U oq moddadan va neyronlar to'plami bo'lgan kulrang modda (yadrolar) dan iborat. Miya stvolining barcha yadrolari o'z faoliyatlariga ko'ra harakat, sezuv va assotsiativ gruppalariga bo'lingan multipolyar neyronlardan iborat. Harakat neyronlari — efferent neyronlarning asoslari kalla nervlarining harakatlantiruvchi tolalari hisoblanadi. Barcha yadrolarni kalla nervlari yadrolariga va oraliq yadrolarga ajratish mumkin. Kalla nervlari yadrolariga til osti, qo'shimcha, adashgan nervlar yadrolari misoldir. Oraliq yadrolari esa uzunchoq va o'rta miyalarning ko'pchilik yadrolarini o'z ichiga oladi.

Bulardan tashqari, stvolda orqa miya va miya stvolidan nerv impulslarini bosh miya yarim sharlari po'stlog'iga hamda miya po'stlog'idan miya stvolining o'ziga va orqa miyaga o'tkazib turuvchi ko'pgina yadrolar mavjud.

Uzunchoq miya. Miyaning bu qismida, aksariyat, uning dorzal sathida harakat va sezgi kalla nervlarining yadrolari joylashadi.

Harakat nervlari medial, sezgi nervlari lateral, vegetativ nerv yadrolari esa oraliq zonada yotadi. Bulardan tashqari, uzunchoq miyaga kelgan nerv impulslarini miyaning boshqa qismlariga o'tkazib beruvchi yadrolar ham mavjud. Bunday yadrolarga quyi olivalar kiradi. Bu tuzilma yirik multipolyar neyronlar tutib, uning neyritlari miyacha va ko'ruv do'mbog'i hujayralari bilan simpatik aloqada boiadi. Shu quyi olivalarga o'z navbatida miyachadan, qizil yadrodan, to'r substansiyadan va orqa miyadan nerv tolalari keladi.

Uzunchoq miyaning o'rta qismida miyaning muhim koordinatsiya apparati boigan retikulyar formatsiya joylashadi. Bu formatsiyada turli tomonga yo'naluvchi nerv tolalarining to'ri yotadi. Bu to'rda uzun dendritli mayda multchpolyar neyronlar mavjud boiib, ularning aksonlari bosh miya yarim sharlari po'stlog'iga yoki miyachaga yo'naladi. Bu tolalar kollaterallari shu retikulyar to'r boshqa neyronlari bilan simpatik aloqada boiadi. Shunday qilib, retikulyar formatsiya orqa miya, miyacha, bosh miya po'stlog'i va gipotalamus bilan bog'-langan murakkab reflektor markaz hisoblanadi.

Miya ko'prigi. Miya ko'prigi dorsal va ventral qismlarga boiinadi. Dorsal qismda nerv tolalari, V—VIII juft kalla nervlarining yadrolari joylashadi. Ventral qismni esa ko'prikning xususiy yadrolari va pirami-dal o'tkazuvchi yoilarning nerv tolalari tashkil etadi.

O'rta miya. O'rta miya to'rt tepalikning kulrang moddasi va miya bandidan iborat. Miya bandi bosh miya po'stlog'idan yo'nalgan miyelinli nerv tolalaridan tashkil topgan. O'rta miyaning eng yirik tuzilmasi uning qizil yadrosidir. Bu yadroda turli — rubrospinal yo'l hosil qiluvchi yirik neyronlar, yadroning oldingi yon qismlarida joylashgan, neyritlari miya ko'prigi yadrolariga yo'nalgan o'rtacha kattalikdagi hamda tolalari miyachaning oldingi oyoqchalariga, ko'ruv do'mbog'iga va bosh miya po'stlog'iga tarqalgan neyronlar joylashadi. Markaziy kulrang moddadan ventro-lateral holatda retikulyar formatsiya joylashadi.

Oraliq miya. Oraliq miyaning asosiy qismi ko'ruv do'mbog'idir. Bu do'mboqda ventral holatda mayda yadrolarga ega bo'lgan gipotalamik soha joylashadi. Ko'ruv do'mbog'i o'zaro oq modda bilan ajralgan ko'pgina yadrolardan iborat. Bu yadrolar assotsiativ tolalar orqali bir-biri bilan bog'langan.

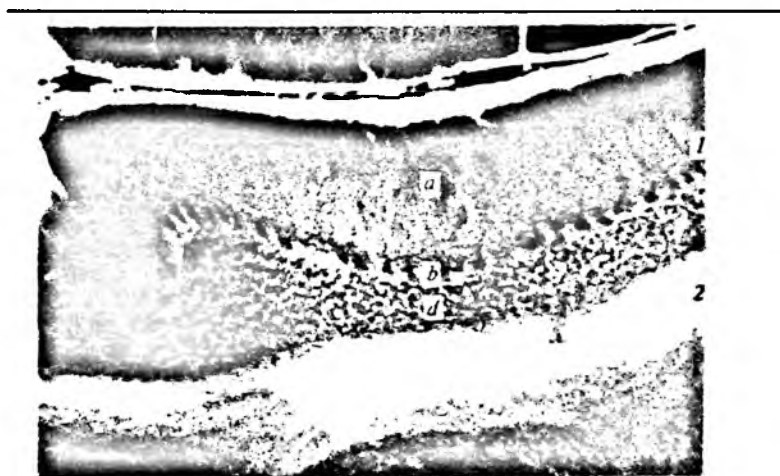
Ko'ruv do'mbog'iga bosh miyadan nerv impulslari ekstrapiramidal

harakat yo'li orqali o'tadi. Do'mboqning kaudal gruppada yadrosida ko'ruv yo'lining tolalari yo'naladi.

Gipotalamik soha. Bu soha 32 juftga yaqin yadrolar saqlab, organizmni neyro-endokrin boshqaruvida ishtirok etuvchi eng asosiy a'zolaridan biri bo'lib hisoblanadi. Gipotalamus haqida toia maiumot «Endokrin sistema» bobida keltirilgan.

MIYACHA

Miyacha (cerebellum) bosh miyaning bir qismi bo'lib, uzunchoq miya va ko'prikning ustida joylashgan. Miyacha, uzunchoq miya, ko'prik va o'rta miya bilan uch juft «oyoqchalar» orqali birikkan. Miyachadan ketuvchi va unga keluvchi o'tkazuvchi yo'lar shu oyoqchalar orqali o'tadi. Miyachaning oq moddasi ichida bir necha juft po'stloq osti yadrolari yotib, ulardan eng kattasi «tishli» yadrolardir (nuclei dentalis).



109- rasm. Miyacha po'stloq'ining ko'ndalang kesimi. Kumush nitrat tuzi bilan impregnatsiya qilingan (ob. 3,5. ok. 10):

1 — kulrang modda; a — molekular qavat; b — ganglionar hujayralar qavati; d — donador qavat; 2 — oq modda.

Miyachaning po'stloq markazlari reflektor tarzda harakatni, tana muvozanatini va mushak tonusini boshqaradi. Miyachaning

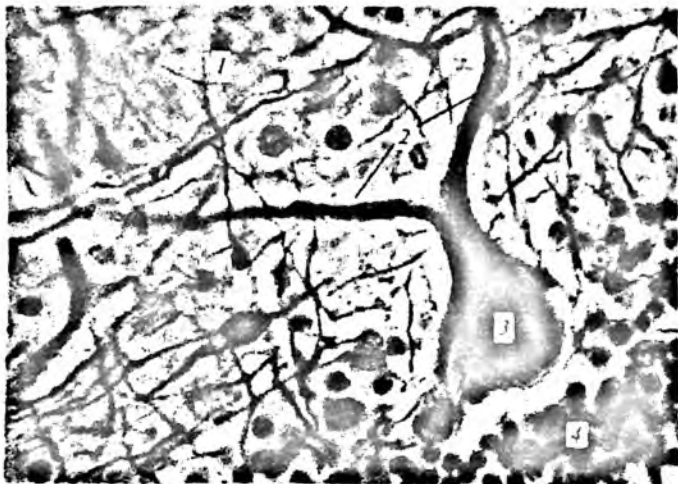
qaysi qismidan bo'lmasin, uning burmalariga perpendikular tarzda kesmalar olinsa, u «arbor vitae» («hayot daraxti») deb ataluvchi tasvir hosil qiladi. Har bir burmaga oq moddaning tor plastinkasi kirib turadi. Burmalar ust tomondan yaxlit po'st qatlam hosil qiluvchi kulrang modda bilan qoplangan.

Miyacha po'stlog'ida uch qavat: 1) tashqi molekulyar (stratum moleculare); 2) o'rta ganglionar (stratum neuronum piriformiumy, 3) ichki donador qavatlar (stratum granulosum) farq qilinadi (109-rasm).

Miyacha po'stlog'i yoki kulrang moddasi tarkibiga neyrogliotsitlar orasida joylashgan turli xil neyronlar kiradi.

Miyacha po'stlog'ini uning o'rta qavatida bir qator joylashgan noksimon Purkine hujayralaridan (neuronum piriforme - noksimon neyronlar) boshlab o'rganish qulayroq. Ularning tanasidan molekular qavatga, odatda, ikkita dendrit chiqib, darhol to'g'ri burchak ostida egiladi va ma'lum masofada burma yuzasiga parallel joylashadi (110-rasm). Shu masofada burma yuzasi tomon yo'nalgan dendritlardan ko'p miqdorda kuchli shoxlangan tarmoqlar ketadi. Bu tarmoqlar molekulyar qavatning yuzasiga yetib boradi va ular birlashib o'ziga xos sertarmoqli shaklni hosil qiladi. Purkine hujayra-larining hamma shoxlari miyacha burmasi yo'nalishiga perpendikulyar holda bir yuzada joylashadi. Har bir Purkine hujayrasi tanasidan bitta neyrit chiqib, donador qavat orqali oq moddaga yo'naladi va miyacha yadrolaridagi neyronlar bilan sinapslar hosil qiladi. Shu neyritning hujayra tanasiga yaqin joyidan ganglionar qavatga va molekulyar qavatning ichkarisiga yo'nalgan kollateral ketadi. Bu joyda ular shoxlanadilar va ularning tarmoqlari burma bo'ylab borib, qo'shni Purkine hujayralarining tanasi va dendritlarining pastki tarmoqlari bilan tutashadi. Miyacha po'stlog'idan chiqadigan neyritlar ichki yadrolarda (masalan, nucleus dentatus da) tugallanuvchi markazdan yo'naluvchi yagona nerv tolalari hisoblanadi.

Molekular qavatda ikki xil: savatsimon (neuronum corbiferum) va yulduzsimon (neuronum stellatum) nerv hujayralari joylashadi.



110- rasm. Miyacha. Kumush nitrat tuzi bilan impregnatsiya qilingan: 1 — molekular qavat; 2 — noksimon nerv hujayralarining dendritlari; 3 — noksimon nerv hujayrasi; 4 — donador qavat.

Savatsimon hujayralar mayda (10—12 mkm) hujayralar bo‘lib, ular tanasidan ko‘p sonli uzun va nisbatan kam shoxlangan dendritlardan tashqari miyacha yuzasida Purkine hujayralari dendrit- larining tarmoqlari bilan bir sathda joylashgan uzun nerv tolalari ham chiqadi. Hujayra neyriti o‘zining butun tanasi davomida ganglioz qavatga Purkine hujayrasining tanasini savatchaga o‘xshab o‘rab oluvchi yon shoxchalami uzatadi. Savatsimon hujayralarning neyritlari molekular qavatdan tashqariga chiqmaydi.

Yulduzsimon hujayralar savatsimon hujayralardan yuqorida joylashib, ikki xil shaklda bo‘ladi. Mayda yulduzsimon hujayralar nozik, kalta dendritlar va sal shoxlangan neyritlar bilan ta‘minlangan. Bu neyritlar noksimon hujayralarning dendritlarida sinapslarni hosil qiladi. Yirik yulduzsimon hujayralar mayda hujayralardan farq qilib, uzun va kuchli shoxlangan dendrit va neyritlarga ega. Bu neyritlarning shoxlari noksimon hujayralarning dendritlari bilan bog‘lanadi. Ularning ba‘zilari esa noksimon hujayralarning tanasigacha yetib boradi va savatcha tarkibiga qiradi. Molekular qavatning savatsimon va yulduz- simon hujayralari nerv impulslarini noksimon hujayralarning dendrit- lari va tanasiga o‘tkazib beruvchi

qo'shimcha neyronlarning umumiy sistemasini tashkil qiladi.

Donador qavat neyronlarga juda boy. Donador qavatni hosil qiluvchi asosiy hujayralarni — donacha hujayralar neuronum granuliformis yoki oddiygina — donachalar deb ataladi. Ular o'ziga xos shaklga ega. Ularning kichik (3—8 mkm) tanasi deyarli yadro bilan to'lib turadi. Sitoplazmasi esa yadro atrofida torgina gardish hosil qiladi. Bu hujayralarning tanasidan qushlarning panjasiga o'xshash shoxlangan, kalta dendritlar chiqadi.

Shunday qilib, Purkine hujayralari uchta uyg'unlashgan sistemaga ega: bittasi — xususiy neyritlar kollaterallaridan, ikkinchisi — donacha hujayralarining nerv o'simtalaridan hosil bo'lgan 2 ta bo'ylama va uchinchisi savatsimon hujayralardan hosil bo'lgan bir butun ko'nda- lang sistemadan iborat.

Golji hujayralari yoki yirik yulduzsimon neyronlar (neuronum stellatum magnum) miyacha donador qavatining ikkinchi xil hujayralaridir. Bu hujayralarning 2 xili farqlanadi: kalta neyritli yulduzsimon hujayralar ganglionar qavat yaqinida yotadi. Ularning shoxlangan dendritlari molekulyar qavatda tarqalib, uning yuzasigacha yetib borsa, neyritlari donador qavatga yo'naladi. Uzun neyritli yulduzsimon hujayralar donador qavatda o'ta shoxlanuvchi dendrit- larga va oq moddaga yo'naluvchi neyritlarga ega. Bu hujayralar miyacha po'stlog'i turli sohalarining bir-biri bilan aloqasini ta'minlab, uning yaxlit bir organ bo'lib ishlashiga imkon beradi. Uchinchi tur hujaralarni duksimon gorizontal hujayralar (neuronum fusiforme horizontale) tashkil qiladi. Ular ko'proq donador va ganglionar qavatlar orasida uchraydi. Ularning cho'zinchoq tanasidan ikki tomonga qarab, ganglionar va donador qavatlarda tugaydigan uzun, gorizontal joylashgan dendritlar chiqadi. Bu hujayralarning neyritlari esa donador qavatga kollaterallar berib, oq moddaga o'tib ketadi.

Ko'pgina nerv tolalari miyaning tqrli qismlaridan kelib, miyachaning po'stlog'ida tugallanadi. Miyachaning po'stlog'iga keluv- chi afferent nerv tolalari 2 turga bo'linadi: 1) moxsimon tolalar; 2) o'rmalovchi yoki lianasimon tolalar. Moxsimon tolalar olivo-miyacha va ko'prik-miyacha o'tkazuvchi yo'llari tarkibida donador qavatga qarab boradi. Bu yerda ular o'zlarining mag'izli qavatlarini yo'qotmasdan alohida shoxlanadi va miyacha

«koptokchalarida» (glomerulus) tugallanadi. Bu koptok- chalarda tolalar donador hujayralarning dendritlari bilan sinapslar hosil qiladi. Har bir tola miyachaning ko'pgina koptokchasiga tarmoqlar beradi va har bir koptokcha ko'p moxsimon tolalardan tarmoqlar qabul qiladi. O'rmllovchi tolalar miyacha po'stlog'iga orqa miya va vestibulyar — miyacha yo'llari bo'ylab kirib boradi. Ular donador qavatni kesib o'tib, Purkine hujayralarining dendritlari bilan sinapslar hosil qiladi. Lianasimon tolalar ta'sirni miyacha po'stlog'ining noksimon hujayralariga bevosita o'tkazib beradi. Shunday qilib, miyacha po'stlog'iga keladigan qo'zg'atuvchi impulslar noksimon hujayralarga bevosita o'rmllovchi tolalar, yohud donador hujayralarning o'simtali orqali yetkaziladi. Molekulyar qavatning yulduzsimon va savatsimon neyronlari, shuningdek, donador qavatning yirik yulduzsimon hujayralari noksimon hujayralarga tormozlovchi ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega. Moxsimon tolalar orqali keladigan impulslar ko'rsatilgan hujayralar sinapslarida tormozlanishi va noksimon neyronlarga yetib kelmasligi mumkin. Javob efferent impulslari rurkine hujayralarining neyritlari orqali chiqadi.

Miyacha po'stlog'ida glial asos bo'lib, u turli gliotsitlardan tuzilgan. Donador qavatda tolali va plazmatik astrotsitlar hamda oligodendroglitsitlar boiadi. Tolali astrotsitlar o'z o'simtarining oyoqchalari bilan tomirlar atrofida membranalar hosil qiladi. Ganglionar qavatda Purkine hujayralarining orasida to'q yadroli maxsus gliotsitlar yotadi. Ularning o'simtali miyacha po'stlog'iga qarab borib, Purkine hujayralari dendritlarining tarmoqlarini ushlab turuvchi tolalarni hosil qiladi. Molekulyar va ganglionar qavatlarda ko'p miqdorda glial makrofaglar bo'ladi.

BOSH MIYA YARIM SHARLARI PO'STLOG'I

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i ruhiy va ixtiyoriy faoliyat markazi hisoblanadi. Bosh miya po'stlog'i miya stvoli va orqa miya harakat apparatlari bilan piramidal yo'lning nerv tutamlari va miya yarim sharlari kulrang va oq moddadan iborat. Kulrang modda tashqarida joylashgan bo'lib, katta yarim sharlarining po'stlog'ini hosil qiladi. Oq modda esa uning ostida yotadi.

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i nerv hujayralaridan

tuzilgan bo'lib, ularning soni 10—14 milliardga yetadi. Bosh miya po'stlog'ining qalinligi taxminan 3 mm bo'lib, miyaning ba'zi qismlarida hujayralari tuzilishi va tolalarining o'ziga xos joylashishi bilan farq qiladi. Miya yarim sharlari po'stlog'i tuzilishidagi bu farq funksional xarakterdagi

farqlarga anchagina mos tushib, nerv impulslarining aktiv analiz va sintez qilinish joyi — po'stloq maydonchasiga xos bo'ladi. Miya Do'stlog'ining barcha huiavralari multioolvar neyronlardan iborat bo'lib, ularning bir qancha xillari — piramidasimon, duksimon, yulduzsimon, o'rgimchaksimon va ko'ndalang joylashgan neyronlar tafovut qilinadi.

Bosh miya po'stlog'ining asosiy hujayralari piramidasimon neyronlardir. Ular mayda (kattaligi 10—12 mkm) o'rta (20 mkm) va yirik (40 mkm va undan ziyod) boiadi. Bu neyronlaming tanasi konussyimon boiib, hujayra uchi miya yuzasiga qaragan. Hujayra uchidan chiqqan uzun, yo'g'on dendrit miya po'stlarining yuzasida yelpigichsimon ko'pgina tolalarga boiib ketadi.

Bosh miya po'stlog'ining duksimon hujayralari turli kattalikka ega bo'lib, po'stloqning quyi qatlamlarida joylashadi.

Yulduzsimon hujayralar turlichakattalikdaboiadi. Bu neyronlar tanasidan ko'plab dendritlar chiqadi. Yulduzsimon hujayralar miya po'stlog'ining turli qatlamlarida joylashadi. Chuqur qatlamlarda joylashgan hujayralar ko'tariluvchi uzun aksonlarga ega boiib, ular miya po'stlog'ining tashqi yuzasiga yo'naladi. Bu aksonlar o'z yo'ida boshqa neyronlaming dendritlari bilan kollaterallar hosil qiladi. O'rgimchaksimon va shoxlangan neyronlar tanasi mayda bo'lib, ularning aksonlari kalta va bir talay tarmoqlangandir.

Bosh miya po'stlog'ining ko'ndalang neyronlari po'stloqning yuza qatlamlarida joylashadi. Gorizontaal yo'nalgan nerv o'simtalarini piramidasimon hujayralaming dendritlari bilan qo'shilib, po'stloq tarkibida ko'ndalangiga birlashgan sistemani hosil qiladi.

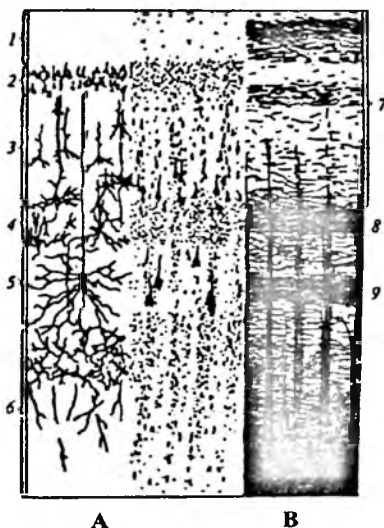
Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i neyronlari neyrogliotsitlar bilan yaqindan aloqador bo'ladi. Tayanch vazifani bajaruvchi astrotsitlar o'simtariniig qo'shilishi po'stloqning sinsitii tuzilishiga ega bo'lgan asosini yaratadi. Asosan trofik vazifani bajamvchi oligoden- drogliotsitlar po'stloq neyronlari bilan o'ta yaqin aloqada bo'lib, nerv o'simtarining pardalarini hosil qiladi.

Ependimogliotsitlar bosh miya yarim sharlari qorlnchalarining devorini qoplab turadi. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining eng yuza sathida bir qator gliotsitlardan iborat hujayralar joylashib, ular po'stloqning nerv elementlarini yumshoq miya qavatidan ajratib turadi.

Bosh miya po'stlog'iga diqqat bilan qaralsa, uning har xil qismlarida turlicha ifodalangan neyronlar qatlamini ko'rish mumkin. Miya po'stlog'ida neyronlarning joylashishiga sitoarxitek- tonika, nerv tolalarining joylashishiga esa miyeloarxitek- tonika deyiladi.

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining harakatlantiruvchi zonasida (masalan, markaziy oldingi pushtasi) aniq chegaralanmagan 6 qavat tafovut qilinadi (111- rasm).

1. Molekular qavat (Jamina molecularis) oz miqdorda urchuqsimon mayda neyronlardan tashkil topgan (assotsiativ neyronlar) bo'lib, ularning neyritlari miya sirtiga parallel holda joylashgan nerv tolalarining chigali tarkibiga kiradi.



111- rasm. Odam katta miya sharlarining po'stlog'i:

A — hujayralarning joylanish sxemasi (sitoarxitektonika); 1 — molekular qavat; 2 — tashqi donador qavat; 3 — piramidasimon qavat; 4 — ichki donador qavat; 5 — ganglionar qavat; 6 - polimorf hujayralar (V.G.Yeliseyevdan); B — po'stloqning eng rivojlangan bo'limlaridagi tolalarning joylanish sxemasi (miyeloarxitektonika); 7— tolalarning tashqi asosiy qatlami; 8 — Bayarje tashqi tizimchasi; 9 — ichki bosh tizimcha (Bargmandan).

2. Tashqi donador qavat (lamina granularis externa) mayda neyronlar hisobiga hosil bo'lib, ular asosan piramida shakli- dadir. Bu hujayralarning neyritlari oq modda tomonga yo'nalib, qisman molekular qavatning tangensial chigaliga ham qo'shilib ketadi.

3. P i r a m i d a s i m o n hujayralar qavati (lamina pyramidalis) mayda va kalta piramidasimon neyronlardan iborat. Bu neyronlar kattaligi 10—40 mkm bo'ladi. Ularning uchidan chiqqan shoxlanuvchi dendritlari molekular qavatda tugallanadi, yon tomondan chiquvchi dendritlari esa shu qavatdagi qo'shni hujayralar bilan sinapslar hosil qiladi. Neyritlari esa oq modda tomon yo'naladi.

4. Ichki donador qavat (lamina granularis interna) po'stloqning har xil qismlarida turlicha rivojlangan. Po'stloqning ayrim joylarida umuman bo'lmasligi mumkin. Ular mayda piramidasimon va yulduzsimon hujayralardan iborat. Bu qavatda yaxshi rivojlangan tangensial — tashqi ko'ndalang nerv tolalari (Bayarje chizimchalari) joylashadi.

5. Ganglionar qavat {lamina ganglionaris) yirik piramidasimon neyronlar qavati bo'lib, po'stloqning asosan harakat- lantiruvchi markazlarida, masalan, oldingi markaziy pushtada mujas- samlangan. Bu hujayralarning eng kattalarining balandligi 120 mkm va kengligi 80 mkm bo'lib, birinchi marta 1871- yilda Kiyevlik olim V.Y.Bes tomonidan topilganligi sababli Bes hujayralari deyiladi. Bu hujayralarning neyritlari harakatlantiruvchi yadrolarning neyronlari bilan sinapslar hosil qilib tugaydi. Shu bilan birga Bes hujayralarining neyritlari ko'p miqdorda kollaterallar hosil qilib, ular orqali po'stloq- ning bevosita o'ziga tormozlovchi impulslar berishi mumkin.

6. Polimorf hujayralar qavati (lamina multiformis) turli shakldagi miyada neyronlardan iborat bo'lib, ularning neyritlari oq moddaga yo'nalgan, dendritlari po'stloqning molekulyar qavati- gacha yetgan bo'ladi.

Po'stloqda joylashgan nerv tolalari (miyeloarxitektonika) ham bir nechta qavat hosil qiladi. Nerv tolalari po'stloqning turli joylarida har xil bo'lib, bo'ylama va ko'ndalang yo'nalgan 7 qavatdan iborat: 1) tangensial tolalar qavati; 2) mag'izli nerv tolalari kam bo'lgan qavat; 3) chizimcha ustki qavati; 4) tangensial mag'iz nerv tolalaridan iborat tashqi Bayaqe chizimchasi; 5) chizimchalararo qavat; 6) ichki Bayajje chizimchasi (bu qavat ham tangensial yo'nalgan mag'izli

nerv tolalaridan iborat); 7) chizimcha ostki qavati.

Nerv tolalarining qavati neyronlar qavatiga mos tushmaydi. Ikkala Bayarje chizimchasi ham piramidasimon hujayralarning afferent tolalari va ular kollateralalaridan hosil bo'ladi.

Bosh miya po'stlog'ida faoliyati jihatidan quyidagi nerv tolalari ajratiladi:

LProyeksion tolalar— ularafferent(markazgaintiluvchi yoki sezuvchi) va efferent (markazdan qochuvchi yoki harakatlantiruvchi) bo'lishi mumkin;

2. Assotsiativ tolalar — po'stloqning turli qismlari»ni o'zaro bog'lab turadi;

3. Komissural tolalar — ikkala yarim sharlarni o'zaro bog'lash vazifasini o'taydi.

Proyeksion tolalar miya po'stlog'iga organizmning ichki va tashqi muhitidan yo'nalgan nerv impulslarini o'tkazadi. Shu bilan birga proyeksion tolalar o'z tarkibida nerv sistemasining quyn boiimlariga javob impulslarini olib boruvchi tolalarni ham saqlaydi.

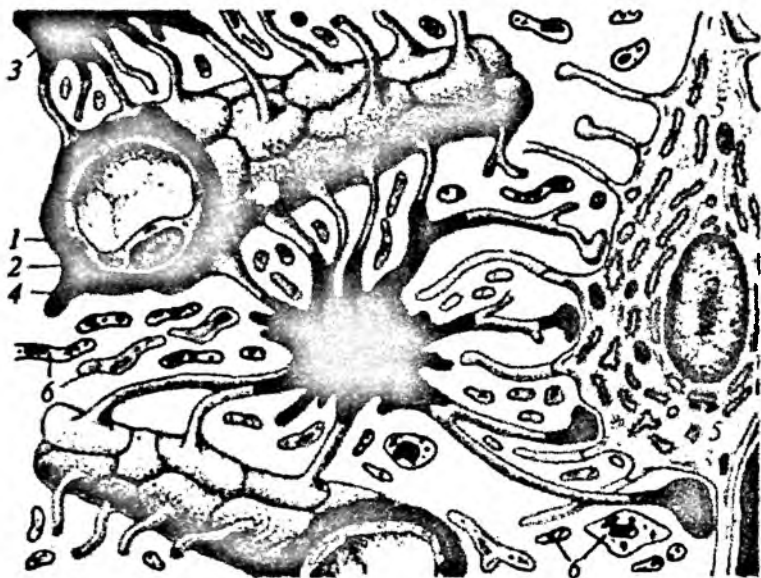
Assotsiativ nerv tolalarning uzun va kalta xillari boiadi. Kalta nerv tolalari bosh miya yarim sharlarining ayrim qismlarini o'zaro bogiasa, uzun nerv tolalari bitta yarim sharining uzoqroq qismlarini tutashtirib turadi.

Komissural tolalar bosh miya po'stlog'ining uzun neyritlari hisobiga hosil boiib, bir bosh miya yarim sharini ikkinchisi bilan bogiab turadi.

Bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining ayrim maydonchalari yuqorida ko'rsatib o'tilgan qavatlarning turli darajada rivojlanganligi bilan farq qiladi. Masalan, harakat markazi hisoblangan oldingi markaziy pushta po'stlog'ida uchinchi, beshinchi va oltinchi qavatlar yaxshi rivojlangan bo'lib, ikkinchi va to'rtinchi qavatlar sust rivojlangandir. Bunday miya po'stlog'i agranular tip tuzilishiga ega bo'lgan po'stloq deb ataladi. Sezuvchi markazlarda esa, aksincha, donador qavatlar (ya'ni ikkinchi va to'rtinchi qavat) o'ta rivojlangan bo'ladi. Bunday tuzilishga ega bo'lgan miya po'stlog'i granular tipdagi po'stloqdir.

Yumshoq miya pardasidan po'stloqqa ko'pgina mayda arteriyalar kiradi. Bu arteriyalarning ko'pchiligi tarmoqlanib, po'stloq yuza sathida va uning chuqur qatlamlarida kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Ayrim arteriyalar oq moddaga qadar davom etib, kapillyarlarga bo'linib ketadi. Kapillarlar to'ringing zichligi miya po'stlog'ining hamma qavatlarida bir xil bo'lmaydi. Yirik neyronlar atrofida kapillarlar zich to'rlar hosil qiladi. Shuni alohida ta'kidlab o'tish kerakki, bosh miyaning kulrang moddasi (po'stlog'i va yadrolari) oq moddaga nisbatan juda kuchli rivojlangan kapillyarlar to'riga ega bo'ladi. Kapillarlarning yaxlit endoteliysi va uzluksiz bazal membrana ulami tashqi tarafdin o'rab turgan astrotsitlarning o'simtalari bilan birlikda maxsus gematoensefalik (ya'ni «qon-miya») to'siqni hosil qiladi (112- rasm).



112-rasm. Gematoensefalik yoki «qon-miya» to'sig'ining tuzilishi (sxema):
 1 — qon kapillyarining endoteliysi; 2 — bazal membrana; 3 — astrotsit tanasi; 4 — astrotsit o'siqlarining kapillyar atrofida kengayma hosil qilgan oxiri; 5 — neyron; 6 — neyronlarning o'simtalari; 7 — oligodendroglitsit
 (T.N. Radostinadan).

Bu to'siq qon orqali keladigan yot moddalarni miya moddasiga o'tkazmaydi va shu tufayli miya neyronlari uchun himoya vazifasini o'taydi.

VEGETATIV (AVTONOM) NERV SISTEMASI

Vegetativ nerv sistemasining bosh va orqa miyadan tashqarida joylashgan periferik va miyaning kulrang moddasida joylashgan markaziy qismlari farq qilinadi. Periferik qismlari nervlar, nerv tugunlari va chigallaridan, markaziy qismlari esa kulrang moddaning maxsus yadrolaridan iborat.

Vegetativ nerv sistemasi bajaradigan vazifasiga ko'ra simpatik va parasimpatik qismlarga ajratiladi.

Simpatik nerv sistemasining markaziga orqa miya ko'krak va bel sohasining yon shoxlaridagi vegetativ yadrolari, parasimpatik nerv sistemasiga esa III, VII, IX va X juft kalla nervlarining va orqa miya dumg'aza bolimining vegetativ yadrolari kiradi. Markaziy qismning multipolyar neyronlari vegetativ nerv sistemasi reflektor yoyining assotsiativ hujayralaridir. Ularning aksonlari orqa miya oldingi ildizchalari yoki kalla nervlari tarkibida chiqib, periferik vegetativ gangliylarning neyronlari bilan sinapslar hosil qiladi. Ular vegetativ nerv siste-masining preganglionar tolalari boiib, odatda, miyelin qavat bilan qoplangan va xolinergik tabiatga egadir.

Yuqorida sanab o'itilgan boiimlardan tashqari, gipotalamus sohasida, III qorinchaning tubida butun avtonom sistema uchun umumiy boigan markazlar joylashgan. Subtalamik sohadan uzunchoq va orqa miya bo'ylab hamma yon shoxlarning simpatik yadrolarini bogiovchi tolalar ketadi. Oraliq miyaning avtonom sistemasi markazlari serebrospinal sistemaning po'stloq osti markazlari bilan bogiangan.

VEGETATIV NERV SISTEMASINING GANGLIYLARI

Vegetativ nerv sistemasining periferik nerv tugunlari organlardan tashqarida (ekstramural) yoki organlar devorida (intramural) joylashishi mumkin. Vegetativ gangliylardan chiqqan nerv tarmoqlari tarkibida ikki xil tolalarboiadi. Ulardan biri gangliylarning o'zida hosil boiib, periferiya tomon yo'naladi (postganglionar tolalar), boshqalari esa gangliylarni bosh yoki orqa miya bilan bogiaydi (preganglionar tolalar).

Vegetativ nerv sistemasining tarkibiga markaziy neyronlar

(preganglionar tolalar ko'rinishidagi aksonlar bilan birga) va periferik tugunlarda joylashgan periferik neyronlar kiradi. Periferik neyronlar- ning aksonlari organ va to'qimalargacha yetib borib, ular bilan sinapslarni hosil qiladi. Preganglionar tolalar miyelin parda bilan o'ralganligi uchun ularning bog'lovchi tarmoqlarining rangi oq bo'ladi.

Postganglionar tolalar ingichkaroq bo'lib, ko'p hollarda ularning miyelin qobig'i bo'lmaydi.

Vegetativ nerv sistemasining periferik tugunlari ekstramural simpatik (vertebral va paravertebral gangliylar), bosh miyaning parasimpatik tugunlari va intramural gangliylardan iborat.

Oddiy preparatlarda vegetativ gangliylarning tuzilishi umurtqalararo gangliylarga o'xshaydi. Bu gangliylar ustidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan bo'lib, undan gangliyning ichiga to'siqlar kiradi va biriktiruvchi to'qimali stromani hosil qiladi. Bu stromada nerv hujayralari va nerv tolalari joylashgan. Bu tugunlar umurtqalararo gangliylardan farq qilib, turli shakldagi va kattalikdagi multipolyar nerv hujayralaridan iborat (113-



rasm). Vegetativ gangliylarning neyronlari va ularning o'simalari gangliotsitlardan hosil bo'lgan qobiq bilan o'ralgan.

Vegetativ nerv sistemasining gangliylarida asosan uch xil neyronlar farq qilinadi:

1. Uzun aksonli neyronlar yoki I tip Dogel hujayralari, ularning o'simalari bir necha kalta tarmoqli dendritlardan va gangliydan tashqariga ketuvchi uzun neyritdan iborat.

2. Teng o'simali neyronlar yoki II tip Dogel hujayralari. II tip Dogel hujayralarining bir necha teng o'simalari bo'lib, tuzilishi jihatidan qaysi biri akson ekanligini aniqlab bo'lmaydi. Hamma o'simalar

113- rasm. Vegetativ nerv tugunining tuzilishi (sxema): 1 — uzun o'simali neyron; 2 — akson; 3 — teng o'simali neyron; 4 — gliotsitlar (T. N. Radost i nadan).

shox- lanmasdan gangliydan tashqa- riga ketadi. I tip hujayralarida parasimpatik nervlarning pre- ganglionar tolalari tugallanadi. Shuning uchun ular bu siste- maning reflektor yoyi tarkibidagi

ikkinchi harakatlantiruvchi yoki effektor neyronlari hisoblanadi. II tip hujayralarni periferik vegetativ nerv sistemasining sezuvchi yoki affektor elementlariga kiritiladi.

3. III tip hujayralar oraliq yoki assotsiativ neyronlar hisoblanib, ularning o'siqlari qo'shni tugunlar neyronlarining dendritlari bilan sinapslar hosil qiladi.

Vegetativ gangliylarning nerv hujayralari orasida ko'p miqdorda miyelinli va miyelinsiz nerv tolalari bor. Ularning tarkibida shu gangliy neyronlarining o'simtalari va sinapslarini hosil qiluvchi yoki qo'shni gangliylarga o'tib ketuvchi preganglionar tolalar bo'ladi. Simpatik tugunlarning postganglionar tolalari organlarda sinapslar hosil qilib tugaydi. Bu sinapslar asosan adrenergik, qisman purinergik tabiatga ega. Parasimpatik gangliylarning postganglionar tolalari a'zolarida xolinergik sinapslar hosil qilib yakunlanadi.

Vegetativ tugunlarning tarkibida umurtqalararo gangliylarning o'tkazuvchi tolalari bor. Intramural tugunlardagi nerv tolalarining tarmoqlari to'r hosil qilib, bu to'rning halqasida turli kattalikdagi gangliylar joylashgan. Vegetativ nerv sistemasida chegara tarmog'ining yirik ganghilaridan umurtqa oldi va qorin bo'shlig'idagi tugunlardan 17 - Gistologiya

tashqari nerv bo'ylab ko'pgina mayda gangliylar ham tarqalgan. Ularning eng maydaiari atigi bir necha hujayralardan tuzilgan. Ko'pincha nerv yo'lida yolg'iz nerv hujayralari ham uchraydi.

Me'da-ichak yo'li devorida uch xil intramural chigallar (shilliq osti qavatida, mushak qavatida va seroz qavat ostida) joylashgan bo'lib, ular o'ziga xos xususiyatga egadir. Bu chigallar tarkibida harakatlantiruvchi (xolinergik), tormozlovchi (adrenergik va purinergik) va a'zolar faoliyatini boshqaruvchi (peptideigik) neyronlar uchraydi.

MIYA PARDALARI

Bosh va orqa miya uch qavat parda bilan o'ralgan: 1) qattiq miya pardasi; 2) to'r parda; 3) yumshoq miya pardasi.

Qattiq miya pardasi miya bo'shlig'ini suyak devorlaridan ajratib turadi. Orqa miyaning kanalidagi qattiq parda umurtqa suyaklarining tanalaridan ingichka bo'shliq — epidural bo'shliq bilan ajralgan bo'lib, bu bo'shliq g'ovak biriktiruvchi to'qima va oz miqdordagi suyuqlik bilan to'lgan. Bu bilan qattiq pardaning kam bo'lsa ham harakatlanishi ta'minlanadi. Orqa miyaning qattiq pardasi zich biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, elastik tolalarga boy va ichki yuzasidan yassi glial hujayralar bilan qoplangan. Bosh miya suyagida qattiq miya pardasi orqa miyadagi kabi zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan va uning tarkibida elastik tolalar 2 qavatdan iborat: ulardan biri tashqi qavat — bosh miya suyaklariga bevosita yopishib turadi va bosh miya suyaklarining periostlari hisoblanadi; ichki qavat orqa miyaning shu qavatiga mos keladi. Miyaning qattiq pardasida qon tomirlar va nervlar nisbatan ozdir.

To'rparda — yupqa plastinka sifatida bo'lib, juda nozik biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Uning tashqi qismida tor subdural bo'shliq bo'lib, oz miqdorda serebrospinal suyuqlik bilan to'lgan. Natijada to'r parda bevosita qattiq pardaga yopishib turadi. Ostidagi yumshoq miya pardasi bilan to'r parda biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lgan ko'p miqdordagi to'siqlar yordamida bog'langan bo'lib, ular juda ingichka elastik tolalar tutadi. To'siqlar va to'r parda yassi glial hujayralar bilan o'ralgan.

To'r parda ostida bo'shliq (subaraxnoidal bo'shliq) serebrospinal suyuqlik bilan to'lgan bo'lib, miyaning qorinchalari bilan birikkan.

Yumshoq miya pardasi — nozik siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, miya moddasiga yopishib turadi va uning barcha pushtalariga davom etadi. Miyaning yumshoq pardasi to'r parda bilan uzviy bog'langan va yassi glial hujayralar bilan qoplangan. U miyani oziqlantiruvchi qon tomirlarga va nerv elementlariga boy.

XII BOB

SEZUV ORGANLARI (ORGANA SENSUUM)

Sezuv organlari murakkab ekstraretseptorlar bo'lib, analizatorlarning periferik bo'limi hisoblanadi. Har bir analizatorda periferik, oraliq va markaziy qismlar farqlanadi. Periferik qism ta'sirotni qabul qilsa, oraliq qism o'tkazuvchi yo'llar orqali uni markazga yetkazib beradi. Markaziy qismga bosh miyaning po'stlog'i kirib, unda ta'sirotlar analiz va sintez qilinadi. Sezuv organlarining asosiy xususiyati ularning turli ta'sirotni nerv impulslariga aylantirib beraolish qobiliyatidir. Barcha sezuv organlari uch asosiy tipga bo'linadi:

I. O'z tarkibida maxsus birlamchi — sezuvchi nerv (neyrosensor) hujayralar saqllovchi a'zolar. Neyrosensor hujayralar nerv plastinka- sidan takomil etadi. Ularning dendritlari ta'sirotni qabul qilib, neyrit- lari esa uni oraliq qismga uzatadi. Bu a'zolarga ko'rish va hidlov organlari kiradi.

II. Bu tipga ta'm bilish, eshituv va muvozanat a'zolari kiradi. Ularda ta'sirot maxsus ikkilamchi — sezuvchi epiteliy (epiteliosensor) hujayralari orqali qabul qilinadi va nerv hujayralarining dendritlariga impulslar shaklida yetkaziladi. Epiteliosensor hujayralar ektodermaning qalinlashgan maxsus qismlari (plakodalar) dan takomillanadi. Ularning yuzasida maxsus tuzilmalar (kiprikchalar, stereotsiliyalar) bo'lib, ular ta'sirotni qabul qilishda aktiv ishtirok etadi. O'z-o'zidan ma'lumki, bu hujayralar dendritlar yoki neyritga ega emas.

III. Bu tipga tanada eng keng tarqalgan sezuvchi nerv oxirlari (retseptorlar) kiradi. Ular erkin, kapsula bilan o'ralgan yoxud o'ral- magan va boshqa tuzilishlarga ega bo'lishi mumkin («Nerv to'qimasi» bobiga qaralsin).

Ko'rib o'tilgan a'zolarining har biri muayyan turdagi ta'sirotlarni qabul qiladi va bularning kompleks ta'siri natijasida organizm atrof- dagi jismlarni idrok qiladi va his etadi.

Bu bobda faqat ko'rish, eshituv, muvozanat va hidlov organlarini ko'rib chiqamiz. Ta'm bilish organlarini ular joylashgan a'zolar bilan qo'shib o'rganish qulayroq va shu sababli ular tegishli bo'limlarda bayon etilgan.

KO'RISH A'ZOSI (ORGANUM VISUS)

Ko'zlar (oculi) juft organ bo'lib, ko'rish analizatorining periferik qismini tashkil qiladi.

Ko'rish organi ko'z olmasi (buebus oculi) va yordamchi apparatlar — ko'z mushaklari, qovoq va yosh bezlaridan tashkil topgan.

Ko'z olmasining qobig'i uch qavatdan iborat (114- rasm).

1. Tashqi yoki fibroz parda — tunica fibrosa bulbi.
2. O'rta yoki tomirli parda — tunica vasculosa bulbi.
3. Ichki yoki to'r parda — tunica interna bulbi seu retina.

Tashqi parda ko'z olmasining zich himoya qobig'ini hosil qiladi. U orqa, tiniq boimagan qism — oqsil parda (sclera) va oldingi tiniq qism - muguz parda (cornea) dan iborat. Tashqi pardadan so'ng qon tomirlarga boy o'rta parda joylashgan. Bu pardada: xususiy tomirli parda (tunica chorioidea). Kiprikli tana (corpu ciliare) va yoy parda (iris) farq qilinadi.

Kiprikli tanada, o'z navbatida, quyidagilar farq qilinadi: kiprikli tana mushagidan iborat tashqi bo'lim va ko'z gavharini o'rab turuvchi kiprikli o'simtalardan tuzilgan ichki bo'lim.

Tomirli pardaga ichki tomondan to'r parda birikib turadi. Bu parda ko'zning orqa qismida ayniqsa kuchli taraqqiy etib, nur sezish qobiliyatiga ega. To'r pardaning bu qismi ko'ruvchi yoki optik qism (pars optica retinae) deb ataladi. To'r parda ancha qalin (0,5 mm atrofida). To'r pardaning oldingi qismi kipriksimon tana yaqinida juda yupqalashadi (0,15 mm gacha) va ikki qavatli kubsimon epiteliydan tuzilgan yupqa pardaga aylanadi. Bu qism to'r pardaning «ko'r» qismi (pars caecae retinae) deb nomlanadi. «Ko'r» qism o'z navbatida kipriksimon tanani va yoy pardaning orqa yuzasini qoplovchi bo'limga ajratiladi.

Kiprikli tanadan oldinga qarab yoy parda chiqadi. Yoy pardaning markazidagi «teshik»ni ko'z qorachig'i (pupilla) deyiladi.

Ko'z olmasining ichi bo'shliqdan iborat. Bo'shliqning orqa qismi tiniq yopishqoq massa — shishasimon tana (corpus vitreum) bilan to'lgan. Shishasimon tananing oldingi botiq yuzasidan ikki yoqlama qavariq tana — ko'z gavhari (lens) yotadi.



114- rasm. Ko'z burchagi:

1 — muguz parda; 2 — ko'z olmasining oldingi kamerasi; 3 — rangdor qavat; 4 — ko'z olmasining orqa kamerasi; 5 — ko'z gavhari; 6 — kiprikli belbog' (Sinn boylami); 7 — shishasimon tana; 9 — tojsimon boylam; 10 — kipriksimon tana; a — kiprikli tananing o'simtasi; b — kiprikli tana mushagi; // — oqsil parda (sklera); 12 — qon tomirli qavat; 13 — to'r parda (V.G.Yeliseyevdan).

Ko'z gavhari bilan muguz parda orasidagi ko'z olmasi bo'shlig'ining oldingi qismi suyuq modda (humor aquaes) — kamera suyuqligi bilan toigan boiadi. Ko'z olmasining bo'shlig'i yoy parda yordamida oldingi boiim — ko'zning oldingi kamerasiga va orqa bo'lim — ko'zning orqa kamerasiga boiinadi. Ko'z olmasidan, aniqrogi, to'r pardasidan ko'ruv nervi {n. opticus) chiqadi.

Ko'z olmasida faoliyati jihatidan farq qiluvchi 4 sistema mavjud:

1. Dioptrik yoki nur sindiruvchi sistema — ko'zga tushadigan nurlarni sezuvchi sistemaga yetkazib beradi. Bu jarayonda muguz parda, ko'z olmasining suyuqligi, ko'z gavhari va shishasimon tana ishtirok etadi.

2. Akkomodatsion yoki moslovchi sistema — ko'zga tushadigan tasvirlarni juda yaqqol ravishda sezuvchi sistemaga yetkazadi. Bu sistema ko'zning uzoq yoki yaqin masofalardagi tasvirlarni yaqqol

qabul qilishida eng asosiy rolni o'ynaydi. Akkomodatsiya jarayonida kiprikli tana, yoy parda, uning hosilasi bo'lgan ko'z qorachig'i va ko'z gavhari ishtirok etadi.

3. Sezuvchi yoki retseptor sistema — toT pardada joylashgan fotoretseptor va pigment hujayralardan tashkil topgan.

4. Tayanch, troflk, himoya va harakat sistemasi — tashqi fibroz tomirli qavatlar, ko'z mushaklari va bezlardan iborat.

Ko'z taraqqiyoti. Ko'z uch manbadan: oraliq miya devorining bo'rtmasi, ektodermaning teriga oid varag'i va mezenximadan hosil bo'ladi. Ko'z kurtaklari embrion taraqqiyotining 3- haftasida oldingi miya pufagi yon devorining pastki qismidan ikkita bo'rtma shaklida paydo bo'ladi. Bu bo'rtmalar ko'z pufaklari deb atalib, dastlab oraliq miyabo'shlig'i bilan tutashib turadi. Keyinchalik, ko'z pufakchalarini oraliq miya bilan tutashtiruvchi qism torayib, ingichka kanalga aylanadi va ko'z pufagining oyoqchasini tashkil etadi.

Bu kurtak asta-sekin kattalashib ektodermal cho'ntak shaklida ko'z pufagiga botib kirib, uning devorini ikki qavatdan iborat qadahsimon tuzilmaga aylantiradi.

Ko'z gavhari cho'ntagining tashqi tomoni qo'shilib gavhar pufakchasiga aylanadi va bu pufakcha ektodermadan ajraladi. Ko'z pufagining devoridan hosil bo'lgan qadahsimon tuzilmaning ichki yuzasi bilan gavhar orasiga mezenxima o'sib kiradi.

Qadahsimon tuzilmaning ichki varag'idan to'r parda, tashqi varag'idan esa pigmentli epiteliy deb ataluvchi to'r pardaning yuza epiteliysi vujudga keladi. Ichki varaq neyroblastlari takomillanib, ulardan tayoqcha va kolbachalar shaklidagi fotoretseptor hujayralar va to'r pardaning boshqa neyronlari hosil bo'ladi. Ko'z qadahining oyoqchasiga to'r pardadan nerv tolalari o'sib kirishi natijasida u ko'rish nerviga aylanadi.

Ektodermadan ajralib chiqqan gavhar pufakchasi sirtdan kapsula bilan o'ralgan. Dastlab pufakcha devori prizmatik epiteliydan tuzilib, bo'shlig'i suyuqliq bilan to'lgan. Keyinchalik, oldingi devorning hujayralari bir oz yassilashib gavharning kubsimon epiteliysiga aylana- nadi, orqa devor hujayralari esa cho'zilib, gavhar prizmalari yoki tolalariga aylanadi.

Gavharning keyingi o'sishi uning ekvatoridagi hujayralari ko'-

payishi hisobiga yuz beradi. Dastlab, hosil bo'lgan gavhar tolalari gavhar pufakchasi ichiga do'mboqoha shaklida bo'rtib chiqib, gavhar yadrosini hosil qiladi. Yadroga esa gavhar ekvatorida hosil bo'ladigan yangidan-yangi tolalar qat-qat bo'lib tiklanadi. Gavhar tolalari uning bo'shlig'ini asta-sekin to'ldiradi va gavhar zich kompakt tanachaga aylanadi.

Ko'z olmasining orqa bo'limidagi mezenxima shishasimon tanaga (*corpus vitreum*) aylanadi. Ko'z olmasining qolgan pardalari (tomirli va oqsil parda) uning yuzasini qoplovchi mezenximadan rivojlanadi. Ko'z olmasi oldingi bo'limining mezenximasi dastlab shu bo'lim bo'shlig'ini batamom to'ldirib turadi. Keyin unda ayrim mayda bo'shliqlar paido boiadi va ularning qo'shilishidan ko'z kamerasi hosil boiadi. Bu bo'shliqqa yoy parda o'sib kirib, uni oldingi va orqa ko'z kameralariga ajratadi.

KO'Z TUZILISHI

Tashqi fibroz qavat (*tunica fibrosa bulbi*). Bu qavat ko'z olmasining asosiy qismini qoplovchi sklera va muguz pardadan iborat.

Sklera (*sclera* yoki oqsil parda) ko'zning eng qalin va zich pardasi bo'lib, ko'zning orqa qutbida qalin — 1 mm ga yetadi. Ko'z ekvatoriga yaqinlashganda u yupqalashadi (0,4—0,3 mm), ammo muguz pardaga yaqinlashgach yana qalinlashib, 0,6 mm ga yetadi. Sklera zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, undagi kollagen tolalar bir-biri bilan chirmashib, asosan 2 xil — ekvatorial va meridional yo'nalishda yotadi. Kollagen tolalar orasidagi asosiy modda o'z tarkibida ko'p miqdorda mukoid moddalar tutishi bilan farq qiladi. Kollagen tolalar bilan yonma-yon elastik tolalar ham joylashadi. Ular ayniqsa to'rsimon plastinkada va ko'z mushaklari yopishgan joylarda ko'p bo'ladi. Sklera tolalari orasida yassilashgan fibrotsitlar joylashadi. Bu hujayralar sitoplazmasida skleraga rang beruvchi pigment donachalari hamma vaqt uchraydi. Qarilikda bu hujayralarda yog' tomchilari paydo boiib, qariyalar sklerasiga sargish rang beradi. Skleraning ko'rish nervi chiqadigan joyi atrofidagi chuqur qatlamlarda ko'p miqdorda melanotsitlar joylashadi. Sklerada qon tomirlar juda kam. Sklerani oziqlantiruvchi arteriyalar uning

eng yuza qatlamlari- dagina mayda arteriyalar va kapillyarlar to'ri ni hosil qiladi.

Skleraning ichki qatlamida qon tomirlar mutlaqo bo'lmaydi. Skleradagi kollagen tolalarning tutamlari orasida nerv tolalari va nerv oxirlari kuzatiladi. Sklera episkleral to'qima bilan zich bog'langan. Bu to'qima qon tomirlarga boy g'ovak biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, ko'z chuqurchasini



115- rasm. Kolz muguz pardasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yaigan (ob. 10, ok. 10): / — muguz pardaning oldingi epiteliysi (ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy); 2 — oldingi chegaralovchi membrana (Boumen pardasi); 3 — muguz pardaning xususiy moddasi; 4 — orqa chegaralovchi membrana (dessemet pardasi); 5 — ko'z oldingi kamerasing «endoteliysi».

qatlamlarda hujayralar yassilana

toidirib turadi va ko'z olmasining harakatchanligini ta'minlaydi. Ko'z sklerasining muguz pardaga o'tish joyida har xil shaklli, tarmoqlangan bo'shliqlar (yiriqlar) mavjud, ular o'zaro qo'shilib skleraning venoz sinusini yoki Shlem kanalini hosil qiladi. Bu tuzilmalar ko'z oldingi va orqa kamerasida joylashgan suyuqlik harakatida ahamiyatga ega bo'lib, oldingi kameradan suyuqlikning venoz sinusiga oqishini ta'minlab beradi. Ko'zning muguz va yoy parda chegarasida qirrali bogiam joylashgan. Ko'zning shu burchagi uning suyuqlig'ining aylanishida muhim rol o'ynaydi.

Sklera to'qimasi nihoyatda zich va mustahkam boigani sababli uni ko'zning «skelet» pardasi deb ham hisoblash mumkin.

Muguz parda (cornea). Uning qalinligi markazda 0,8— 0,9 mm, chekka qismlarida esa 2,1 mm dan ko'proq bo'ladi. Parda tiniq bo'lib, nur sindirish ko'rsatkichi 1,3—1,4 ga tengdir. Muguz pardada 5 qavat farq qilinadi: 1) oldingi yoki tashqi epiteliy; 2) oldingi yoki tashqi chegaralovchi plastinka (Boumen membranasi); 3) muguz pardaning xususiy moddasi; 4) orqa yoki ichki chegaralovchi plastinka (dessemet

pardasi); 5) muguz pardaning orqa epiteliysi (115- rasm).

Muguz pardaning oldingi yuzasini qoplovchi epiteliy (epithelium anterius) 4—5 qavat- dan iborat tipik ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy- dir. Bu epiteliyning bazal qatlami ko'payish xususiyatiga ega, cho'qqisi yumaloqlashgan baland silindrik shakldagi hujayralardan iborat. Bu hujayralar oval shakldagi yadrolari, odatda, epiteliy yuzasiga nisbatan perpendikulyar holatda joylashadi. Bazal qavat ustidagi hujayralar ko'p burchakli, qirrali bo'lib, yumaloq yadrosi hujay ra markazida yotadi. Yuza borib, kesmalarda uzun ingichka do'ng shaklida ko'rinadi, Ulaming oval yadrolari epiteliy yuzasiga nisbatan parallel joylashgan. Muguzlanuvchi hujayralar epiteliyda mutlaqo bo'lmaydi. O'layotgan hujayralar ko'z yoshi bilan yuvilib tushadi. Ulaming o'rmini ichki qatlam hujayralari to'ldirib turadi. Epiteliy nerv oxirlariga juda boy bo'lib, shu tufayli turli ta'sirotlarga sezgirdir. Bundan tashqari, u o'tkazuvchanlik va yuqori darajada regeneratsiya qobiliyatlariga ega.

Oldingi chegaralovchi plastinka — Boumen membranasi (lamina iimitans anterior) oddiy mikroskopda mutlaqo gomogen (bir xil) tuyuladi. Elektron mikroskopda esa bu bazal membrananing tuzilishi fibrillyar bo'lib, uning bir-biriga chirmashgan nozik kollagen tolalardan iborat ekanini ko'rish mumkin. Elastik tolalar bo'lmaydi. Bazal membrananing tashqi yuzasi notekis bo'lib, epiteliyning kambial hujayralari botib turadigan chuqurchalar borligini ko'rish mumkin.

Muguz pardaning xususiy moddasi (substantia propria cornae) zich biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning fibrillari zich plastinkalarni hosil qiladi.

Elektron mikroskopda qaralganda har bir plastinka parallel joylashgan kollagen fibrillalar tutamlaridan iborat ekanini ko'rish mumkin. Fibrillalar va plastinkalar orasida yopishtiruvchi asosiy modda joylashadi. Qo'shni plastinkalardagi tutamlarning yo'nalishi har xil bo'lsa ham, har bir plastinkalarda tutamlar bir tomonga yo'nalib, muguz pardaning optik bir jinsligini ta'minlaydi. Asosiy yoki amorf modda glikozaminoglikanlarga, xususan keratinsulfatlarga juda boy bo'lib, ularning ko'pligi muguz parda moddasining tiniqligini ta'minlaydi. Plastinkalar orasida bir-biri

bilan tutashgan yiriqlar sistemasi bo'lib, ularda fibroblastlar turiga kiruvchi hujayralar joylashadi. Muguz parda xususiy moddasida qon tomirlar bo'lmasligi uning o'ziga xos xususiyatidir. Bu yerda juda ko'p nerv oxirlari joylashib, ular muguz pardaning yuqori sezuvchanligini ta'minlaydi.

Orqa chegaralovchi plastinka (lamina limitans posterior) qalin tiniq qatlam bo'lib, Boumen membranasi singari u ham oddiy: mikroskopda bir jinsli bo'lib ko'rinadi. Ammo elektron mikroskopda uning asosiy modda bilan o'ralgan ingichka, ma'lum tartibda yo'nalgan kollagen tolalardan tuzilganligi ko'rinadi. Orqa epiteliy yoki oldingi ko'z kamerasing «endoteliysi» (epithelium posterius) bir qavat joylashgan poligonal hujayralardan iborat bo'lib, yadrosi turlicha shaklda bo'lishi (yumaloq, ovalsimon, loviyasimon) mumkin. Bu hujayralarni gliyadan taraqqiy etadi deb ham hisoblashadi. Epiteliy muguz pardadan taroqsimon boglamga va yoy pardaning oldingi yuzasiga o'tadi.

Muguz parda ikkita asosiy funksiyani bajaradi. U ko'zning nur sindiruvchi muhitidir. Shuningdek, u himoya vazifasini ham o'taydi. Muguz parda qon tomirlari yo'qligi tufayli ko'zning oldingi kamerasi suyuqligi hisobiga diffuziya yo'li bilan oziqlanadi. Ba'zi bir kasalliklarda muguz parda xiralashadi («ko'zga oq tushadi»). Bu holatlarda u olib tashlanib, o'rniga donor muguz pardasi o'tqaziladi.

Ko'z olmasining o'rta yoki tomirli pardasi (tunica vasculosa bulbi). Bu parda sklera bilan to'r parda orasida joylashadi. Unda orqadan oldinga qarab quyidagi uch bo'lim: xususiy tomirli parda, kiprikli tana va yoy parda tafovut qilinadi.

Xususiy tomirli parda (Lchoroidea). Ko'zning orqa qismida bo'lib, ioT pardaga yondoshadi. Bu parda ko'pgina pigment hujayralari va qon tomir saqlovchi yupqa biriktiruvchi to'qimali plastinkadir.

Xususiy tomirli pardada ichkaridan tashqariga, ya'ni to'r pardadan skleraga qarab joylashgan 4 qavat ajratiladi:

1. Bazal plastinka yoki shishasimon parda (complexus basalis seu lamina vitrea) tomirli pardaning eng ichki qatlami bo'lib, to'r pardaga bevosita vnnishih tnradi RAZAI nlastinka ikki xil tuzilmadan: niementli epiteliy tomonidan u kutikulaga o'xshash gomogen plastinka shaklidagi tipik bazal membranadan, kapillyarli qatlam tomonidan esa juda ingichka elastik tolalardan iborat. Bu

qatlamlar bir-biriga juda zich tutashgani sababli oddiy preparatlarda bir xildek tuyuladi.

2. Kapillar tomirlar qavati (*lamina choriocapillaris*). Bu plastinkani pigment hujayrali tolali biriktiruvchi to'qima tashkil etib, unda kapillarlar qisqa halqali to'r hosil qiladi. Kapillarlar to'r pardaning pigmentli epiteliysini va fetoretseptor ko'rish hujayralarini oziqlantiradi.

3. Kapillyar tomirlar qavati keskin chegarasiz yirik tomirlar qavati (*lamina vasculosa*) ga o'tadi. Bu qavat awalgi qavatning bevosita davomi bo'lib, u ham biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qavat ko'p miqdorda pigment hujayralari va qon tomirlarga ega. Bu yerda alohida joylashgan silliq mushak hujayralari tutamlari uchraydi.

4. Tashqi plastinka (*lamina suprachorioidea*) tomirli pardani sklera bilan tutashtiradi. U elastik tolalardan tuzilgan turli yo'nalishda yotuvchi biriktiruvchi to'qima tolalarining plastinkalaridan iborat. Bu plastinkalar orasida fibroblastlar va pigment hujayralari joylashadi.

Xususiy tomirli parda to'r parda hujayralarining oziqlanishida hamda ko'z ichidagi bosimning me'yorida saqlanishida muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, pigment hujayralarining ko'p bo'lishi tomirli pardaga qora rang berib, nurning ko'z devori orqasiga o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Kiprikli tana (*corpus ciliare*). Tomirli pardaning arrasimon chiziq, va ko'z gavhari chekkasi o'rtasida joylashuvchi qalinlashgan qismi ko'z olmasi ichiga bo'rtib kirib kiprikli tanani hosil qiladi. Ko'z olmasining meridional kesimida kiprikli tana uzun uchburchak shaklida ko'rinib, uchburchakning cho'qqisi airasimon chiziqqa, asosi esa ko'zning oldingi kamerasiga taqaladi. Kiprikli tana ikki qismga bo'linadi: 1) ichki — siliar toj (*corona ciliaris*)\ 2) tashqi — siliar halqa (*orbiculus ciliaris*).

Kiprikli tananing asosiy qismini silliq mushak tolalari (*m. ciliaris*) tashkil etadi. Bundan tashqari, kiprikli tanadan radial yo'nalishda ko'pgina kiprik o'simtali (*processus ciliaris*) chiqadi. Bu o'simtalardan ko'z gavhari tomon yo'nalgan tolalar chiqib, ular kiprikli tana belbog'ini yoki Sinn bog'lamini hosil qiladi. Belbog' ko'z gavhari kapsulasi bilan tutashib, gavharning qabariqligini o'zgartirishda (akkomodatsiyada) asosiy vazifani o'taydi. Ichki tomondan mushak-

larga tomirli qavatning davomi bo'lgan qon tomir va kapillyarlarga boy biriktiruvchi to'qima qatlami kelib tutashadi.

Siliar mushaklar uch xil yo'nalishda joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat bo'lib, kiprikli tananing uch mushak tutamini tashkil qiladi. Ularning eng sirtqisi (fasciculus meridionalis) sklera bilan muguz parda chegarasida boshlanadi va cho'zilib tomirli pardaning biriktiruvchi to'qimasida tugaydi. Bu mushak qisqarganda kiprikli tana belbog'ini bo'shashtiradi, natijada, gavharning qavariqligi ortib, ko'zning nur sindirish qobiliyati kuchayadi. Mushak hujayralarining ikkinchi qismi radial yo'nalishda (fasciculus radialis) joylashgan. Uchinchi guruh mushak hujayralari kiprikli tananing ikki chekkasida halqa shaklida (fasciculus circularis) aylanasiga joylashgan. U qisqargan paytda kiprikli tana belbog'i tarang tortiladi, natijasida, gavhar yassilashib, ko'zning nur sindirish qobiliyati pasayadi.

Kiprikli tana va o'simtalardagi tomirlar orasida arteriyalar deyarli uchramaydi. Ularda asosan kapillar va keng postkapillar venalar bor.

Kiprikli tana, uning mushaklari va o'simtalari to'r pardaning siliar qismi (pars ciliaris retinae) bilan qoplangan. Bu yerda ikki qavat: 1) pigmentga boy, bir qavat kubsimon hujayralardan iborat tashqi qavat; 2) embrional tipdagi tuzilishi saqlanib qolgan pigmentsiz, bir qavat kubsimon epiteliyli ichki qavat ajratiladi. Pigmentsiz ichki qavatning ko'z bo'shlig'iga qaragan yuzasi shishasimon siliar membrana bilan qoplangan. Kiprikli tanani qoplovchi epiteliy hujayralari ko'z kameradini to'ldirib turuvchi suyuqlikni ishlab chiqarishda ishtirok etadi.

Kiprikli tana va uning mushaklari akkomodatsiya jarayonida katta ahamiyatga ega.

Yoy parda (iris). Bu tuzilma muguz parda bilan gavhar orasida joylashgan plastinkadan iborat bo'lib, markazida ko'z qorachig'i (pupilla) mavjud. Tomirli pardaning hosilasi bo'lgan yoy parda biriktiruvchi to'qimadan iborat stromaga ega. Yoy pardaning oldingi yuzasini muguz pardaning orqa epiteliysi yoki ko'z kameraning «endoteliysi» qoplaydi.

Yoy pardaning orqa yuzasi esa to'r parda pigmentli epiteliysining davomi boigan bir qavatli kubsimon pigmentli hujayralar bilan qoplangan. Yoy parda 5 qavatdan tuzilgan: 1) oldingi epiteliy; 2)

oldingi chegaralovchi qavat; 3) tomirli qavat; 4) orqa chegaralovchi qavat; 5) pigmentli qavat.

Yoy pardaning oldingi yuzasini qoplovchi epiteliy (epithelium anterius iridis) bir qavat yassi hujayralardan iborat bo'lib, yaxlit aatlam shaklida mueuz oardanine ichki aavatiea o'tadi.

Oldingi chegaralovchi qavatning (stratum externum limitans) negizi biriktiruvchi to'qimadan iborat. Unda pigment hujayralari, fibroblastlar va ular orasida tolalar va asosiy modda joylashadi. Bu qavat yaxlit bo'lmay, unda keyingi tomirli qavatgacha yetadigan chuqurchalar mavjud. Bu qavat qora ko'zlarda pigmentga mo'l bo'lgan melanotsitlar tutsa, moviy ko'zlarda esa pigment kam bo'ladi. Demak, bu hujayralardagi pigment miqdori va sifati ko'zning rangini belgilab beradi.

Yoy pardaning tomirli qavati (stratum vasculosum) yumshoq biriktiruvchi to'qimadan tuzilib, ko'pgina qon tomirlarga ega. Biriktiruvchi to'qima tolalarining tutamlari orasida uzun o'simalarga ega bo'lgan hujayralar joylashadi. Bu qavatda yoy pardaning mushaklari bor. Ular qorachiqni toraytiruvchi (m. sphincter pupillae) va kengaytiruvchi (m. dilatator pupillae) mushaklardir. Qorachiqni toraytiruvchi mushak qorachiq chekkasi yaqinida joylashadi, u aylanasisga yo'nalgan silliq mushak tutamlaridan iborat bo'lib, qorachiqning sfinkterini hosil qiladi. Qorachiqni kengaytiruvchi mushak siliar tana oldidan boshlanib, yoy pardaning qorachiq chekkasi vaainida tueavdi. Bu mushak tuzilishinine o'ziea xoslisi shundaki. uning hujayralari ikki qismdan iborat: tomirli qavatga qaragan oldingi tomonida — miofibrillalar joylashib, pigmentsiz bo'ladi va yadro joylashgan orqa tomoni esa pigment saqlab, miofibrillalar tutmaydi.

Orqa chegaralovchi qavat (stratum intemum limitans) qorachiqni kengaytiruvchi mushak tolalarining pigmentsiz va yadro tutuvchi pigmentli qismlarini o'z ichiga oladi. U to'r pardaning yoy bo'limiga zich yopishib turadi. Ko'zning moviy rangi xususan shu qatlamga bog'liq. Pigment mutlaqo bo'lmasa (albinoslarda), yoy parda undagi qon tomirlar hisobiga qizg'ish bo'lib ko'rinadi. Shuni qayd qilish kerakki, yoy pardaning mushagi mionevral kelib chiqishiga ega. U boshqa mushaklardan farq qilib, nerv nayidan taraqqiy etadi va ko'z qadahsimon tuzilmasi chekkalarining hbsilasi hisoblanadi.

Ichki yoki to'rt parda (tinica interna seu retina). To'rt parda ko'z olmasining ichki pardasi bo'lib, unga bevosita shishasimon tanacha tegib turadi. To'rt pardada ko'ruvchi bo'lim (pars optica retinae) va «ko'rt» bo'lim (pars caeca retinae) tafovut qilinadi. To'rt parda «ko'rt» bo'limining kiprikli tanani (pars ciliaris retinae) va yoy pardani (pars iridica retinae) qoplovchi qismlari mavjud.

Ko'rish bo'limining «ko'rt» bo'limga o'tish joyida arrasimon chiziq hosil bo'ladi. To'rt pardaning «ko'rt» bo'limi sezuvchi (fotoretseptor) neyronlar tutmaganligidan nur ta'sirlarini sezish qobiliyatiga ega bo'lmaydi.

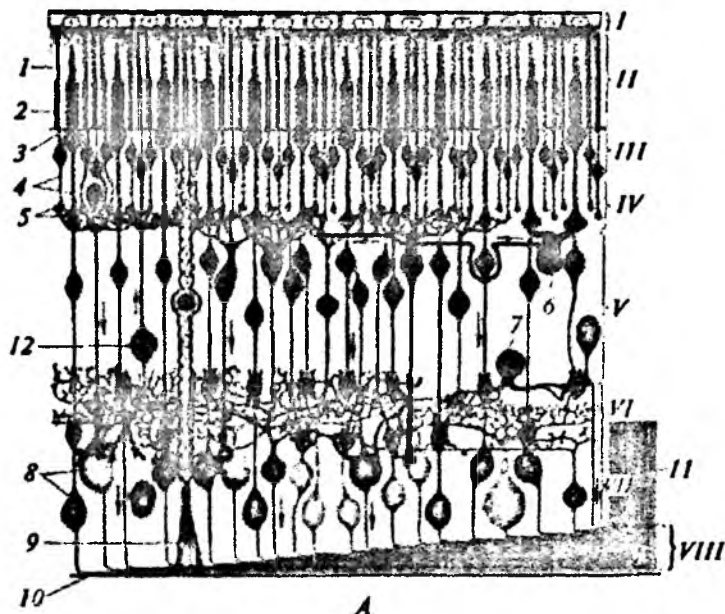
To'rt pardaning ko'ruvchi (optik) bo'limi ko'rish nervining so'rg'ichi (papilla nervi optici) va sariq dog' (macula lutea) dan boshqa hamma yerda bir xil tuzilishga ega.

To'rt pardaning optik bo'limida 2 xil — neyronlar va maxsus neyrogliya hujayralari (gliocytus radialis) farq qilinadi. To'rt pardaning yordamchi yoki tayanch neyrogliyal negizi asosan tolalar va qisman gliotsitlardan iborat. Tolalar gliotsitlarning o'simtali bo'lib, Muller tolalari deb ataladi. Muller tolalari uzun lentalar shaklida bo'lib, tashqi chegaralovchi pardadan ichki pardagacha cho'ziladi. Gliotsitlarning yadro saqlovchi qismlari to'rt pardaning ichki yadroli qavatida joylashgan. Muller tolalaridan ko'pgina o'simtalar chiqib, bular yadroli qatlamlarda plastinkasimon, retikulyar qatlamlarda ipsimon bo'ladi. Muller tolalari nerv elementlarining o'simtali yordamida o'zaro tutashib, to'rt hosil qiladi. Yadroli qatlamlarda gliotsitlar tanasida ko'pgina chuqurchalar hosil bo'lib, bu yerda nerv hujayalarining tanasi joylashadi. Tolalarning konus shaklida kengaygan ichki uchlari ichki chegaralovchi qavat (stratum limitans interna)ni hosil qilib, shishasimon tanaga yondoshadi. Shuningdek, gliyal sinsitiyning tashqi o'simtali tashqi chegaralovchi qavatni (stratum limitans externa) hosil qiladi. Tashqi chegaralovchi qavatdan tolalar chiqib, tayoqchalar va kolbachalar asosini xaltacha kabi o'rab turadi. Muller tolalaridan tashqari, to'rt pardaning ganglioz va ichki retikulyar qavatida astrotsitlar ham uchraydi.

To'rt pardaning nerv apparati uch xil neyronlardan tuzilgan; 1) tashqi nur qabul qiluvchi yoki fotoretseptor neyronlar (tayoqcha va kolbachalar shaklidagi ko'rish hujayralari); 2) o'rt, assotsiativ neyronlar; 3) ichki ganglioz neyronlar.

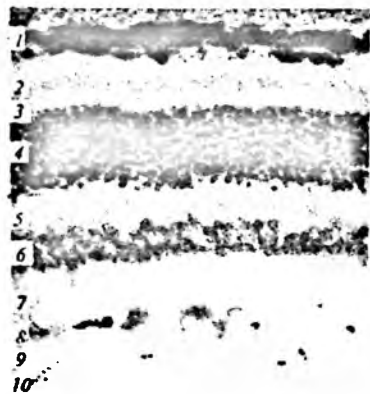
Mazkur neyronlarning tanalari joylashgan qatlamlar to'rt pardaning yadroli yoki donador qavatlarini, ularning o'simtalari tutashgan joylar esa to'rsimon yoki retikulyar qavatlarini hosil qiladi.

To'rt pardada 10 ta qavat farq qilinadi (116-rasm, a, b): 1. Pigmentli epiteliy. 2. Tayoqcha va kolbachalar qavati. 3. Tashqi chegaralovchi qavat. 4. Tashqi yadroli qavat. 5. Tashqi to'rsimon, yoki retikulyar qavat. 6. Ichki yadroli qavat. 7. Ichki to'rsimon yoki retikulyar qavat. 8. Ganglioz hujayralar qavati. 9. Nerv tolalari qavati. 10. Ichki chegaralovchi qavat. Birinchi qavat — pigmentli epiteliy



116-rasm. A — ko'z to'rt pardasining tuziishi (sxema):

I — pigmentli epiteliy; II — tayoqcha va kolbachalar qavati; III — tashqi yadroli qavat; IV — tashqi to'rsimon qavat; V — ichki yadroli qavat; VI — ichki to'rsimon qavat; VII — ganglioz hujayralar qavati; VIII — nerv tolalari qavati; 1 — tayoqchalar; 2 — kolbachalar; 3 — tashqi chegaralovchi qavat; 4 — fotoretseptor hujayralarning aksonlari; 5 — fotoretseptor hujayralar aksonlarining bipolyar hujayralar dendritlari bilan hosil qilgan sinapslari; 6 — gorizontal hujayralar; 7 — amakrinal hujayralar; 8 — ganglioz hujayralar; 9 — radial gliotsitlar; 10 — ichki chegaralovchi qavat; 11 — ko'ruv nervning tolalari; 12 — sentrifugal neyronlar (Y.I.Afanasevdan).



B

B — ko'zning to'r pardasi.

Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (Ob. 10, ok. 10):

- 1 — pigmentli epiteliy qavat; 2 — tayoqchalar va kolbachalar qavati; 3 — tashqi chegaralovchi membrana; 4 — tashqi donador qavat; 5 — tashqi to'rsimon qavat; 6 — ichki donadorqavat; 7 — ichkito'rsimon qavat; 8 — ganglioz hujayralar qavati; 9 — nerv tolalari qavati; 10 — ichki chegaralovchi membrana.

(stratum pigmentosum) to'r pardaning eng tashqi qavati bo'lib, bir qavat prizmasimon, ko'p burchakli

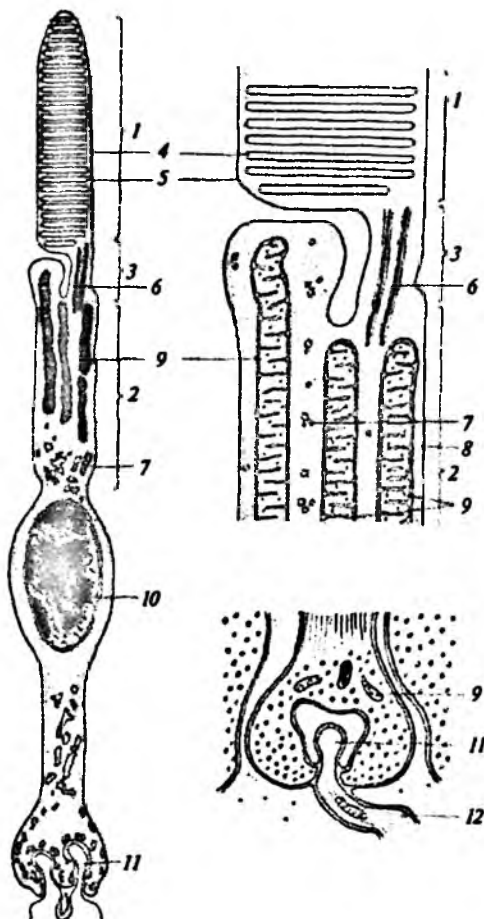
hujayralardan iborat. Hujayralar asosi bazal membranada joylashib, tomirli pardaga yondoshib yotadi.

Hujayralarning to'r pardaga qaragan yuzasidan uzun plazmatik o'simtalar chiqib, fotoretseptor neyronlarning uchlarini o'raydi. Har bir pigment hujayra 30-40 ta neyronning tashqi segmenti bilan kontaktda bo'ladi. Hujayralarning tanasida ham, o'simtalarida ham qo'ng'ir tusli pigment (melanin) bo'ladi. Ko'z kuchli yoritilganda pigment donachalari sitoplazmatik o'simtalariga suriladi va bu o'simtalar har bir fotoretseptor neyronni bir-biridan optik jihatdan ajratadi. Qorong'ida esa pigment donachalari yana sitoplazma asosiga suriladi. Bundan tashqari, pigmentli epiteliy tayoqcha va kolbachalarning oziqlanishida ishtirok etadi va himoya vazifasini bajaradi.

To'r pardaning ikkinchi qavati — ko'rish (fotoretseptor) hujayralarining periferik o'simtalari (dendritlari) bo'lgan tayoqchalar va kolbachalardir. Dendritlarning tuzilishiga qarab fotoretseptorlar tayoqchasimon neyrosensor (neurosensory bacillae) va kolbachasimon neyrosensor (neurosensory conifer) hujayralarga bo'linadi.

Har bir tayoqchasimon fotoretseptorning o'simtasi ikki qismdan — tashqi va ichki segmentlardan iborat (117-rasm). Tashqi segment silindr shaklida bo'lib, ikki marta nur sindirish qobiliyatiga ega. Unda rodopsin yoki ko'ruv qirmizi deb ataluvchi maxsus modda bor.

Bu modda yorug'lik ta'sirida opsin oqsiliga va vitamin A ning aldegidi boigan parchalanib, qorongida yana tez qayta tiklanadi. Ichki segment sitoplazmaga boy va numi kam singdiradi. Shuningdek ichki segment tashqi segmentga nisbatan uzunroq, kengroq va to'qroq ko'rinadi.



117-rasm. Ko'z to'r pardasidagi tayoqchasimon fotoretseptor hujayraning tuzilishi (sxema):

1 — hujayraning tashqi segmenti; 2 — hujayraning ichki segmenti; 3 — hujayra tashqi va ichki segmentlarini bir-biriga bog'lovchi oraliq segment; 4 — disklar; 5 — hujayra pardasi; 6 — mikrofibrillalar; 7 — endoplazmatik to'r pufakchalari; 8 — donachalar; 9 — mitoxondriyalar; 10 — yadro; 11 — sinaps; 12 — nerv tolalari (Shyostranddan).

Elektron mikroskopda tashqi segment sitoplazmatik membrana-ning buklanib, ustma-ust yotishidan hosil bo'luvchi disklardan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Bu disklar o'zaro tutashgan va qalinligi 140 nm, eni 2 mkm ga yetadi. Tayoqchasimon hujayralar tashqi segmentidagi bu sitolemma burmalari sitoplazmatik membrananadan ajralgan alohida disklar hosil qiladi.

Kolbachasimon fotoretseptorlarda esa tashqi segment burmalari hujayra qobig'idan ajralmaydi (118-rasm). Demak tayoqchasimon hujayralarda to'la disklar bo'lsa, kolbasimon hujayralar yarim disklar tutadi. Fotoretseptorlar tashqi segmentlarining bir tomonida 9 juft fibrillalar tutami joylashib ular ichki segmentda yotgan alohida tuzilma - bazal tanachalar bilan tutashib ketadi. Shunday fibrilla- laming mavjudligi tashqi segmentlarga ayrim hujayralarda uchraydigan tebranuvchi kiprikchalaming o'zgargan xili deb qarash imkonini beradi. Ichki segmentning tashqi qismida lipid tomchisiga va o'zaro zich yopishgan mitoxondriyalar to'plami yotadi. Bu tuzilmalar ellipsoid deb ataladi. Kolbachalarning periferik o'simtasi ham ichki va tashqi segmentlardan tuzilgan. Kolbachalaming tashqi segmenti qisqaroq, konus shakiida bo'lib, unda rodopsindan farq qiuuvchi ko'ruv qirmizi — iodopsin joylashadi. Ichki segment keng bo'lib, unda ellipsoid mavjuddir.

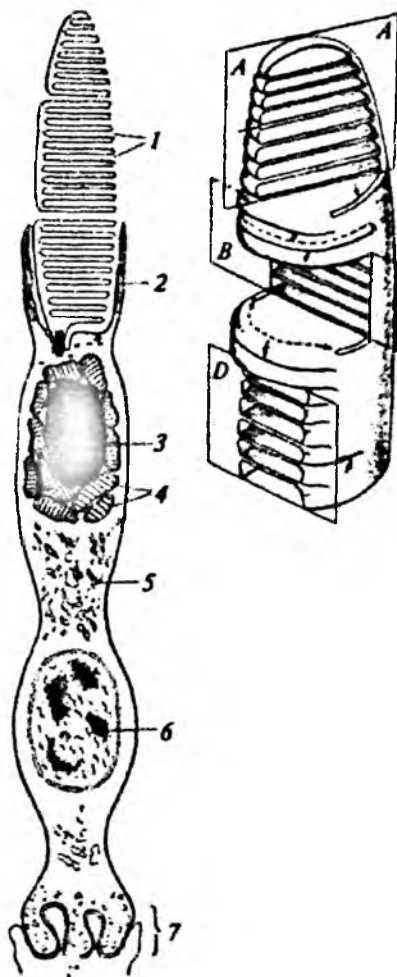
Odam ko'zining to'r pardasida 130 millionga yaqin tayoqcha va faqatgina 6—7 million kolbacha bor deb hisoblanadi. Turli hayvonlarda bu nisbat har xil.

Jumladan, qushlarda kolbachalar ko'p bo'lib, tungi hayvonlarning (boyqush, ko'rshapalak) to'r pardasida deyarli bo'lmaydi. Shunga asoslanib, kolbachalar rang sezuvchi, tayoqchalar esa yorug'likni (yorug'lik va sharpani) sezuvchi-retseptorlar deb hisoblanadi. Kolbachalar asosan 3 turli, ya'ni ko'k, yashil va qizil ranglarga sezgir- dirlar. Ma'lum bir rangni sezuvchi kolbachalarning tug'ma yetish- movchiligi rang sezishning buzilishiga yoki daltonizmga olib keladi.

Shuni qayd qilish kerakki, tayoqchalarning ichki o'simtali yoki aksonlari tashqi retikulyar qavatda tugmasimon yo'g'onlashish hosil tidd, fivMuaunaiaii iiiiug u Miillaltdi tai 1 LiuLpaiiiu RViaui.

To'r pardaning uchinchi - tashqi chegaralovchi qavatini (stratum limitans externa) Muller tolalarining kengaygan asoslari yoki

oyoqchalari tashkil etadi. Uiar tayoqcha va kolbachalaming tashqi segmentlari orasida joylashadi. Shu sababli chegaralovchi qavat ilma— teshik to‘r shakliga ega bo‘ladi.



118- rasm. Ko‘z to‘r pardasidagi kolbachasimon fotoretseptor hujayraning tuzilishi (sxema); 1 — disklar; 2 — ichki segmentdagi barmoq- simon o‘simtalar; 3 — lipid tanacha; 4 — mitoxondriyalar; 5 — endoplazmatik to‘r; 6 — yadro; 7 — bipolyar nerv hujayrasi dendrit tarmoqlarining tutashadigan (sinaps) qismi (V.L.Borovyagindan). A, B, D — tashqi segmentning turli xil kesmalari.

To'rtinchi — tashqi yadroli qavat (*stratum nucleare externa*). Bu qavat ko'ruv hujayralarining (tayoqcha va kolbachasimon hujayralar) tanalaridan tashkil topgan bo'lib, bipolyar shaklga ega. Ularning tashqi chegaralovchi qavatga tomon yo'nalgan periferik o'simtalari maxsus retseptor apparat — tayoqcha yoki kolbacha sifatida tugaydi, markaziy o'simtasi yoki aksoni esa tashqi retikulyar qatlamga kirib, ichki yadroli qavatdagi neyronning dendritlari bilan sinapslar hosil qiladi. Demak, tayoqchalar va kolbachalar nerv hujayralarining ixtisoslashgan periferik o'simtalari. Shuni qayd qilish kerakki, tayoqchalar va kolbachalar tutuvchi ko'ruv hujayralari to'rt pardaning uchta qatlamini hosil qiladi. Chunonchi, ularning periferik qismi tayoqchalar va kolbachalar qavatini, bu hujayralarning yadro tutuvchi tana qismlari tashqi yadroli qavatni hosil qilsa, neyritlari yoki aksonlari tashqi retikulyar qavat tarkibiga kiradi. Tayoqchalar va kolbachalar saqlovchi hujayralar o'zlari qabul qilgan nur ta'sirotni ular bilan kontaktida bo'lgan bipolyar hujayralarga, ya'ni ikkinchi neyronga uzatadilar.

Beshinchi — tashqi to'rsimon (*stratum plexiforme externum*) qavat birinchi neyronning aksonlari va ular bilan sinapslar hosil qiluvchi ikkinchi neyronlar dendritlaridan iborat.

Oltinchi — ichki yadroli qavat (*stratum nucleare internum*) bo'lib, unda uch xil neyron joylashadi. Bu qatlamning asosiy neyroni har xil sathda yotgan bipolyar hujayralardir. Bipolyar hujayralar (*neuronum bipolare*) cho'ziq, to'rt parda yuzasiga perpendikular yo'nalgan bo'lib, ularning tanasi ichki yadroli qavatda yotadi. Bipolyar hujayralar tanasidan ikkita o'simta chiqadi. Bu o'simtalarning biri nerv hujayralarining dendriti bo'lib, bir qancha tayoqchali neyronlar yoki alohida kolbachali neyron aksonlari bilan sinaps hosil qiladi. Bipolyar hujayralarning ichki qutbidan ingichka nerv aksoni chiqib, mayda tolalar tutamlariga taqsimlanadi. Bu tolalar quyi qavat — ganglioz hujayralarning tanasi yoki dendriti bilan tutashadi. Shunday qilib, nerv impulsi bipolyar hujayra orqali ganglioz hujayraga o'tkaziladi. Ba'zi bipolyar neyronlar ganglioz hujayralarga yaqin joylashib, sentrifugal hujayralar deyiladi. Ular impulslarni teskari tomonga, ya'ni ganglioz hujayralardan fotoretseptorlarga o'tkazadi. Bipolyar hujayralardan tashqari yadroli qavatda birinchi neyronlar bir guruhining faoliyatini birlashtiruvchi assotsiativ neyronlar

joylashadi. Bu assotsiativ neyronlar orasida gorizontalar (neuronum horizontale) hujayralar hamda amakrin hujayralar (neuronum amacrinum) tafovut qilinadi. Gorizontalar hujayralar orasida esa ichki va tashqi hujayralar farq qilinadi. Bularning har ikkalasi ham multipolyar hujayralar bo'lib, ularning dendritlari gorizontalar tekislikda to'r parda yuzasiga parallel tarmoqlanadi. Ichki gorizontalar yoki yulduzsimon hujayralar tayoqchali neyronlarning assotsiatsiyasi uchun xizmat qiladi, tashqi gorizontalar esa kolbachali neyronlar faoliyatini birlashtiradi.

Amakrin hujayralar tanasi noksimon bo'lib, bipolyar hujayralar tolalari orasida joylashadi. Ularning dendritlari yo turli sathda tarqaladi yoki bitta sathda tarmoqlanadi. Amakrin hujayralar bipolyar va ganglioz hujayralar faoliyatini birlashtiradi. Shu qavatning o'zida radial yoki Muller tolalari boshlanadigan gliotsitlarning yadrolari joylashadi.

Yettinchi — ichki to'rsimon qavat (stratum plexiforme intemum) bipolyar va amakrin hujayralar neyritlarining ganglioz yoki uchinchi neyron dendritlari bilan sinaps hosil qiluvchi o'simtlaridan tashkil topgan.

Sakkizinchi — ganglioz hujayralar (stratum ganglionare) qavati - uchinchi neyron, ya'ni ko'z to'r pardasining ganglioz hujayralarining tanalaridan iborat. Bular tanasi katta multipolyar hujayralardir (neuronum multipolare). Ularning tanasidan bir qancha tarmoqlanuvchi dendritlar chiqib ichki to'r qavatiga yo'naladi va u yerda bipolyar hujayralar neyritlarining so'nggi tarmoqlari bilansinaps hosil qiladi.

Ganglioz hujayralarining neyritlari to'r pardaning to'qqizinchi yoki nerv tolalari qavatini (stratum neurofibrorum) hosil qilib, bu yerda ular «ko'r» dog'ga qarab yo'naladi va ko'ruv nervi (n. opticus)ni hosil qiladi.

O'ninchi, ichki chegaralovchi qavat yoki Babuxin membranasi, Muller tolalarining oyoqchalaridan tashkil topadi. Bu qavat to'r pardani ko'zning shishasimon tanasidan ajratib turadi. Ko'z to'r pardasida ikkita muhim tuzilma — sariq dog' va «ko'r» dog' mavjud.

Sariq dog' (macula lutea) — ko'z to'r pardasining qolgan qismlaridan o'zining sariq rangi va tuzilishi bilan farq qiladi. Uning rangi to'r pardaning ko'ruv hujayralaridan tashqari barcha qatlamlariga

singgan sarg'ish pigmentga bog'liq.

Ganglioz hujayralar qavati bu yerda yaxshiroq rivojlanganidan sariq dog'ning chekkasi to'r pardaning qo'shni bo'limlariga nisbatan qalinroq bo'ladi. Ana shu qalinlashgan chekkadan dog'ning o'rtasiga qarab to'r parda yupqalashib boradi va natijada markaziy chuqurcha (foveola centralis) hosil bo'ladi. Sariq dog' diametri 2 mm bo'lsa, markaziy chuqurcha to'r pardaning eng yupqalashgan joyi hisoblanib, 0,1 mm qalinlikka ega bo'ladi.

Sariq dog'ning chekka qismlarida va markaziy chuqurcha sohasida to'r pardaning fotoretseptor neyronlar qatlamidan boshqa barcha qavatlari chetga surilib, yassi voronkasimon chuqurcha hosil qiladi. Demak, yorug'lik to'g'ridan-to'g'ri fotoretseptorlarga tushadi. Oraliq neyronlar, ya'ni bipolyar va ganglioz hujayralar bu yerda chetga surilganligidan fotoretseptor hujayralarining aksonlari ancha uzun bo'lib, atrofga radial holda tarqaladi va ko'z to'r pardasining tashqi donador qavati ostida toiali Genli qatlamini hosii qiyadi. Sariq dog'da fotoretseptorlar miqdorining ko'p bo'lishi va ularga nurlarning bevosita tusha olishi tufayli u eng yaxshi ko'radigan joy bo'lib xizmat qiladi.

«Ko'r» dog' — ko'rish nervining chiqish joyidir. Bu yerda qalin nerv tolalari qatlamidan boshqa to'r pardaning barcha qavatlari yo'qoladi. Bu tolalar to'r pardaning tolali qavatidan qayrilib, ko'rish nerviga o'tadi va markaziy chuqurchani o'rovchi bolishsimon aylanma balandlik hosil qiladi. To'r pardani oziqlantiruvchi tomirlar ko'rish nervi bilan kelib «ko'r» dog' chuqurchasidan chiqadi. Bolishsimon balandlik ko'rish nervining so'rg'ichi deb ataladi. Nur sezuvchi hujayralarning bo'lmasligi tufayli to'r pardaning bu qismi yorug'likni sezish qobiliyatiga ega emas, shu sababli bu joy «ko'r» dog' nomini olgan.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, to'r parda ko'ruv bo'limining uning ko'r bo'limiga o'tish joyida arrasimon chiziq deb ataluvchi tuzilma hosil boiyadi. Arrasimon chiziqqa yaqinlashgan sari fotoretseptor hujayralar miqdori kamayib boradi va nihoyat arrasimon chiziqqa kelib, fotoretseptor neyronlar butunlay yo'qoladi. Muller yoki gliotsit hujayralarining miqdori esa ko'payib, bular ko'proq epitelial hujayralarga o'xshab boradi. Shunday qilib, to'r pardaning «ko'r» bo'limida faqat ikki qavat, ya'ni pigment hujayralar va

epiteliy qavati qoladi. To‘r parda shu holatda kipriksimon tana va yoy pardani qoplaydi.

Ko‘rish nervi tuzilishi bo‘yicha boshqa periferik nervlardan farq qiladi, chunki u miyadan taraqqiy etadi. U to‘r pardadan chiqishi bilan uning tolalari miyelin parda bilan o‘raladi. Ko‘rish nervi ham miya pardalariga o‘xshash pardalar bilan o‘ralgan.

Ko‘z gavhari (lens). Ko‘z gavhari ikki tomonlama qavariq linzani eslaguvchi tiniq tanachadir. Gavharda yumshoqroq po‘stloq va qattiqroq markaziy modda yoki gavhar «yadrosi» tafovut qilinadi. Po‘stloq ham, markaziy modda ham tolalardan tuzilgan. Gavhar markaziy tolalari yadro tutmaydi. Ular qirralari notekis va gavhar o‘qi atrofida tartibli joylashgan bo‘ladi. Oraliq tolalar bilan birgalikda ular gavhaming zich «yadrosini» hosil qiladi. Gavhaming ko‘pchilik qismi asosiy periferik tolalardan tuzilgan. Asosiy tolalar silliq bo‘lib, yadro tutadi. Gavhar tolalarining sito- plazmasi asosan kristallin deb ataluvchi tiniq moddadan tuzilgan. Gavhar tolalari maxsus modda yordamida bir-biri bilan birikadi. Gavhar tolalari radial plastinka tarzida joylashib, ularning miqdori ikki mingdan ortadi. Gavhar sirtidan kapsula yoki xaltacha bilan o‘ralgan.) Bu xaltachaning devori tiniq moddadan iborat bo‘lib, o‘ta elastiklikka ega. Oldingi qismda xaltacha devori qalinroq va mustahkamroq, orqa qismida esa yupqaroqdir. Gavharning oldingi qismida xaltachaga bir qavat kubsimon hujayralardan iborat epiteliy (epithelium lentis) yopishib, u xaltani gavhar tolalaridan ajratib turadi. Ekvatorga yaqinlashgan sari epiteliy hujayralari balandlashib boradi va ekvatorga yetgach uzun gavhar tolalariga aylanadi. Ushbu sohada hamma vaqt mitoz yo‘li bilan bo‘linayotgan hujayralar uchraydi. Demak, gavhar tolalari uzunasiga cho‘zilgan epiteliy hujayralaridir. Gavharni tutib turuvchi apparat gomogen, zich, cho‘zilmaydigan tolalardan tuzilgan kiprikli tana belbog‘i (zonula ciliaris) yoki Sinn bog‘lamidan iboratdir. Bu belbog‘ tolalarining tutamlari ekvator sohasida gavhar xaltasining orqa yuzasiga yopishadi.

Gavhar ko‘zning dioptrik va akkomodatsion sistemalariga kirib, uning nur sindirish ko‘rsatkichi 1,42 ga tengdir. Gavhar qavariqligi tez o‘zgarishi mumkinligidan uning funksiyasi ko‘zning aniq tasvir hosil qilishdagi akkomodatsiyasidan iborat. Yaqindagi jismlarga qaralganda gavhar yuzalarining egriligi ortib u qalinlashadi. Gavhar

qalinlashishi bilan uning qavariqligi ortadi va natijada uning fokus masofasi qisqarib, ko'z yaqinida joylashgan jismlarning aniq tasvirlanish hosil qiladi. Uzoqdagi jismlarga qaralganda gavhar yana yassilashib o'zining dastlabki qavariqligini tiklaydi. Gavharning yassilanish mexanizmi yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, siliar yoki akkomodatsion mushaklar tonusining o'zgarishi bilan amalga oshadi. Ba'zi bir kasalliklarda gavharda modda almashinuv buzilishi tufayli u xiralashadi. Bu holat katarakta deyilib, xiralashgan gavharni olib tashlab, o'rniga sun'iy gavhar qo'yish usuli bilan davolanadi.

Shishasimon tana (*corpus vitreum*), Shishasimon tana tiniq dirildoq moddadan (*humor vitreus*) iborat bo'lib, ko'z olmasining gavhar va to'r parda orasidagi bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Fiksatsiya qilingan preparatlarda unda turli yo'nalishdagi tolalar yotadi. Tana sirtida bu tolalar zichroq yotib, yupqa pardani hosil qiladi. Bu parda to'r parda siliar qismining shishasimon pardasi bilan zich bog'langan. Shishasimon tanada to'r parda so'rg'ichidan («ko'r» dog') ko'z gavharining orqa yuzasigacha cho'zilgan kanal (*canalis hyaloideus*) yotadi. Bu ko'zning embrional tomir sistemasining qoldig'idir. Shishasimon tanada maxsus vitrein oqsili va gialuron kislotasi bo'ladi.

Shishasimon tana dioptrik sistemaga, ya'ni ko'zning nur sindiruvchi muhiti qatoriga kiradi. Uning nursindirish ko'rsatkichi 1,33 ga tengdir. Bundan tashqari, u to'r parda modda almashinuvida ishtirok etadi. Shunday qilib, yorug'lik nurlari to'r pardaning fotoretseptor neyronlariga yetguncha muguz parda, gavhar, shishasimon tana va to'r pardalardan o'tishi kerakdir. Yorug'lik kuchining o'zgarishi ko'zning barcha sistemalarida, xususan to'r pardada moslashuv jarayonlari (*adaptatsiya*) sodir bo'lishiga olib keladi. Ko'zga kuchli yorug'lik tushganda melanin pigment hujayralarining o'simtalariga o'tib, tayoqchalarni qoplaydi. Bir paytning o'zida tayoqchalarning cho'zilishi, kolbachalarning esa qisqarishi kuzatiladi. Natijada kolbachalarga yorug'lik ko'proq tushib, ko'z yorug'likka moslashadi. Qorong'iga moslashuvda esa, aksincha, melanin o'simtalardan pigmentotsitlar tanasiga suriladi. Bunda kolbachalar cho'ziladi, tayoqchalar esa qisqarib, ko'z g'ira-shira ko'rishga moslashadi. Pigment hujayralarining faoliyati gipofizning melanotropin gormoni yordamida boshqariladi. Moslashuv jarayonlarida vitamin A (*retinol*)

muhim ahamiyatga ega bo'lib, u maxsus oqsil yordamida pigment hujayralariga yetkaziladi. Bu hujayralar o'z navbatida fotoretseptor neyronlarni retinol bilan ta'minlaydi. Retinol ko'rish qimizi —

rodopsin sintezida ishtirok etadi. Fotoretseptor neyronlarning disklari va yarim disklari doimo yangilanib turadi. Urta hisobda 1 kunda 80 disk yemirilib, o'rniga yangisi hosil boladi. Yemirilgan disklar pigment hujayralari tomonidan fagotsitoz qilinadi.

Ko'zning qon bilan ta'minlanishi. Ko'zga keluvchi qon tomirlar ko'z arteriyasidan boshlanadi. Bu tomir ko'z nervining ko'zdan chiqish joyidagina bir biri bilan anastomoz hosil qiluvchi va ungacha o'zaro bog'liq bo'lmagan 2 ta alohida tomir guruhiga bo'linadi. Birinchi guruh tomirlar markaziy vena va arteriyalar hamda ularning tarmoqlaridan iborat bo'lgan to'r parda qon tomir sistemasini hosil qiladi. Bu tomirlar to'r pardani va qisman ko'ruv nervini qon bilan ta'min etadi. Ikkinchi guruh tomirlar esa tomirli qavat, kiprikli tana, yoy parda va sklerani oziqlantiruvchi siliar tomirlar sistemasidan iborat. Limfa tomirlari, faqatgina ko'zning konunktiva yuzasida bo'lib, boshqa qismlarda bu tomir topilmagan.

KO'Z OLMASINING YORDAMCHI TUZILMALARI

Bularga ko'z harakat mushaklari, qovoq, ko'z yosh bezlari va yosh chiqaruvchi yo'llar kiradi.

Ko'z mushaklari skelet mushaklari singari tuzilishga egadir.

Qovoq (palpebra) — ko'z olmasi oldidagi teri burmasidir. Har bir qovoqda oldingi teri yuzasi va ko'zning biriktiruvchi to'qima pardasi (conjunctiva) deb ataluvchi orqa (ichki) yuzasi tafovut qilinadi. Qovoqning tashqi yuzasini qoplovchi teri juda yupqa bo'lib, odatdagi teri kabi tuzilgan.

Qovoqning oldingi erkin chekkasida kipriklar joylashadi. Har bir kiprik mayda, sust rivojlangan yog' beziga ega. Bundan tashqari, ularning mushak tutmagan soch xaltasiga o'zgacha shaklga ega bo'lgan apokrin ter bezlari yoki kiprik bezlari ochiladi. Ularning sekretor bo'limlari oddiy ter bezlarining sekretor bo'limlari kabi koptokchaga o'xshash chigal hosil qilmaydi, balki «S» shaklida bo'ladi.

Qovoq ichida yaxlit tayanch — fibroz plastinka (tarsus), halqa-

simon mushak (m. orbicularis oculi) va pretarzal to'qima qatlami yotadi.

Bu yerda, shuningdek, qon tomirlar va qovoqni ko'taruvchi mushak (m. levator palpebrae) payining tutamlari joylashadi.

Tarzal plastinka qovoqning tayanch qismi bo'lib, zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Qovoq devorining oldingi qismida, biriktiruvchi to'qima qatlamida maxsus yog' bezlari yotadi. Bu bez uzun chiqaruv yo'lidan iborat bo'lib, unga har tomondan sekretor alveolalar ochiladi.

Qovoqning ichki yuzasi yoki konunktiva ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida yumshoq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan xususiy qatlam yotadi. Bu yerda ko'p miqdorda limfotsitlar va makrofaglar bo'lib, ular ba'zan to'p-to'p bo'lib joylashadi.

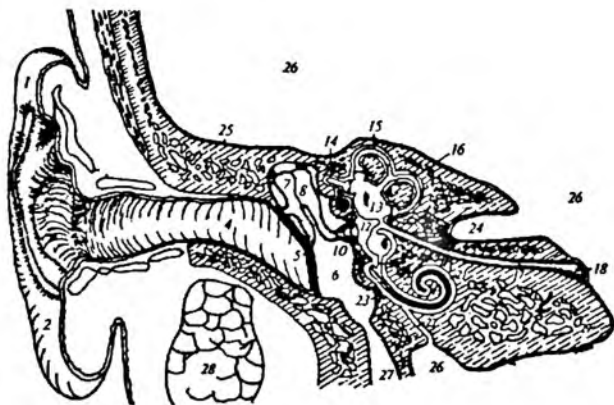
Konunktivaning yuqori qismida kichik bezlar uchraydi. Ularning tuzilishi yosh beziga o'xshash va shu sababli qo'shimcha yosh bezlari deb ataladi.

Ko'z yosh apparati — yosh bezlari, yosh qopchasi va ko'z-burun yosh yo'lidan iborat. Yosh bezlari (g/. lacrimalis) bir necha seroz tipdagi murakkab alveolyar — naysimon bezchalar guruhidan iborat. Oxirgi boiimlarining tuzilishi bo'yicha ular og'iz bo'shlig'ining seroz bezlarini eslatadi, ammo uning chiqaruv yoilarida soiak naychalariga muvofiq keluvchi qismlar boimaydi. Sekretor boiimlarning bo'shlig'i yaxshi rivojlangan, bularda hujayralararo sekretor kanalchalar kuzatiladi. Sekretor oxirgi boiimlarining devori seroz bezlar epiteliy- siga o'xshash hujayralardan tuzilgan. Ularning ostida, bazal membra- nada mioepitelial hujayralar yotadi. Yosh bezining sekreti (ko'z yoshi) asosan suvdan iborat bo'lib, unda 1,5 protsentga qadar NaCl, oz miqdorda (0,5 foiz) albuminlar va shilliq boiadi. Ko'z yoshi bak- teriotsid ta'sirga ega maxsus modda (lizotsim) tutadi. Yosh bezining sekretor qismlari kubsimon epiteliy bilan qoplangan boiakcha ichidagi chiqaruv yoilariga davom etadi. Boiaklararo chiqaruv yoilari ikki qatorli sillndrsimon epiteliy bilan qoplangan. Yosh kanalchalari ko'p qatorli epiteliy bilan qoplangan. Epiteliydan so'ng elastik tolalar va hujayralarga boy xususiy qatlam (tunica propria) yotadi. Xususiy qavatdan keyin uzunasiga yo'nalgan ko'ndalang - targil mushak qatlami joylashadi. Bu mushakning qisqarishi kanalchani ken- gayishiga olib keladi. Yosh qopchasi

va ko'z-burun kanalining devori epiteliy va xususiy qatlamdan iborat. Epiteliy ikki qatorli yoki ko'p qatorli bo'ladi. Ko'z qopchasi devorida mayda tarmoqlarga bo'lingan naysimon bezlar mavjud. Xususiy qatlamda ko'p miqdorda limfotsitlar to'plami bo'ladi.

ESHITUV VA MUVOZANAT ORGANLARI

Eshituv va muvozanat organlari fiziologik jihatdan bir-biridan keskin farq qiladi, chunki eshituv organi tovush ta'sirotlarini qabul qilish uchun xizmat qilsa, muvozanat organi tananing fazodagi vaziyatini idora qiladi. Ammo ular morfologik jihatdan yaxlit organ bo'lib, bir manbadan taraqqiy etadi va quloqlarda joylashadi. Bu organlarni umumiyLashtirib dahliz — chig'anoq organi (organum vestibulococleari) ham deb ataladi.



119-rasm. Quloq tuzilishi (sxema):

1 — quloq suprasi; 2 — quloq suprasining yumshog'i; 3 — tog'ay; 4 — tashqi eshituv yo'li; 5 — nog'ora parda; 6 — nog'ora parda orqasidagi bo'shliq; 7 — bolg'acha; 8 - sandoncha; 9 — uzangi; 10 — oval darcha; I! — yuz nervi; 12 — vestibulyar narvon; 13 — bachadoncha (o'z dog'i bilan); 14 — yon (gorizontal) yarim aylana kanal va ampula hamda eshituv qirrasi; 15 — oldingi (vertikal) yarim aylana kanal va ampula hamda eshituv qirrasi; 16 — orqa (vertikal) yarim aylana va ampula hamda eshituv qirrasi; 17 — endolimfaning nayi; 18 — endolimfa qopchasi; 19 — yumaloq qopcha (o'z do'gi bilan); 20 - tutashtiruvchi nay; 21 — chig'anoq; 22 — chig'anoq; 23 — aylana darcha; 24 — ichki eshituv suyagi; 25 — qattiq modda; 26 — kranial bo'shliq; 27 — eshituv nayi (Evstaxiy nayi); 28 — quloq oldi bezi; 29 — chakka suyagi (Rodindan).

Eshituv organi uch qismdan: tashqi quloq, o'rta quloq (yoki nog'ora bo'shlig'i) va ichki quloq (yoki labirint)dan iborat (119-rasm).

TASHQI QULOQ

Tashqi quloq nog'ora parda, tashqi eshituv yo'li va quloq suprasidan iborat. Nogora parda shakli oval, bir oz botiq bo'ladi. Eshituv suyakchalaridan biri — bolgkacha o'z dastasi yordamida nog'ora pardaning ichki yuzasiga yopishadi. Bblg'achadan nog'ora pardaga qon tomirlar va nervlar o'tadi. Nog'ora parda zich fibroz to'qimadan tuzilib, pardaning tashqi qatlamlaridan kollagen tolalar radial yo'nalishga, ichki qatlamlarida esa sirkular yo'nalishga ega bo'ladi. Pardaning har ikkala yuzasi ham mutlaqo tekisdir. Elastik tolalar nog'ora pardaning periferiyasida va markazida uchraydi. Nog'ora pardaning ichki yuzasi qalinligi 20—30 mkm yupqa shilliq parda bilan qoplangan. Shilliq parda epiteliysi bir qavatli kubsimon bo'ladi. Nog'ora pardaning tashqi yuzasi tashqi quloqning qalinligi 50—60 mkm bo'lgan teri epidermisidan iborat.

Tashqi quloq nayining tog'ay qismi elastik tog'aydan tuzilgan. U quloq suprasidan boshlanuvchi teri bilan qoplangan.

Bu yerdagi teri umuman tananing boshqa qismlaridagi teri kabi tuzilgan. Nay tog'ay qismining terisida ingichka tukchalar bo'lib, ularning sumkasiga yirik yog' bezlari ochiladi. Yog' bezlaridan chuqurroqda oltingugurtga boy sekret ishlovchi bezlar (glandulae ceruminosa) joylashadi. Bu bezlar o'zgargan ter bezlari bo'lib, oltingugurt tutgan quloq sarig'ini ishlab chiqaradi. Quloq sarig'i esa o'z tarkibida yog'lar va oltingugurt saqllovchi va eshituv nayini ho'llab turuvchi sarg'imgir suyuqlikdir.

Quloq suprasi teri bilan qoplangan elastik tog'ayli yuqa plastinkadan iborat. Ko'p qavatli yassi epiteliy yuzasida oz miqdorda ingichka tuklar mavjud. Supra terisida yog' bezlarining chiqaruv yo'llari va kam miqdorda ter bezlari uchraydi.

O'RTA QULOQ

O'rta quloq nog'ora bo'shliq, eshituv suyakchalari va eshituv naychasidan iborat (119- rasm ga q.). O'rta quloq bo'shlig'i — nog'ora bo'shliq chakka suyagida joylashib, ichi havo bilan to'lgan. Uning devori, eshituv suyakchalari va nog'ora pardaning ichki yuzasi shilliq parda bilan qoplangan. Bu parda periost bilan zich birlashib ketgan yupqa biriktiruvchi to'qima qatlamidan va bir qavat kubsimon yoki silindsimon epiteliydan tuzilgan. Nog'ora bo'shliqning medial devorida 2 ta teshik yoki «darcha» bor. Birinchisi oval «darcha» bo'lib, unga uzangi suyakchasining asosi porshen shaklida kirib turadi. Bu darcha nog'ora bo'shliqni chig'anoqning dahliz (vestibulyar) narvonidan ajratadi. Ikkinchisi aylana darcha bo'lib, u tolali parda bilan yopilgan. Bu darcha nog'ora bo'shliqni nog'ora narvondan ajratadi.

Epiteliy ba'zi joylarda (nog'ora parda chekkasida, Yevstaxiy naychasi teshigi og'zida) hilpillovchi hujayralardan iborat. Shilliq pardada odatda bezlar kuzatilmaydi. O'rta quloqdan burunhalqum bo'shlig'iga diametri 1—2 mm bo'lgan eshituv naychasi (tuba auditiva seu Eustachi) yo'naladi. Bu suyak-tog'ayli naycha bo'lib, suyak qismining shilliq pardasi tuzilishi bo'yicha nog'ora bo'shlig'ining shilliq pardasiga o'xshash va ko'p qatorli hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Tog'ay qismida shilliq osti pardasi ham farq qilinadi. Epiteliy ko'p qatorli hilpillovchi bo'lib, unda qadahsimon hujayralar uchraydi. Limfotsitlarga boy xususiy pardada shilliq bezlar joylashgan. Yevstaxiy naychasi devorining tog'ayi o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib, gialin, elastik va tolali tog'aylarning aralash manzarasini hosil qiladi. Naycha orqali nog'ora bo'shliqdagi havoning bosimi muayyan darajada saqlanishi ta'minlanadi. Naychaning xalqumga qaragan teshigi oldida shilliq parda limfoid follikullarga boy bo'lib, nay murtagini hosil qiladi.

O'rta quloqda uchta eshituv suyakchalari — bolg'acha, sandoncha va uzangicha bor. Bu suyaklar sistemasi bolg'achaning sopi yordamida nog'ora pardaga tutashadi, uzangicha esa ichki quloqning oval darchasiga kirib turadi. Shu tufayli nog'ora pardaning tebranishi ichki quloq suyuqlig'iga uzatiladi.

ICHKI QULOQ

Ichki quloq chekka suyagining tag qismida joylashgan suyak labirintini hosil qiluvchi suyak bo'shliqlari sistemasidan iborat (119- rasmga q.). Bu suyak labirinti ichida parda labirinti joylashib, suyak labirint devoridan perilymfa deb ataluvchi suyuqliq yordamida ajralib turadi. Parda labirint ichida endolimfa joylashadi. Endolimfa tutuvchi bo'shliq perilymfa tutuvchi bo'shliq bilan tutashmaydi.

Suyak labirintida dahliz, uchta yarim aylana kanal va suyak chig'anog'i tafovut qilinadi. Dahliz (vestibulum) o'rta quloqqa yon- doshgan kichkinagina suyak bo'shlig'i bo'lib, u nog'ora bo'shlig'idan oval darchani (foramen ova'le) berkitib turuvchi nozik parda yordamida ajraladi.

Yarim aylana kanallar uchta yoysimon bo'shliqdan iborat bo'lib, ular o'zaro perpendikular yo'nalishda yotadi. Ularning uchlari beshta teshik tarzida dahliz bo'shlig'iga ochiladi. Shu bilan birga har bir yarim aylana kanalning oyoqchalaridan birida kengayma — yarim aylana kanalining ampulasi joylashadi.

Suyak chig'anog'i o'z atrofida spiral shaklida 2,5 marta aylanuvchi suyak kanalidan iborat. Suyak chig'anog'ining bo'shlig'i spiral plastinka (lamina spiralis ossea) yordamida ikki qavatga bo'linadi. Ammo spiral plastinka chig'anoqning tashqi devoriga va uchiga yetib bormasligi sababli, bu yerda ham ikkala qavat o'zaro tutashadi.

Yuqorida qayd qilinganidek, suyak labirintida undan perilymfa vositasi bilan ajralib turuvchi parda labirint joylashadi. Parda labirintida dahlizda joylashgan yumaloq qopcha (sacculus) va elipssimon xaltacha yoki bachadoncha (utriculus), uchta yarim aylana kanal va chig'anoqning parda qismi farq qilinadi. Sacculus va utriculus o'zaro ductus utriculosaccularis yordamida tutashadi. Bu naychanning o'rta qismi- dan ductus endolymphaticus boshlanadi. Bu yo'l oxiri berk endolimfa qopchasi tarzida tugaydi. Bachadoncha yarim aylana kanallarining parda qismi hosil qilgan kengaymalar yoki ampulalar bilan tutashib turadi. Ampulalar devorining ichki yuzasida eshituv qirralari (cristae ampularis), qopcha va bachadonchalarda esa eshituv dog'lari (maculae acusticae) joylashadi. Eshituv dog'lari va eshituv qirralari muvozanat organlari hisoblanadi. Yumaloq qopcha

tor kanalcha yordamida chig'anoqning parda kanaliga tutashadi.

Eshituv va muvozanat organsning taraqqiyoti. Embrional hayotning uchinchi haftasida miyaning orqa pufagi atrofidagi birynchi jabra yirig'i sohasida ektoderma bir oz qalinlashadi. Tezda bu qalinlashgan joy eshituv chuqurchasiga aylanib, bu chuqurcha ichkariga botadi va uning chekkalari keyinchalik qo'shilib ketadi. Natijada eshituv chuqurchasi berk eshituv pufakchasiga aylanadi. Eshituv pufakchalari ektodermadan ajralib, kalta tasma yordamida cho'zinchoq miya bilan tutashadi. Bu tasma eshituv nervi va eshituv gangliysining kurtagi bo'ib xizmat qiladi. Eshituv gangliylarining neyroblastlari o'simtalar hosil qiladi. Markaziy o'simtalar miyaga qarab o'sib eshituv nervini hosil qiyadi, periferik o'simtaiar esa eshituv pufakchalari devorida rivojlanayotgan sezuvchi hujayralarga yaqinlashib, ularning tanasidagi tugmasimon kengaymalar shaklida tugaydi.

Embrional taraqqiyotning to'rtinchi haftasidan boshlab, eshituv pufagi asta-sekin murakkab labirint shakliga kira boshlaydi. Dastavval eshituv pufagining devori yuqoriga yo'nalgan bo'rtmani hosil qiladi. Eshituv pufagining o'zi esa, bir oz pastdan yuqoriga cho'ziladi va ductus endolumphaticus sohasidagi burma yordamida pastki va yuqorigi qismlarga bo'linadi. Yuqorigi qism ellipssimon xaltacha yoki bachadonchani va yarim aylana kanallarni hosil qiladi. Eshituv pufakchasining pastki qismidan yumaloq qopcha va u bilan bog'liq bo'lgan chig'anoq kanali hosil bo'ladi. Yuqorigi qismdan dastavval yarim aylana kanallar paydo bo'ladi. Umumiy kurtakdan taraqqiy etgani sababli vertikal kanallar o'zaro tutashish joyida umumiy kanal hosil qiladi va kanal ellipssimon bachadonchaga ochiladi. Ampulalar yarim aylana kanallar oyoqchalarining kengayish yo'li bilan hosil bo'ladi.

Eshituv pufagi yuqorigi bo'limining yarim aylana kanallarga sarf bo'lmagan qismidan ellipsimon xaltacha hosil bo'ladi. Yarim aylana kanalchalarga ega bo'lgan bu bachadoncha eshituv pufagining pastki qismidan asta chuqurlashib boruvchi burma yordamida ajrala boradi va nihoyat u bilan faqat ductus uterico—sacculus vositasida tuta-shadi.

Eshituv pufagining pastki bo'limida ikkinchi egat hosil bo'lib, u asta-sekin chuqurlashadi va rivojlanib kelayotgan chig'anoq

kanalini pufakcha pastki bo'limini qolgan qismidan ajratadi. Qolgan qismidan yumaloq qopcha hosil bo'lib, u cho'zilib kelayotgan chig'anoq kanali bilan tutashadi. Bu kanal spiral singari 2,5 marta buraladi.

Pufakchanning shakli o'zgarishi bilan birga uning hujayralari tayanch va sezuvchi (yoki retseptor) hujayralarga differensiallashadi. Ayni vaqtda, eshituv nervining gangliysi eshituv pufagining ikki bo'limiga differensiallashuvi sababli ikki chig'anoq va dahliz gangliy- lariga (g. cochlearis et g vestibularis) bo'linadi.

Suyak labirint esa ichki quloq kurtagini o'rab turuvchi mezenximadan hosil bo'ladi. Ushbu kurtakka bevosita tutashuvchi mezenxima qatlamlari parda labirint devorining biriktiruvchi to'qima qismini hosil qiladi. Parda labirintdan uzoqroq joylashgan mezenxima qavat- lari awal tog'ay, keyin esa suyak labirintini hosil qiladi. Suyak labirintida, nog'ora bo'shliqqa qaragan yuzada parda bilan yopilgan ikkita teshik — oval va yumaloq darchalar hosil boiadi.

Chig'anoqning markaziy qismida uning o'zagi — modiolus hosil boiib, bundan suyak chig'anoq ichiga dastlab fibroz plastinka o'sib kiradi. Plastinkaning ichki qismi spiral suyak plastinkaga aylanadi. Buning natijasida parda kanal tashqi tomonga suriladi va uning tashqi devori bu yerdagi spiral bog'lamni hosil qiluvchi suyak ust pardasi bilan birlashib ketadi. Vujudga kelgan perilimfatik bo'shliqlar dahliz narvonini (scala vestibuli) va nog'ora narvonini (scala tympani) hosil qiladi.

O'rta quloq (nog'ora bo'shliq) va undan boshlanuvchi Yevstaxiy naychasi birinchi jabra yirig'idan hosil boiadi. Nog'ora parda birinchi jabra yirigini berkituvchi pardasidan va shu yerdagi jabra yoylaridan taraqqiy etadi.

Quloq supراسi tashqi eshituv yoi teshigini keng, noto'g'ri halqa tarzida o'rab turuvchi oltita do'mboqchanning qo'shilishi natijasida yuzaga keladi. Bu do'mboqchalar esa birinchi va ikkinchi jabra yoylaridan taraqqiy etadi.

Eshituv suyakchalari nog'ora bo'shlig'ini o'rab turuvchi mezenximadan rivojlanadi.

Shunday qilib, ichki quloq takomilida asosan ikki embrion varag'ining (mezoderma va ektoderma) hosilalari ishtirok etadi. Ektoderma hisobiga uning qoplovchi, tayanch, sezuvchi hujayralari

va nerv gangliylari hosil bo'lsa, mezodermadan, jumladan, mezenximadan, uning suyak, tog'ay va biriktiruvchi to'qimali qismlari takomillashadi.

Eshituv va muvozanat organining sezuvchi yoki retseptor hujayralari ikkilamchi sezuvchi (sensoepitelial yoki epiteliensor) hujayralardir. Eshituv va muvozanat organlari ichki quloq pardali labirintning alohida qismlarida joylashadi:

1. Eshituv (Korti yoki spiral) organi pardali labirintning chig'anoq kanali (canalis cochlearis) da yotadi.

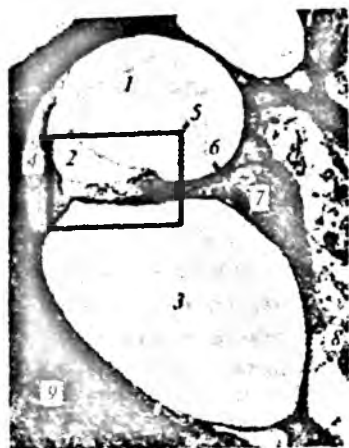
2. Muvozanat organi parda labirintning uchta ampula qirralari (cristae ampullaris), bachadoncha va yumaloq qopchada yotuvchi eshituv dog'lari (macula utriculus et macula sacculus) da joylashadi.

PARDALI LABIRINTNING CHIG'ANOQ KANALI

Yuqorida aytib o'tilganidek, chig'anoq keng suyak kanali bo'lib, u o'z o'qi atrofida 2,5 marta aylanadi. Kanalning o'z o'qiga qaragan devori — ichki, qarama-qarshi devori esa — tashqi devor deb ataladi. Bu suyak chig'anoqda chig'anoqning pardali kanali (ductus cochlearis) joylashadi.

Chig'anoqning pardali kanali ikki joyda: 1) ichki, spiral suyak plastinkasi va spiral qirra joylashgan yerda; 2) tashqi, spiral bog'lam sohasida, suyakli chig'anoqning periosti bilan tutashadi. Chig'anoqning pardali kanali ko'ndalang kesmada uchburchak shaklida bo'ladi. Spiral bog'lam bilan ulangan tashqi devor uchburchakning yon katetini va bu bog'lamning qarama-qarshi joylashgan spiral qirralar bilan tutashuvchi qismi uning asosini hosil qiladi. Spiral qirraning tubi bilan spiral bog'lamning yuqori chekkasi orasida tortilgan yuqori devor uchburchakning gipotenuzasini hosil qiladi. Parda kanalining shunday joylashuvi tufayli chig'anoq suyak kanali ko'ndalang kesimda uch qavat bo'lib ko'rinadi (120-rasm). Yuqori va pastki qavatlar perilympfa saqlab, vestibulyar (yuqori) va nog'ora (pastki) narvonlar nomini olgan. Ular chig'anoqning cho'qqisida o'zaro tutashadi. O'rta quloq bilan ular pardali yumaloq va oval darchalar yordamida tutashadi.

Chig'anoq parda kanalining turli qismlari devorining tuzilishi har xil. Uning asosi yoki pastki devori eng murakkab tuzilishga



120- rasm. Chig'anoq:
 1 — vestibulyar narvon; 2 —
 chig'a- noq nayi; 3 — nog'ora
 narvon; 4 — spiral bog'latn;
 5 — spiral organ; 6 — suyakli
 spiral qatlam; 7— spiral
 gangliy; 8— eshituv nervi; 9—
 chakka suyagi (Rodindan).

ega bo'lib, unda chiganoq bo'ylab cho'zilgan eshituv organi (prganum spirale) joylashadi. Bu organ Korti organi nomi bilan ham ma'ium.

Chig'anoq parda kanah devorlarining tuzilishi. Chig'anoq parda kanalining uchta devori — yuqori, tashqi va pastki devorlari farq qilinadi (120- rasmga q.).

Parda kanalining vestibulyar yoki Reysner pardasi (membrana vestibularis seu Reissneri) nomi bilan yuritiluvchi yuqori devori, ya'ni gipotenezasi oddiy ko'rinishga ega. U zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilib, uning parda kanal ichiga qaragan pastki yuzasi yassi epiteliy bilan qoplangan. Tashqi, perilymfa qaragan yuzasi esa endoteliy bilan qoplanib, devori qalinlashgan suyak usti pardasi bilan zich qo'shib ketadi.

Suyak usti pardasi bu yerda chig'anoq spiral bog'amini (ligamentum spirale cochleae) hosil qiladi. Uchburchakning yon katetini spiral bog'amdan boshlanuvchi hujayralar tashkil etadi.

Spiral bog'lamini qoplovchi epiteliy qalinlashib, bir necha qavat kubsimon epiteliydan tashkil topadi. Ushbu epiteliyning xarakterli xususiyati shundan iboratki, unda qon tomirlar bo'ladi. Shu sababli mazkur qalinlashgan epiteliy tomirli tasma (stria vascularis) deb yuritiladi. Undagi tomirlar parda kanali ichidagi endolimfani hosil qilishda ishtirok etadi.

Spiral suyak plastinka sohasida ham suyak usti pardasi qalinlashib, spiral bo'rtma yoki limbni (limbus spiralis) hosil qiladi. Spiral limbning yuqori yuzasi sekretiya qilish qobiliyatiga ega bo'lgan yassi epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Limb ikkita, yuqorigi, vestibulyar lab (labium vestibularis) va pastki nogora lablarni (labium thympanicum) hosil qiladi. Bu lablar orasida spiral egat (sulcus spiralis) joylashgan bo'lib, u bir necha qator yassi

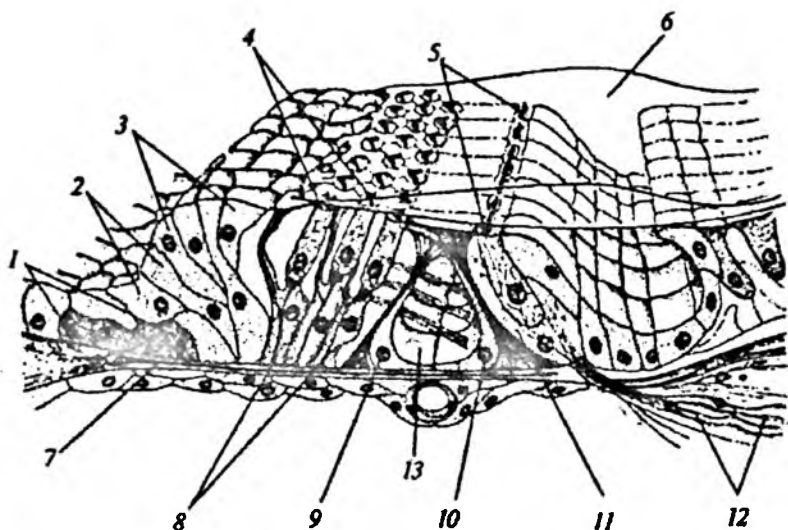
hujayralar bilan qoplangan. Bu hujayralar asta-sekin ichki tayanch hujayralariga davom etib ketadi. Pastki labning chekkasida teshiklar joylashadi. Bu teshiklar orqali spiral organning nerv tolalari sezuv hujayralariga tomon yoʻnaladi.

Chigʻanoq parda kanalining pastki devori spiral bogʻlamdan to spiral limbgacha tortilgan bazilyar plastinka (lamina basilaris) shaklida choʻziladi. Bazilyar plastinka asosida ingichka (30 nm) kollagen tolalar yoki eshituv toriari yotadi. Eshituv torlari spiral limbning timpanal labi va spiral bogʻiam orasida tortilgan boʻlib, ularning uzunligi chigʻanoq kanali uchida 500 mkm, asosida esa 100 mkm atrofida boʻladi. Bazilyar plastinka ostidan, yaʼni nogʻora narvon tomondan yupqa biriktiruvchi toʻqima qatlami bilan qoplangan boʻlib, uning hujayralari epiteliy singari bir qator joylashadi va shu sababli epiteliysimon hujayralar deb ataladi. Bazilyar plastinka ustida eshituv organi (spiral yoki Korti organi) yotadi (121- rasm). Spiral organ ikki xil hujayralardan tuzilgan: ularning bir xili tayanch, ikkinchi xili esa e s h i t u v (retseptor yoki sensor) vazifasini bajaradi.

Eshituv organining tuzilishi. Tayanch va eshituv hujayralari ichki va tashqi hujayralar guruhlariga boʻlinadi. Bu guruhlar orasida chegara boʻlib, uchburchak shaklga ega boigan tunnel hisoblanadi. Tunneldan parda kanalning yon yoki tashqi devoriga qarab joylashgan hujayralar tashqi, spiral limb tomonga yoʻnalganlari esa ichki hujayralar deb ataladi. Barcha tayanch hujayralar oʻzlarining asoslari bilan bazilyar plastinkaga tegib yotadi. Ularning quyidagi turlari farqlanadi: 1) ichki va tashqi ustun hujayralari (epitheliocytii pilaris interni et externi);

2) tashqi falangali yoki Deyters hujayralari (epitheliocytii phalangei externi); 3) tashqi chegaralovchi yoki Genzen hujayralari (epitheliocytii limitantes externi); 4) tashqi ushlab turuvchi yoki Klaudius hujayralari (epitheliocytii sustentantes externi); 5) ichki falangali hujayralari (epitheliocytii phalangei interni).

Eshituv hujayralari esa tashqi (epitheliocytii sensori pillosi externi) va ichki (epitheliocytii sensoripillosi interni) tukli sezuvchi hujayralarga boʻlinadi. Bu hujayralarning asoslari bazilyar plastinkaga tegmay tayanch hujayralarning ustida yotadi.



121- rasm. Eshituv (spiral yoki Korti) a'zosi (sxema):

1 — Byottxer hujayralar; 2 — Klaudius hujayralar; 3 — Genzen hujayralar; 4 — tashqi tukli hujayralar; 5 — ichki tukli hujayralar; 6 — qoplovchi membrana; 7 — bazilyar plastinka (membrana); 8 — tashqi falangali (Deyters) hujayralar; 9 — tashqi ustun hujayralar; 10 — ichki ustun hujayralar; 11 — ichki falangali hujayralar; 12 — miyelin tolalar; 13 — tunnei.

Ustun hujayralar bazilyar plastinkada ikki qator bo'lib yotadi va ular asosiy tayanch hujayralar hisoblanadi. Eng chekkada yotuvchi hujayralar ichki ustun hujayralar, ularga tashqi tomondan yondoshuvchi hujayralar esa tashqi ustun hujayralar deb ataladi. Ustun hujayralar tanasi uzun «S» harfi shaklida egilgan. Ichki va tashqi ustun hujayralar bir-biriga engashib turadi. Ularning erkin cho'qqilari o'zaro tutashib tublari bir-biridan yiroqlashganligi tufayli tunnel paydo bo'ladi. Ushbu spiral yoki ichki (canaliculus intemus) tunnel chag'anoq kanalining boshidan oxirigacha davom etadi. Ichki ustun hujayralar tashqi hujayralarga nisbatan bir oz kaltaroq va kamroq egilgan. Ularning erkin cho'qqilarining yoki boshchalarining yuqori yuzasida tutashuvchi cho'qqilar mavjud. Tashqi ustun hujayralarining boshchalari ichki hujayralarining tutashuv chuqurchalariga botib turadi. Elektron mikroskopda ustun hujayralar sitoplazmasida hujayraning uzun o'qi bo'ylab joylashgan tonofibrillalarning ingichka

tutamlarini ko'rish mumkin. Ustun hujayralar hosil qilgan tunnel orqali spiral gangliydan eshituv hujayralariga boruvchi miyelinsiz nerv tolalari o'tadi. Tunnel endolimfaga to'lib turadi.

Tashqi ustun hujayralardan tashqariroqda tashqi falangali (Deyters) hujayralar uch yoki to'rt qator bo'lib joylashadi. Bu hujayralar silindr shaklida bo'lib, ularning bazal qismida tonofibrillar tutamlari bilan o'ralgan yadro yotadi. Hujayralarning yuqori, retseptor hujayralar bilan tutashish joyida kosasimon chuqurchalari bo'lib, bunga tashqi sezuvchi hujayralarning asoslari botib turadi. Hujayralarning faqat ingichka barmoqsimon o'simtasi yoki falangasi eshituv organining yuqori yuzasigacha borib yetadi. Deyters hujayralarining barmoqsimon o'simalari yoki falangalari o'zaro hamda tashqi ustun hujayralarining falangalari bilan navbatlashib yotadi, natijada ular orasida yumaloq shaklli erkin bo'shliqlar hosil bo'ladi. Bu bo'shliqlarda tashqi eshituv hujayralari joylashadi.

Deyters hujayralariga tashqaridan tashqi chegaralovchi (Genzen) hujayralar yondoshadi. Ular bir-biriga zich yondoshgan, besh-olti qator, poligonal hujayralardan iborat bo'lib, ularning erkin uchlari tutashtiruvchi tasmalar yordamida birikkandir. Ularning yadrolari katta, sitoplazmasida vakuolalar va yirik lipid tomchilari kuzatiladi. Hujayralarning yuzasida juda ko'p mikrovarsinkalar bo'ladi. Bu hujayralarning glikogen va ba'zan fermentlarga boyligi ularning trofik vazifasini bajarishidan dalolat beradi.

Genzen hujayralaridan tashqariroqda kubsimon tashqi ushlab tumvchi (Kladius) hujayralari joylashadi. (Jlar asta-sekin o'zgarib, tomirli tasmachani qoplovchi epiteliyga aylanadi. Kladius hujayralari bilan tomirli tasmacha o'rtasida egatcha joylashgan. Egatcha spiral bog'lam to'qimasiga botib tumvchi epiteliy hujayralaridan tuzilgan. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra ushbu hujayralar endolimfa ishlab chiqaradi.

Ichki ustun hujayralaridan ichkariga tomon kutikulali boshchalarga ega bo'lgan baland va nozik barmoqsimon o'simalarga ega bo'lgan ichki falangali hujayralar bir qator bo'lib yotadi. Ularning ustida ichki eshituv yoki tukli hujayralar yotadi. Ichki falangali hujayralar asta-sekin spiral egatning kubsimon hujayralariga o'tadi.

Ichki sezuvchi tukli hujayralar ichki falangali hujayralar yuzasida bir qator bo'lib yotadi, tashqi sezuvchi tukli hujayralar esa tashqi

falangali hujayralar ustida 3—4 qator bo‘lib joylashadi. Ichki tukli hujayralarning soni 3000, tashqi tukli hujayralar esa 12000—20000 atrofida bo‘ladi.

Ichki sezuvchi tukli hujayralar tubi keng ko‘zacha shakliga ega. Ularning bir oz qavariq cho‘qqilarida 3—4 qator yotgan 30—60 ta kalta tukchalar (stereotsiliylar) joylashadi. Bu hujayralarning yadrolari bazal tomonda yotadi. Ichki sezuvchi hujayralarning apikal qismi kutikula bilan qoplanib, ulardan sezuvchi tukchalar o‘tadi. Sitoplazma mitoxondriyalar, donador va silliq endoplazmatik to‘r kuzatiladi.

Tashqi sezuvchi tukli hujayralar silindrsimon bo‘lib, tubi yumaloqdir. Ularning ham apikal yuzasida eshituv tukchalari tutuvchi halqasimon kutikulyar plastinka joylashadi. Bu hujayralarning tubi Deyters hujayralarining tanalaridagi apikal chuqurchalarga botib turadi. Tashqi sezuvchi hujayralarning tukchalari kutikulyar plastinka ustida joylashib, popuksimon shakl kasb etadi. Bu popukcha qoplovchi membranaga tegib turadi.

Eshituv tukchalari yoki stereotsiliylar ko‘p miqdorda zich joylashgan fibrillalarga ega. Sitoplazmada mitoxondriyalar, turli kattalikdagi donalar va pufakchalar tutuvchi membranali serqatlam stmkturalar kuzatiladi.

Sezuvchi hujayralarning sitoplazmasi oksidlovchi fermentlar, monofosfoesterazalar, oqsillar va nuklein kislotalarga boy. Bundan tashqari, tashqi tukli hujayralar glikogenga, ularning sezuvchi tukchalari esa fermentlarga, jumladan, atsetilxolinesterazaga mo‘l bo‘ladi.

Sezuvchi hujayralarga nog‘ora labning nerv teshiklaridan o‘tuvchi nerv tolalari keladi. Bu tolalar spiral gangliyda joylashgan bipolyar neyronlarning kalta o‘simtalari bo‘lib, eshituv organida miyelin pardasini yo‘qotadi. Tolalar oldin ichki, so‘ngra esa tashqi sezuvchi hujayralarning tub qismlarida nerv oxirlari hosil qilib tugallanadi. Bunda sezuvchi hujayralarning qobig‘i presinaptik membrana, nerv o‘simtasining qobig‘i esa postsinaptik membrana bo‘lib xizmat qiladi. Bipolyar neyronlarning uzun neyritlari eshituv nervi tarkibida impulslarni markazga yetkazadi.

Spiral organ ustida qoplamalarda (membrana tectoria) joylashadi. Bu parda spiral organni qoplaydi va sezuvchi hujayralar ustida

ularning tukchalariga tegib turadi. Reysner membranasidan boshlangan ushbu spiral parda dastlab hujayralarga zich yondoshib yotadi, so'ngra u yassi bo'rtma tarzida spiral organ ustida osilib turadi. Parda nozik fibrillar tuzilishga ega. U radial yo'nalgan kollagen tolalardan va ularni jipslashtirib turuvchi glikozaminoglikanlarga boy asosiy moddadan iborat.

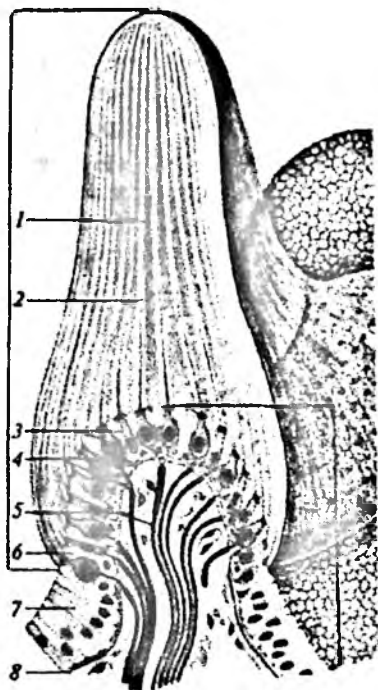
Chig'anoq kanalining devori limb sohasida past silindrik epiteliy bilan qoplangan. Qoplama parda shu epiteliyning mahsuloti hisoblanadi.

Eshituv organining gistofiziologiyasi. Eshituv yo'li orqali o'tgan tovush to'lqinlari ta'siri natijasida hosil bo'lgan nog'ora pardaning tebranma harakati eshituv suyaklari vositasi bilan oval darchaga uzatiladi va vestibulyar narvondagi perilimfani tebranma harakatga keltiradi. Bu harakat esa chig'anoqning cho'qqisida pog'ora narvoning perilimfasiga uzatiladi. Bu tebranish tovushning tezligi va chastotasiga bog'liq bo'lib, bazilyar plastinkani va qoplama pardani maTum amplitudada tebrantiradi. Tebranish jarayonida eshituv hujayralari qoplama pardaga goh yaqinlashib, goh undan uzoqlashadi. Bunda hujayralarning tuklari qitiqlanadi va bu sezuvchi hujayralarning qo'zg'alishiga olib keladi. Qo'zg'alish jarayonida sezuvchi hujayralarda fermentlarning aktivligi o'zgaradi, atsetilxolin hosil bo'ladi va yemi- riladi. Bu qo'zg'alish nerv oxirlariga, ulardan esa markaziy nerv sistemasiga uzatiladi va bu yerda eshituv sezgilariga aylanadi. Chig'anoqning tub qismida joylashgan tukli hujayralar yuqori chastotali tovush to'lqinlarini, uch qismidagilari esa asosan past chastotali tovushlarni qabul qiladi.

PARDALI LABIRINTNING VESTIBULYAR QISMI

Muvozanat organi yumaloq qopcha va bachadonda joylashgan ikkita eshituv dog'i va yarim aylana kanalchalarining ampularida joylashgan uchta eshituv qirralari (tojlar) dan tashkil topgan.

Faqat shu joylardagina sezuv hujayralari joylashib, ular dahliz nervining tarmoqlari bilan sinapslar hosil kiladi. Parda xaltachalari va yarim aylana kanalchalarning qolgan barcha qismlarining devori ancha oddiy tuzilgan; ularning asosini zich biriktiruvchi to'qima, bazal membrana va epitelial qoplam tashkil qiladi. Biriktiruvchi



122- rasm. Eshituv qirrasining tuzilishi (sxema):

- 1 — chegara gumbazining dirildoq mod-dasi; 2 — tuklar; 3 — sezuvchi tukli hujayralar; 4 — nerv oxirlari; 5 — mag'izli nerv tolalari; 6 — tayanch hujayralar; 7 — pardali kanalning qoplovchi epiteliysi; 8 — bazal membrana (Kolmerdan).

Hujayralarning sitoplazmasida tayanch fibrillalar, ko'pgina mitoxondriyalar va hujayra cho'qqisida juda ko'p ingichka sitoplazmatik mikrovorsinkalar bo'ladi.

Sezuvchi tukli yoki retseptor hujayralar (cellulae sensoriae pilosae) ko'zachalar va silindr shaklida bo'lib, ularning tolachalarga boy cho'qqilari bevosita labirint bo'shlig'iga qaragan. Ular o'z shakllari bo'yicha ikki tipga bo'linadi.

Birinchi tipdagi hujayralarning tubi keng, yumaloq bo'lib, bu ularga ko'zasimon shaklni beradi. Nerv oxirlari ularning atrofida

to'qima kollagen toialarining zich tutamlaridan iborat bo'lib, bunday tolalar pardani suyak usti pardasi bilan ham tutashtiradi. Tolalar orasidagi katakchalarda perilimfa oqadi. Bu biriktiruvchi to'qimali parda ustida shishasimon bazal membrana yotadi. Bazal membrana bir qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Biriktiruvchi to'qima pardaning suyakka qaragan tashqi yuzasi esa yassi endoteliysimon hujayralar bilan qoplangan.

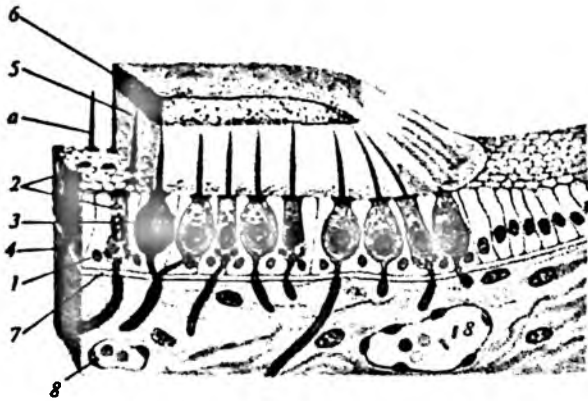
Eshituv qirralari (cristae ampullaris). Ampulalarda ichki burmalar joylashib, ularda sezuvchi epiteliy yotadi. Bu epiteliy ikki, hatto uch qatorli bo'lib ko'rinadi (122- rasm). Bu yerda ikki xil hujayralar — tayanch va sezuvchi hujayralar bo'ladi. Tayanch hujayralarning (epitheliocytii sustentantes) tub qismi keng bo'lib, shu yerda to'q bo'yaluvchi yadro tutadi. Hujayralarning asosi bazal membrana yotadi, cho'ziq tanasi esa epiteliyning yuzasigacha yetadi. Bu hujayralarning sitoplazmasida tayanch fibrillalar, ko'pgina mitoxondriyalar va hujayra cho'qqisida juda ko'p ingichka sitoplazmatik mikrovorsinkalar bo'ladi.

kosa shaklida g'illof hosil qiladi. Bu o'ziga xos sinapsdir. Retseptor hujayralarning yaxshi ifodalangan qobiqlari bo'lib, ularning tashqi yuzasi kutikulaga ega. Bundan uzunligi 40 mkrti ga yaqin o'zaro yopishgan, harakatsiz 60—80 ta tukchalar va yagona harakatlantiruvchi tuk — kinotsiliya chiqadi. Har bir tukchada 9 ta periferik va ikkita markaziy ipcha bo'ladi. Ipchalar hujayra sitoplazmasidagi bazal tanachadan boshlanadi. Bu hujayralar sitoplazmasida mitoxondriyalar, keng sisternalar hosil qiluvchi endoplazmatik to'r kuzatiladi.

Ikkinchi tipdagi hujayralar silindr shaklida bo'lib, o'z tuzilishi bo'yicha birinchi tipdagi hujayralardan unchalik farq qilmasada, unda nerv oxirlari kamroq. Retseptor hujayralarning sinapslari sohasida atsetilxolinesterazaning aktivligi juda yuqori bo'lib, bu eshituv qirralari va dog'larida nerv impulslarini o'tkazish atsetilxolin mediator yordamida amalga oshirilishidan darak beradi. Chegaralovchi gumbaz (cupula gelatinosa) deb ataluvchi maxsus dirildoq tiniq tana qalpoqsimon holatda eshituv qirrasining yuzasida joylashadi. Uning uzunligi 1 mm bo'lib, cho'qqisi ampulaning ichki yuzasigacha yetadi. Gumbaz moddasida retseptor hujayralarning tuklari yotadi.

Eshituv qirralarining funksional ahamiyati shundan iboratki, boshning harakatida yoki butun tananing tezlanuvchi aylanishida chegaralovchi gumbaz o'z holatini yengil o'zgartiradi. Endolimfa harakati ta'sirida tebranib, bu gumbaz tukli hujayralarni qitiqlaydi. Bularning qo'zg'alishi esa tana holati va ko'z mushaklari harakatini tartibga soluvchi tegishli mushaklarning reflektor javobini yuzaga keltiradi.

Eshituv dogiari (macula sacculi et macula utericuli). Eshituv dog'lari eshituv qirralariga o'xshash tuzilishga ega. Ularda ham ikki turli: sezuvchi tukli (retseptor) va tayanch hujayralar joylashgan. Tayanch hujayralar yuqorida ko'rsatilgan tuzilishga ega. Sezuvchi hujayralar aynan yuqoridagidek ikki tipga bo'linadi (123- rasm). Bu hujayralar ham eshituv qirrasidagi hujayralar tipida tuzilgan. Ammo sezuvchi tukli hujayralarning tukchalari bu yerda birmuncha kaltaroqdir. Eshituv dog'lari epiteliysining yuzasi maxsus ingichka tolali dirildoq membrana bilan qoplanib, unda kalsiy karbonatdan iborat kristallar — otolitlar yoki statokoniylar (statoconiae) joylashadi.



123- rasin. Eshituv dog'inning tuzilishi (sxcma);

1 — tayanch hujayralar; 2 — tukli hujayralar; a — tuklar; 3 — nerv oxirlari; 4 — mag'izli nerv tolasi; 5 — dirildoq otolit membrana; 6 — otolitlar; 7 — bazal membrana; 8 — qon tomir (Kalmyordan).

Otolit membrana (membrana stataconiorum) ichiga sezuvchi hujayralarning tuklari botib kiradi. Otolitlar boshning turli harakatlarda qo'zg'alib, sezuvchi hujayralarning tuklarini siljitadi va ularni qitiqlaydi. Tukli hujayralarning qitiqlanishi bu yerdagi fermentlar aktivligining oshishi yoki kamayishiga olib keladi. Sinapslardan qo'zg'alish vesgibulyar nerv orqali analizatorning tegishli markaziy qismlariga uzatiladi.

Bachadonchanning eshituv dog'i tana holatining fazodagi o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan ta'sirotlarni qabul qiladi. Yumaloq qopchanning eshituv dog'i, bundan tashqari, vibratsion tebranishlarni ham qabul qiladi.

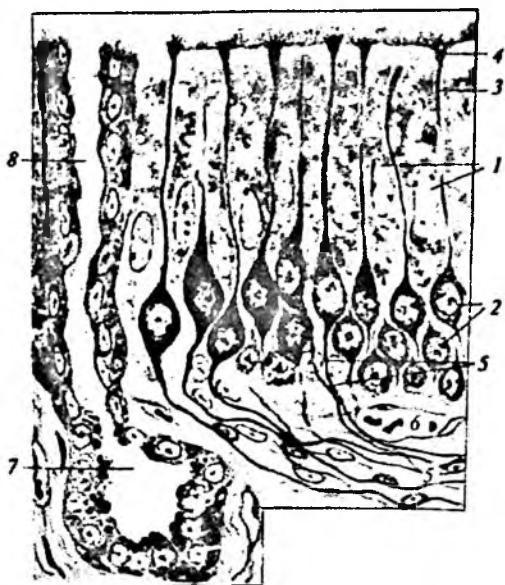
HID BILISH ORGANI

Hid bilish organining (organum olfactus) taraqqiyoti ko'z qadahining taraqqiyotiga o'xshab, nerv sistemasi bilan uzviy bog'liqdir. Hid bilish oi^ganining kurtaklari nerv plastinkasining oldingi chekkasida bir juft hidlov chuqurchalari shaklida bo'ladi. Bu kurtaklar yuqorigi va o'rta burun chig'anoqlariga tomon siljiydi. Hidlov chuqurchasining elementlari embrion taraqqiyotining 4-oyiga kelib neyrogial va neyrosensor (hidlov) hujayralarga aylanadi.

Hid bilish organining tuzilishi. Hid bilish organining sezuvchi yuzasi burun bo'shlig'ining shilliq pardasida joylashgan. Malumki, burun bo'shlig'ida uch qism: dahliz, respirator va hidlov qismlari farq qilinadi..

Hidlov qism burun bo'shlig'ining eng yuqori bo'limlarini, ya'ni yuqori chig'anoqni, o'rta chig'anoqning yuqori qismini, burun to'sig'ining yuqori va orqa bo'limlarini egallaydi. Hidlov sohasining shilliq pardasi silliq yuzaga ega bo'lib, respirator qismdan sarg'imtir tusi bilan ajralib turadi. U epiteliysimon va xususiy qavatlardan iborat.

Hidlov sohasida epiteliysimon qoplam (hidlov epiteliysi) baland (60—90 mkm) bo'lib, ko'p qatorli silindr shakliga ega. Bu qoplam ikki xil hujayra: tayanch va sezuvchi hidlov (neuro-sensor) hujayralaridan iborat (124- rasm). Ular xususiy biriktiruvchi to'qimali qavatdan bazal membrana bilan ajralib turadi.



124- rasm. Burun bo'shlig'ining hid bilish sohasi (sxema):

1 - tayanch hujayralar; 2- hidlov hujayralari; 3 - hidlov hujayralarining periferik o'simtalaril 4— hidlov hujayralarining hid bilish o'simtasi; 5- hidlov hujayrasining aksonlari; 6- qon tomir; 7— hidlov (Bouman) bezi; 8- bez chiqaruv nayi (Y.A.Vinnikov va L.K.Titovadan).

Tayanch hujayralar (epitheliocytus sustentans) silindrsimon epiteliy hujayralaridan iborat bo'lib, hidlov sohasida ko'p qatorli epitelial plastinka shaklida joylashadi va hidlov hujayralarini bir-biridan ajratadi. Bu hujayralarning sitoplazmasida bir tekisda joylashgan endoplazmatik to'rni, apikal qismida joylashgan mitoxondriyalami, yadro ustida yotgan Golji kompleksini kuzatish mumkin. Tayanch hujayralarning yadrolari sezuvchi hujayralamikiga nisbatan yirikroq bo'ladi. Hujayralarning qobig'i apikal qismida ko'pgina mikrovor- sinkalar hosil qiladi. Tayanch hujayralarining sitoplazmasida fibrillalar va qo'ng'ir-sarg'imgir pigment donachalari kuzatiladi. Bu pigment hidlov sohasining shilliq pardasiga sarg'ish rang berib turadi. Tayanch hujayralar orasida bazal membranaga tegib tumvchi va o'z o'simtalarini bilan sezuvchi hujayralarning markaziy o'siqlarini qoplovchi hujayralar uchraydi. Ular bazal hujayralar (epitheliocytus basales) deb atalib, tonofibrillalar saqlamaydi. Bu hujayralar sezuvchi Hidlov hujayralari uchun yangilanish manbayi deb hisoblanadi. Retseptor yoki hidlov hujayralari (cellulae neurosensoriae olfactoriae) haqiqiy nerv elementlari bo'lib, ularning periferik uchlari retseptor apparatiga aylangan. Retseptor hujayralar tayanch hujayralar orasida joylashib, oval shaklli tanasida yumaloq yadro joylashadi. Hidlov hujayralarining yadro joylashgan qismlari hidlov epiteliysining ichki yadroli qatorlarini hosil qiladi. Hidlov hujayralaridan qisqa, periferik dendritlar va uzun, markaziy akson chiqadi. Hidlov hujayralarining soni odamda 6 mln atrofida bo'ladi. Hid sezish kuchli rivojlangan hayvonlarda, masalan, itlarda ularning soni 200 mln dan oshiq bo'ladi. Hidlov hujayralari periferik o'simtlarining distal qismlari ichki hidlov pardasini teshib, uning yuzasiga chiqadi. Bu yerda ular yuzasida 10—12 harakatchan o'tkir tukchalar tutgan maxsus kengaymalami yoki hidlov «to'g'nog'ich»larini (clava olfactoria) hosil qiladi.

Periferik o'simtlarning sitoplazmasi tiniq bo'lib, sirdan hujayra membranasi bilan o'ralgan. «To'g'nog'ich» ichida kichik donachalar, mikronaychalar va ko'pgina mitoxondriyalar bo'ladi. «To'g'nog'ich»- ning tukchalari bazal tanachalardan boshlanuvchi uzunasiga joylashgan 9 ta juft periferik va 2 ta markaziy ipchalarga ega. Tutam shaklida yotgan bu ipchalar sirdan hujayra pardasi bilan o'ralgan. «To'g'nog'ich» sitoplazmasida bir qator ximiyaviy aktiv

moddalar bo'ladi. Hidli moddalar ta'sirida hidlov hujayralarining periferik o'simtlari qisqarishi mumkin.

Markaziy o'simta yoki akson hidlov hujayralarining bazal qismidan boshlanib bazal membranaga yo'naladi. Sitoplazmatik membrana bilan o'ralgan markaziy o'simtalarda mitoxondriyalar yotadi. Markaziy o'simtalar tayanch hujayralar orasidan o'tib bazal membranani teshgach, ular 20-40 ta tutamlar (fda olfactoria) hosil qilib hidlov nervi tarkibida hidlov so'g'onlariga kiradi. Hidlov epiteliysi bazal membranada joylashadi, uning ostida esa biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, qon, limfa tomirlari va nerv oxirlariga boy xususiy qatlam yotadi. Bundan tashqari bu yerda maxsus (Boumen) bezlari (glandula olfactoria) joylashadi. Bu bezlar oddiy, ba'zan tarmoqlanuvchi naysimon-alveolyar bezlar bo'lib, ularning chiqaruv yo'llari alohida yotuvchi naychalar holida hidlov epiteliysini teshib o'tadi.

Chiqaruv yo'llarining bir qator yotgan yassi mioepitelial hujayralari sekretor faoliyatga ega. Bezlarning oxirgi bo'limlari ikki xil hujayralardan tuzilgan: sirdan yassi mioepitelial hujayralar joylashib, ichkarida esa merokrin tipdagi sekret ishlovchi hujayralar yotadi. Boumen bezlari tuzilishi bo'yicha oqsilli sekret ishlovchi bezlarga oid bo'lsada ularning sekretida shilliq bo'ladi. Bu bezlarning sekreti hidlov yuzasini ho'llaydi va hidli moddalarni o'zida eritadi. Bu esa hid bilishda muhim ahamiyatga ega. Bezlar qon tomirlar bilan yaxshi ta'minlangan.

Hidlov hujayralarining nerv o'simtlari mag'izsiz nerv tolalarining alohida tutamlari shaklida bo'lib, miya qattiq pardasining davomi bilan o'raladi. Bu tolalarning barchasi birlikda hidlov nervini tashkil qilib, hidlov so'g'onida tugaydi. Hidlov so'g'onlari odamda sust taraqqiy etgan. Ular katta miya markazlari tipida tuzilgan bo'lib elementlari murakkab joylashgan. So'g'on po'stlog'ida 5 ta qatlam farq qilinadi: 1) tashqi tolali qatlam; 2) koptokchali qatlam; 3) molekular qatlam; 4) mitral qatlami; 5) donador qatlam.

Hidlov so'g'onlarining asosiy neyroni mitral hujayralar bo'lib, ular koptokchali qatlamda uzun dendritlarining oxirgi tarmoqlari yordamida hidlov koptokchalarini hosil qiladi. So'g'onning tashqi tolali qatlamini hosil qiluvchi tolalar shu yerda tugaydi. Mitral hujayralarning qisqa dendritlari o'z tarmoqlari bilan molekulyar qatlamni

hosil qiladi. Bu yerda, shuningdek donador qavatning uzun neyritga ega bo'lgan hujayralar tolalarining tarmoqlari joylashadi. Mitral hujayralarning nerv o'simtalari hidlov traktiga kiradi va so'ngra potloqning hidlov bo'lagiga yetib, bu yerda yotgan piramidasimon hujayralar dendritlarining tarmoqlari sohasida impulsni keyingi neyronga uzatadi.

Hidlov organi xemoretseptordir. Hidli moddalarning molekulari havo bilan birga burun bo'shlig'iga kirib, ichki hidlov pardasi yuzasiga tegadi va bezlar sekretida eriydi. Bunda hidli moddalarning molekulari hidlov to'g'nog'ichlari va ularning tukchalariga nisbatan qitqlovchi modda bo'lib xizmat qiladi.

XIII BOB

YURAK VA TOMIRLAR SISTEMASI (SYSTEMA CARDIO - ANGIOLOGIAE)

Bu sistemaga qon va limfa tomirlari hamda yurak kiradi. Yurak va tomirlar sistemasi organizmni qon bilan ta'minlaydi, qon orqali a'zo va to'qimalarga har xil oziqa moddalar, kislorod va biologik aktiv moddalarni yetkazib beradi, shu bilan birga, organizmda modda almashinish natijasida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlarni va gazlarni olib chiqishda xizmat qiladi. Bu sistemaga kiruvchi a'zolar tuzilishini o'rganish, odatda, qon tomirlardan boshlanadi.

QON TOMIRLAR

Qon tomirlar har xil diametrdagi naychalar sistemasi bo'lib, ular qonni barcha a'zo va to'qimalarga yetkazib beradi, qonning a'zolarga oqishini boshqaradi, qon va to'qimalar orasida modda va gaz almashinuvini ta'minlaydi. Qon tomirlarga arteriyalar, arteriolalar, qon kapillyarlari (gemokapillyarlar), venulalar, venalar va arteriola-venulyar anastomozlar kiradi. Arteriyalarda odatda kislorodga boy qon bo'lib (o'pka arteriyasi bundan mustasno), u yurakdan a'zolarga qarab oqadi. Venalar orqali qon yurakka oqib keladi. O'pka venasidan tashqari hamma venalardagi qonda kislorod

kam bo'ladi. Gemo- kapillyarlar arteriya va vena tomirlari o'rtasida joylashadi. Ba zan ular ikkita bir xil tomirlar (ikkita arterial yoki ikkita venoz tomirlar) o'rtasida bo'lishi ham mumkin. Bunday joylashishni kapillyarlarning «ajoyib to'ri» deb ataladi (masalan, buyrak ko'ptokchalari, jigar va boshqalarda shunday).

Qon tomirlar taraqqiyoti. Dastlabki qon tomirlar embriogenezning 2—3 haftalarida sariqlik qopchasi devorining mezenximasida va xorion devorydagi qon orolchalari tarkibida paydo bo'ladi. Awalo, sariqlik qopchasi devorining hujayralari to'planib, qon orolchalarini hosil qiladi. Orolchalarning chetidagi mezenxima hujayralari yassilashib, bo'lajak qon tomirlarning endoteliysini hosil qilsa, markazdagi hujayralar yumaloqlashib, differentsiallashadi va qon hujayralariga aylanadi. Tomimi o'rab turgan mezenxima hujayralaridan peritsitlar, silliq mushak hujayralari, fibroblastlar hosil bo'ladi. Yangi-yangi qon orolchalarining to'xtovsiz paydo bo'lib borishi va ularning o'zaro qo'shilishi natijasida naychalar shaklidagi kapillyarlar hosil bo'ladi. Bular esa o'zi singari boshqa naychalar bilan tutashib, kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Pushtning tanasida qon tomirlar to'qima suyuqligi bilan to'lgan, ammo qon hujayralarini tutmagan, noto'g'ri shakldagi yoriqlar tarzida paydo bo'ladi. Ulaming atrofidagi mezenxima hujayralari yassilashib, qolgan mezenxima to'qimasidan ajraladi va qon tomir devorining hujayralarini hosil qiladi. Keyinchalik, pusht tanasidagi tomirlar sariqlik qopchasi tomirlari bilan tutashgandan so'ng yurak urishi boshlanib, qon aylanishi yuzaga keladi. Bunda dastlab qon sariqlik qopchasi tomirlaridan pusht tomirlariga o'tadi. Qon aylanishi boshla- inaiii uuan luniuui ucvun LU quiaauiiiig gviiiuiiiuiA. suaiuitga ^quu bosimi va tezlighiga) mutanosib ravishda o'zgarishi yuzaga chiqadi.

ARTERJYALAR

Devorining tuzilishiga qarab arteriyalar uch xil bo'ladi: elastik, mushak va mushak-elastik tipidagi arteriyalar. Barcha arteriyalarning devori umuman bir xilda tuzilgan bo'lib, ularda uch qavat tafovut qilinadi:

1. Ichki parda — tunica intima.

2. O'rta parda — tunica media.
3. Tashqi parda — tunica externa seu adventitia.

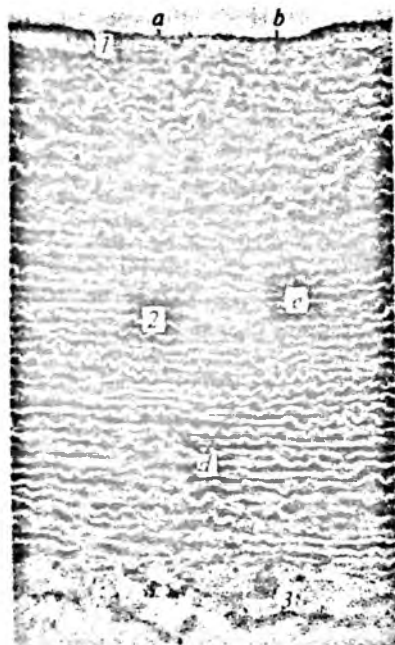
Arteriyalar devorini bunday qavatlariga ajratish va ayrim pardalar o'rtasidagi chegara shartlidir. Turli pardalarning tuzilishi va qalinligi tananining turli iovlaridagi tomirlarda har xil bo'lib. ko'proq eemodinamik omillar (qon bosimi va tezligi)ga bog'liq.

Elastik tipdagi arteriyalar (arteria elastotypica). Elastik tipdagi arteriyalarga bevosita yurakdan boshlanuvchi yirik tomirlar, ya'ni aorta va o'pka arteriyalari kiradi (125- rasm). Bu tipdagi arteriyalarda qon katta bosim (120—130 mm simob ustuni) va tezlik (0,5—1,3 m/s) bilan oqadi. Elastik tolalar va pardalarning ko'pligi tufayli bu

arteriyalar devori yurak sistolasi vaqtida cho'ziladi. Natijada tomir bo'shlig'i kengayib, qon zarbi susayadi. Diastola paytida esa tomir devori yana ilgari hoiatga qaytadi. Elastik arteriyalar tuzilishini aorta devorining tuzilishi misolida ko'rib chiqamiz.

Ichki parda (tunica intima) tomir bo'shlig'iga qaragan bo'lib, o'z navbatida u ham uch qavatdan tuzilgan: endoteliy, endoteliy osti qavati va elastik tolalar chigali.

Bu tomirlar endoteliy (endothelium) bazal membranada joylashgan yirik, yassi hujayralar bo'lib, ular tomir bo'y-lab yotadi. Odam aortasining endoteliy hujayralarining bo'yi ba'zan 500 mkm ga, eni esa 150 mkm ga yetadi. Bu hujayralar ko'pincha bir yadroli bo'lib, elektron mikroskopda o'rganilganda ularning sitoplazmasida turli shakl va kattalikdagi anchagina (200 dan 700 gacha) mitoxondriyalar ko'ri-



125- rasm. Elastik tipdagi arteriya. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob.20. ok. 10):

- / - ichki parda; a - endoteliy;
- b - endoteliy osti qatlami; 2 - o'rta parda; d - darchali elastik membranalar; e - silliq mushak hujayralar; 3 - tashqi parda.

nadi. Endoplazmatik to'ra sust rivojlangan bo'lib, membranasida oz miqdorda ribosomalar tutadi.

Endoteliy osti qavati (stratum subendotheliale) ancha qalin bo'lib, aorta devorining 15- 20 foiz ini tashkil qiladi. U siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan va ko'p. miq- dorda ixtisoslashmagan yulduz- simon huayralar tutadi. Bu qavat Langgans qavati deb ham nom- lanib, bu yerda bo'ylama yo'nal- gan ayrim silliq mushak hujayralari ham uchraydi. Ichki pardaning hujayralararo asosiy moddasi glikozaminoglianlarga va fosfolipidlarga boy bo'lib, tomir devorining oziqlanishida muhim rol o'ynaydi.

O'rta va keksa yoshdagi kishilarda asosiy moddada xolesterin va yog' kislotalar uchraydi.

Endoteliy osti qavatidan chuqurroqda nozik elastik tolalarning qalin to'ri (plexus fibroelasticus) joylashgan bo'lib, unda ichki aylana va tashqi bo'ylama qatlamlami ajratish mumkin.

Aortaning ichki pardasi yurakdan chiqish joyida uchta yarim oysimon klapanlar hosil qiladi. Ichki pardaning elastik tolalar turi keskin chegarasiz o'rta pardaga o'tadi.

O'rta parda (tunica media) juda ko'p darchali elastik membranalar (m. elastica fenestrata)dan tashkil topgan. Bu membra- nalar elastik tolalar bilan o'zaro bog'lanib, boshqa pardalarning elastik elementlari bilan birgalikda yagona elastik karkas hosil qiladi. Darchali elastik membranalarning soni 40—50 taga yetadi. Ular orasida oz miqdorda fibroblastlar uchraydi. Membranalar orasida ularga nisbatan qiyshiq yo'nalgan silliq mushak hujayralari joylashadi. O'rta qavatning bunday tuzilishi aorta devorining elastikligini ta'minlaydi, sistola davrida u kengayib, qon zarbini yumshatadi va diastola vaqtida tomir devorining tonusini saqlab turishga yordam beradi.

Tashqi parda (tunica externa) siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, unda asosan uzunasiga yo'nal- gan ko'p miqdordagi elastik va kollagen tolalar joylashadi. Tashqi pardada tomirlarning nervlari (nervi vasorum) va tomirchalari (vasa vasorum) joylashib, bular o'rta qavatga ham o'tadi. Tashqi parda tomir devorining cho'zilib yoki yorilib ketishidan saqlaydi.

Mushak-elastik yoki aralash tipdagi arteriyalar (a.mixotypica)ga. bevosita aortadan boshlanuvchi yirik tomirlar (masalan, uyqu va

o‘mrov osti arteriyalari) kiradi.

Aralash tipdagi arteriyalarning ichki pardasi bazal membranada joylashgan endoteliydan, endoteliy osti qavati va ichki elastik membrana (membrana elastica interna) dan iborat. Ichki elastik membrana ichki va o‘rta qavatlar o‘rtasida joylashgan bo‘lib, tomir devorining boshqa elementlaridan yaqqol ajralib turadi.

Bu arteriyalarning o‘rta pardasida silliq mushak hujayralari bilan elastik tolalar va darchali elastik membranalar soni deyarli teng bo‘ladi va tomirlaming nomi ham shunga monand bo‘lib qoladi. Silliq mushak hujayralari va elastik tolalar spiralsimon yo‘nalgan bo‘lib, ular orasida oz miqdorda fibroblastlar va kollagen tolalar uchraydi.

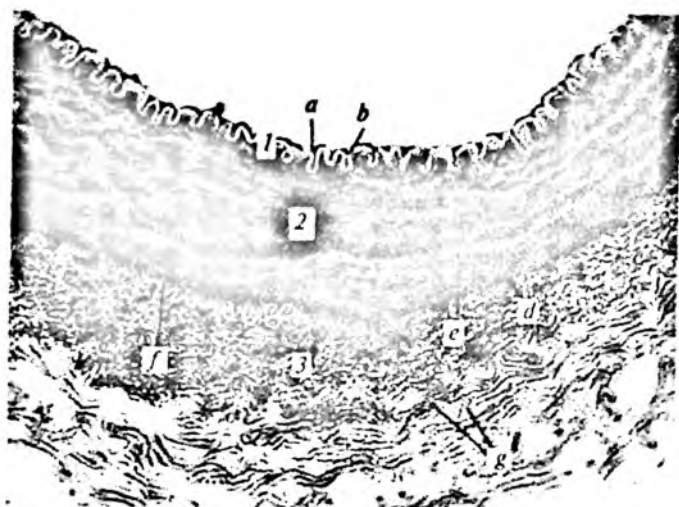
Tashqi pardada ikki: ayrim silliq mushak hujayralarini tutuvchi ichki kollagen va elastik tolalardan iborat tashqi qavatlarni ajratish mumkin. Kollagen va elastik tolalar tutamlari asosan bo‘ylama va qiya yo‘nalgandir. Tashqi pardada tomirlarning tomirlari va nervlari joylashgan. Mushak-elastik tipdagi arteriyalar devori kuchli qisqarish qobiliyati bilan yuksak elastik xususiyatiga ega. Bu ayniqsa qon bosimi oshganda yaqqol namoyon bo‘ladi.

Mushak tipidagi arteriyalar (arteria myotypica). Bu tipdagi tomirlarga organizmdagi o‘rta va kichik kalibrdagi arteriyalar kiradi (126-rasm). Tana, oyoq va qo‘l, ichki a‘zolar arteriyalari shular jumlasidandir.

Mushak tipidagi arteriyalar devorida silliq mushak hujayralari juda ko‘p bo‘lib, ularning qisqarishi qon oqimiga qo‘shimcha kuch beradi va a‘zolariga qon kelishini boshqarib turadi.

Mushak tipidagi arteriyalar devorining ichki pardasi endoteliydan, endoteliy osti qavati va ichki elastik membranadan tashkil topgan. Endoteliy hujayralari bazal membranada yotib, tomirlarning bo‘ylama o‘qi bo‘ylab cho‘zilgan, chegaralari unchalik egri-bugri emas. Endo- teliy osti qavati asosan bo‘ylama yo‘nalgan kollagen va elastik tolalar- dan tashkil topgan bo‘lib, yulduzsimon, kam ixtisoslashgan hujayralar tutadi. Endoteliy osti qavati o‘rta va yirik kalibrli arteriyalarda yaxshi rivojlangan bo‘lib, kichik arteriyalarda juda yupqa bo‘ladi, eng kichik arteriyalar — arteriolalarda esa u tashqi adventitsiya qavatiga qo‘shilib ketadi. Ichki elastik membrana mushak tipidagi arteriyalarda yaxshi rivojlangan va

tomirning ko'ndalang kesimida yaltiroq egri-bugri tasmacha holida ko'rinadi. Elektron mikroskopda u qavat-qavat bo'lib yotgan tiniq plastinkalardan iborat.



126-rasm. Mushak tipidagi arteriya. Gematoksilin-eozin bilan bo'yatgan (Ob. 10, ok. 10):

1 - ichki qavat; a - endoteliy va endoteliy osti qatlamlari; b - ichki elastik membrana; 2 — o'rta qavat; d - silliq mushak hujayralari; e - darchali elastik membranalari; g — tashqi elastik membrana; 3 — tashqi qavat; f — kollagen tolalar.

O'rta qavat qiya spiral holida joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat bo'lib, ular orasida oz miqdorda fibroblastlar va kollagen hamda elastik tolalar joylashadi. Silliq mushak hujayralarining bunday joylashishi ular qisqarganda tomir hajmining kamayishiga va qonning mayda tomirlaiga surilishiga yordam beradi. Yirikroq mushak tipidagi arteriyalar o'rta qavati elastik membranalarni hosil qilishi mumkin. Elastik tolalar ichki va tashqi qavatlar chegarasida elastik membranalarga qo'shilib ketadi. Natijada yagona elastik karkas hosil bo'lib, u bir tomondan tomirga elastiklik bersa, ikkinchi tomondan tomir devorining tarangligini kuchaytiradi. Bu esa arteriyalarning puchayib qolishiga yo'l qo'ymaydi va ularda qonning to'xtovsiz oqishini ta'minlaydi. Mushak tipidagi arteriyalar

devoridagi silliq mushak hujayralarining qisqarishi qon bosimini ushlab turadi va a'zolaming mikrotsirkulyatsiya sistemasiga qon kelishini boshqaradi. O'rta va tashqi qavatlar orasida tashqi elastik membrana (membrana elastica externa) joylashadi. U bo'ylama yo'nalgan yo'g'on elastik tolalarning zich to'ridan tashkil topgan bo'lib, ba'zan sidirg'a elastik plastinka shaklini oladi. Odatda tashqi elastik membrana ichkarisidagiga qaraganda ancha yupqa bo'ladi va hamma arteriyalarda ham yaxshi rivojlanmagan.

Tashqi qavat siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Unda aksariyat tolalar qiya va bo'ylama yo'nalgan bo'ladi. Bu qavatda nervlar va arteriyalar devorini oziqlantiruvchi mayda qon tomirlar uchraydi.

Arteriyalar kichrayib borgan sari ularning devori yupqalashadi. Endoteliy osti qavati va ichki elastik membrana juda ham noziklashib ketadi. O'rta qavatda mushak hujayralari va elastik tolalar ham asta-sekin kamayib boradi. Tashqi qavatda ham elastik tolalar kamayadi, tashqi elastik membrana esa yo'qolib ketadi.

Ilgarilari turli a'zolaming arteriyalari va venoz tomirlari o'rtasida faqat kapillyarlar joylashgan deb hisoblanardi. Keyingi kuzatishlar natijasida bu ikki tomir orasida har xil mayda tomirlaming sistemasi joylashganligi aniqlandi. Shuni mikrotsirkulyatsiya sistemasini deb nomlandi.

MIKROTSIRKULYATIYA SISTEMASI

Busistemagaarteriolalar, kapillyarlar, venularvaarteriolo-venular anastomozlarni o'z ichiga olgan mayda tomirlar sistemasini kiradi. Qon tomirlaming ushbu funksional kompleksi limfa kapillyarlari va limfa tomirlari bilan o'ralgan bo'lib, uni o'rab turgan biriktiruvchi to'qima bilan birgalikda a'zolarning qon bilan ta'minlanishini boshqaradi, qon va kapillyarlar orqali modda almashinishini ta'minlaydi. Shu bilan birga drenaj va qon deposi vazifalarini bajaradi. Ko'pincha, mikrotsirkulyatsiya sistemasini prekapillyar, kapillyar va postkapillyar tomirlaming qalin to'ridan iborat. Har bir a'zoning vazifalariga mos ravishda mikrotsirkulyatsiya sistemasini tomirlarining shakli, diametri va zichligi o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Mikrotsirkulyatsiya sistemasini tomirlari qon oqimiga qarab

o'zgarib turadi. Ular kengayib, o'zlarida qon shaklli elementlarini to'plashi yoki torayib, faqat qon plazmasini o'tkazishi hamda to'qima suyuqligi o'tishini o'zgartirishi mumkin.

ARTERIOALALAR (ARTERIOALAE)

Arteriyalar arterioalalarga tarmoqlanadi. Arterioalalar eng mayda mushak tipidagi arterial tomirlar bo'lib, diametri 50—100 mkm dan oshmaydi. Ular bir tomondan arteriyalar bilan bog'langan bo'lsa, ikkinchi tomondan asta-sekin kapillyarlarga o'tadi. Arterioalalar devori ham 3 qavatdan iborat, lekin barcha qavatlar juda sust rivojlangan. Ichki parda bazal membranada yotgan endoteliydan va endoteliy osti qavatidan iborat. Endoteliy osti qavati hujayralari yakka-yakka holda uchraydi. Ichki elastik membrana arterioalalarda uncha taraqqiy qilmagan. O'rta parda 1-2 qavat joylashgan silliq mushak hujayra- laridan tashkil topgan bo'lib, ular spiralsimon yo'nalishga ega. Mushak hujayralari orasida elastik tolalar ham uchrayib turadi. Prekapillyar arterioalalarda silliq mushak hujayralari yakka-yakka yotadi. Kapillyar- larga yaqinlashgan sari ular siyraklashib boradi. Ammo arterioalaning prekapillyarlarga va prekapillyarning kapillyarlarga tarmoqlangan joylarida albatta bo'lib. Tashqi elastik membrana arterioalalar devo- rida bo'lmaydi. Tashqi parda adventitsial hujayralardan va retikulin tolalar yigindisidan iborat.

Arterioalalar devoridagi spiral yo'nalgan mushak hujayralarining qisqarishi a'zolariga qon kelishini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Prekapillyar arterioalaning kapillyarlarga tarmoqlanish joyida aylana joylashgan mushak hujayralari hisobiga tomir devori birmuncha torayib, prekapillyar sfinkter vazifasini bajaradi. I.M.Sechenov arterioalalarning funksional ahamiyatiga katta baho berib ularni «qon tomirlar sistemasining jo'mragi» deb atagan.

KAPILLYARLAR (VAS CAPILLARE)

Qon kapillyariari (yasa haemocapillaria) eng ko'p sonli va eng ingichka tomirlar bo'lib, ularning diametri tomir funksional holatiga va joylashgan a'zolar xususiyatiga ko'ra har xil bo'lishi mumkin. Masalan, eng ingichka kapillyarlar (diametri 4,5—7 mkm)

ko'ndalang- targil mushaklarda, nervlarda va o'pkada boisa, biroz yirikroqlari (diametri 7—11 mkm) - terida va shilliq pardalarda uchraydi. Qon yaratuvchi a'zolarida, endokrin bezlarda va jigarda yirik (diametri 20-30 mkm va undan katta) kapillyarlar bo'lib, ular sinusoid kapillyarlar deb ataladi. Jinsiy olatning g'ovak tanasida esa kapillyar tipidagi maxsus qon saqlovchi bo'shliqlar — lakunalar mavjud.

Ko'pchilik hollarda kapillyarlar to'r tashkil qiladi, ammo ular qovuzloq (teri so'ig'ichlarida) hamda koptokchalar (buyrakda tomirlar koptokchasi) hosil qilib joylashishi mumkin. Qovuzloq hosil qilgan kapillyarlarda arterial va venoz bo'limlar tafovut qilinadi. Venoz bo'lim arterial bo'limga nisbatan biroz kengroq bo'ladi. Turli a'zolarida kapillyarlarning zichligi turlicha bo'ladi va bu holat a'zo to'qima- larining morfo-funksional xususiyatiga bog'liq. Masalan, ko'ndalang- targ'il mushak to'qimasida 1 mm² yuzada 1400 kapillyar bo'lsa, terida shuncha maydonga 40 kapillyar to'g'ri keladi. Odatda hamma to'qimalarda ham fiziologik sharoitda 50foiz ga yaqin kapillyar ishlamay turadi. Bunday kapillyarlarning bo'shlig'i juda tor bo'ladi, ammo butunlay bekilib qolmaydi. Ishlamayotgan kapillyarga qon shaklli elementlari sig'maydi, ammo ular orqali qon plazmasining aylanishi davom eta beradi (bularni «yopiq» kapillyarlar deb ataladi). Ishlayotgan «ochiq» kapillyarlar soni a'zolaming muayyan paytdagi ish faoliyatiga bog'liq.

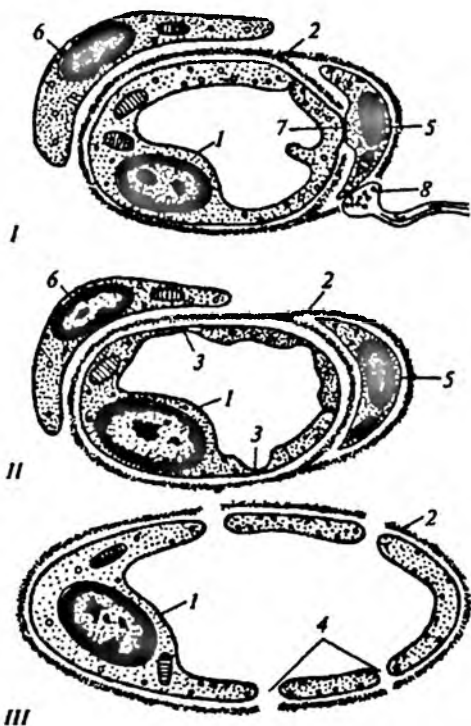
Kapillyarlar devori juda yupqa bo'lishiga qaramay, unda ham 3 qatlamni: endoteliy hujayralaridan tashkil topgan ichki, bazal membrana va peritsit hujayralaridan iborat o'rta hamda adventitsial hujayralar va nozik kollagen tolalardan iborat tashqi qavatlarni ajratish mumkin. Endoteliy qavati kapillyarning bo'yiga qarab cho'zilgan chegaralari notekis bo'lgan yassi hujayralar qatlamidan iborat. Endoteliy hujayralarining uzunligi 25—30 (ba'zan 75—175 mkm ga), eni 8—10 mkm ga yetadi. Hujayralarning qalinligi yadro joylashgan yerda 3-5 mkm bo'lsa, chetki qismlarida yupqalashib, 0,1 mkm gacha boradi. Yadrolari oval yoki yumaloq bo'ladi, ammo ba'zan uning shakli o'zgarishi ham mumkin. Elektron mikroskopda qaral- ganda endoteliy hujayrasining kapillyar bo'shlig'iga qaragan yuzasi, odatda, notekis ko'rinishga ega bo'lib, uzunligi 0,1—0,7 mkm bo'lgan psevdopodiyalar va sitoplazmatik o'simtalar hosil qilishi

mumkin (127- rasm). Bunday tuzilmalar ayniqsa kapillyarlaming venoz qismida ko'proq uchraydi. Pseudopodiyalar va o'simtalar endoteliy yuzasini oshiradi, endoteliy orqali suyuqlik o'tishining sur'atiga qarab, ularning kattaliklari o'zgarib turishi mumkin. Endotelial hujayralarida organel- lalar kam bo'lib, ular asosan yadro atrofi zonasida joylashgan. Bundan tashqari, bu hujayralar sitoplazmasida yo'g'onligi 5 nm atrofida bo'l- gan mikrofilamentlar tutamlari uchraydi. Ular hujayraning sitoskletini tashkil qiladi va organellalarning hujayra ichida ko'chib yurishlarini ta'minlaydi. Endoteliy hujayralarining ichki va tashqi yuzalari bo'ylab pinotsitoz pufakchalar va vakuolalar joylashadi, ular endoteliy orqali har xii moddalarimg va metabolitlarning o'tishim aks ettiradi.



127- rasm. Kapillyarning elektron mikrofotoqrafiyasi (x 10000):
 1 - endoteliy hujayrasi; 2 - endoteliy hujayrasining yagrosi; 3 - mitoxondriya; 4 — pinotsitoz pufakchalar; 5 - bazal membrana; 6 - kapillyar boshlig'i; 7 — kapillyarlar devoridagi teshikchalar (poralar); 8 - peritsit hujayra sitoplazmasi.

Bazal membrana tolali tuzilishga ega bo'lib, uning qalinligi 20—50 nm (ba'zi a'zolar kapillyarlarida 150 nm gacha) bo'ladi. Bazal membrana tolalarining yo'g'onligi 2—3 nm atrofida bo'lib, bir-biri bilan chirmashib ketgan, ular orasida esa amorf modda yotadi. Endoteliy hujayralari bilan peritsitlar o'rtasida bazal membrana ba'zi joylarda ingichkalashadi va uziladi, bu joyda hujayralar sitolemmalari bir-biri bilan zich bog'lanish hosil qilib birikadi. Bunday endotelioperitsitar bog'lanish sohalari, ehtimol, bir hujayradan ikkinchi hujayraga qo'zg'alishni uzatish joylari boisa kerak.



128- rasm. Kapillyarlar turlari sxemasi (Y.I.Afanasyevdan):

1 - yaxlit endoteliy va uzluksiz bazal membranali gemokapillyar; II— fenestrlar (teshiklar) tutgan endoteliy va uzluksiz bazal membranadan iborat gemokapillyar; III - ilma- teshik endoteliy va uzuq-uzuq bazal membranadan iborat sinusoid gemokapilyar; / - endoteliy hujayrasi; 2 - bazal membrana; 3 - fenestrlar; 4 - yoriqlar (poralar); 5 - peritsit; 6 - adventitsial hujayra; 7- endoteliy hujayrasining peritsit bilan birikkan joyi; 8 — nerv oxiri.

Peritsitlar (Ruje hujayralari) ni ba'zi tadqiqotchilar bazal membrananing tarkibiy qismi deb hisoblaydilar. Ular hamma tomonidan bazal membrana bilan o'ralgan (128-rasm). Peritsitlarning uzun sitoplazmatik o'simtali bo'lib, ular kapillyarlarning bo'y-lamasiga yo'nalgandir. Elektron mikroskop yordamida o'simtalarda ingichka fibrillalarni ko'rish mumkin. Bu hujayralarning funksional ahamiyati hali to'la o'rganilmagan. Kapillyarlar devorining qisqarishi jarayonida peritsitlarning ishtirok etishi haqida turli fikrlar mavjud.

Kapillyarlar klassifikatsiyasi. Qapillyarlar devorining tuzilishi ular joylashgan a'zoning xususiyatlariga mos kelib, uning faoliyatini aks ettiradi. Ultramikroskopik tuzilishga ko'ra kapillyarlarning quyidagi turlari farq qilinadi (128- rasmga q.): birinchi tip yaxlit endoteliy va uzluksiz bazal membranadan tashkil topgan kapillyarlar (terida, mushak va nerv sistemasida); ikkinchi tip kapillyarlar devori kichkina teshikchalar (fenestrlar) tutgan endoteliydan va uzluksiz bazal membranadan tuzilgan. Bunday kapillyarlar ichak vorsinkalarida, endokrin bezlarda va buyrak koptokchalarida joylashgan; uchinchi tip kapillyarlarning endoteliysi ilma-teshik, bazal membranasi esa uzuq-yuluq bo'ladi. Bunday kapillyarlar sinusoid kapillyarlar deyiladi. Suyak ko'migi, taloq va ba'zi endokrin bezlar kapillyarlari shu tipga kiradi. Sinusoid kapillyarlarning alohida bir tun jigar bo'lakchalarining sinusoid tomirlari bo'lib, ularda bazal membrana bo'lmaydi.

Jigar sinusoidlarining devori faqat ilma-teshik epdoteliydan va ularorasidajoylashgan yulduzsimon makrofaglardan (Kupfer hujayra- laridan) iborat.

Kapillyariarning funksional ahamiyati juda katta: katta qon aylanish doirasida qon bilan to'qimalar orasidagi barcha almashinuv jarayonlari, kichik qon aylanish doirasida esa, qon bilan havo o'rtasidagi gaz almashinuv kapillyarlar orqali sodir bo'ladi. Kapillyarlar devorini o'ta yupqaligi to'qimalar bilan tutashgan umumiy yuzaning, juda ham katta (6000 m² dan ortiq bo'lganligi, ularda qonning sekin oqishi (0,5 mm/s) va qon bosimining past (20—30 mm simob ustuni) ekanligi modda va gaz almashinuv uchun qulay sharoit yaratadi.

Kapillyarlar devori uni o'rab turgan biriktiruvchi to'qima bilan funksional va morfologik jihatdan yaqindan aloqada bo'ladi. Bazal

membrananing va tomimi o'rab turgan biriktiruvchi to'qima asosiy moddasining holatini o'zgarishi kapillyarning o'tkazuvchanligiga darhol ta'sir qiladi. Bu esa organizmning fiziologik va patologik holatlarida muhim ahamiyatga ega. Moddalarning kapillyarlar devori orqali sizib o'tish mexanizmi hali to'la o'rganilmagan. Bu mexanizm- lardan biri mikropinotsitoz hodisasidir. Endoteliy hujayralarining plazmolemmasidagi mikroteshiklar ham moddalarni o'tkazishi mumkin, degan fikrlar bor.

Har xil fiziologik va patologik sharoitlarda kapillyarlar bo'shlig'ining o'zgarishi ko'p jihatdan ulardagi qon bosimiga, arteriola va mayda venalar devorida silliq mushak hujayralarining tonusiga, prekapillyar sfinkterlarga hamda arteriola-venulyar anastomozlar va peritsitlar holatiga bog'liq.

VENULALAR (VENULAE)

Mikrotsirkulyatsiya tomirlarining qonni olib ketuvchi bo'limi postkapillyar va yig'uvchi venulalardan iborat. Postkapillyar diametri 8—30 mkm bo'lib, tuzilishiga ko'ra kapillyarlarga o'xshaydi. Faqat ulardan diametrining kattaroq bo'lishi va devorida peritsit hujayralarining ko'pligi bilan farq qiladi. Yig'uvchi venulalar (diametri 30— 150 mkm) devorida esa alohida-alohida joylashgan silliq mushak hujayralari bo'lib, tashqi pardasi ancha yaqqol ko'rinadi.

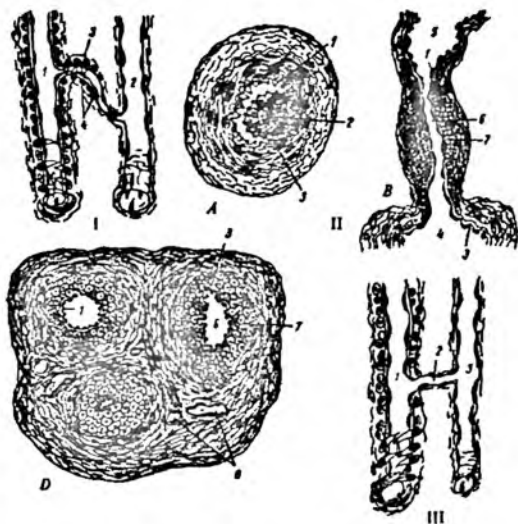
Venulalar limfatik kapillyarlar bilan birgalikda drenaj vazifasini bajaradi, qon bilan to'qima suyuqligi o'rtasidagi gemolimfatik muvo- zاناتni boshqarib turadi, to'qimalarda modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarni olib ketadi. Venulalar devori orqali leykotsitlar ham o'tishi mumkin. Qonning sekin oqishi (1—2 mm/s), qon bosimining pastligi (10 mm simob ustuni atrofida) va venulalar devorining cho'ziluvchanligi ularda qonning to'planishi (depo) uchun qulay sharoit yaratadi.

ARTERIOLO-VENULYAR ANASTOMOZLAR {ANASTOMOSIS ARTERIOLOVENULARIS}

Haqiqiy AVA larda venaga toza arterial qon quyiladi. Tuzilishiga ko'ra ular ham ikki xilga tafovut qilinadi: a) maxsus bekituvchi

tuzilmaga ega bo'lmagan va b) maxsus bekituvchi tuzilmaga ega bo'lgan haqiqiy AVA lar. Maxsus bekituvchi tuzilmaga ega bo'lmagan ABA larda hir tomirning ikkinchisiga o'tish i cheearasi bo'lib arteriola o'rta qavatining tugagan joyi hisoblanadi. Qon oqimi arteriola devorining o'rta qavatidagi silliq mushak hujayralari tomonidan boshqariladi (129- rasm, I).

Maxsus bekituvchi tuzilmaga ega bo'lgan AVA laming ham ikki turi farqlanadi: tutashuvchi arteriya tipidagi AVA devorining ichki pardasida bo'ylama yo'nalgan mushak hujayralari yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, tomir bo'shlig'iga chiqib turuvchi yostiqlar yoki burmalar hosil qiladi (129-rasm, II A). Mushak hujayralarining qisqarishi natijasida yostiqlar tomir bo'shlig'ini berkitib qo'yadi.



129- rasm. Arteriol-venulyar anastomozlar (AVA) (Y.L.Afanasyevdan):

I - maxsus bekituvchi tuzilmaga ega bo'lmagan AVA: 1 — arteriola; 2- venula; 3 — anastomoz; 4 - anastomozning silliq mushak hujayralari; II — maxsus bekituvchi tuzilmaga ega bo'lgan AVA: A - tutashuvchi arteriya tipidagi anastomoz; B - epitelioid tipidagi oddiy anastomoz; D - epitelioid tipidagi murakkab (koptokchasimon) anastomoz;

1 — endoteliy; 2 — bo'ylama yo nalgan silliq mushak hujayralar tutami
3 — ichki elastik membrana; 4- arteriola; 5- venula; 6— anastomoz; 7- anastomozning epiteliysimon hujayralari; 8— birlashtiruvchi to'qimadagi gemokapillyarlar; III — atipik anastomoz: 1 — arteriola; 2— kalta gemokapillyar; 3 — venula.

Bu anastomozlarning ikkinchi turi epitelioid tipidagi AVA lar bo'lib, ular ham o'z navbatida oddiy va murakkab bo'Mishi mumkin. Epitelioid tipidagi oddiy AVA lar arterial qismining o'rta qavatida ichki bo'ylama va tashqi aylanasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralari joylashganligi bilan ajralib turadi. Anastomozning venoz qismiga yaqinlashgan sari ularning ichki bo'ylama qavati kalta oval shakldagi, sitoplazmasi oqish hujayralar (E- hujayralar) bilan almashinadi (129-rasm, II B). Shu mushak hujayralari epiteliysimon hujayralar deb yuritiladi. Bu AVA larning venoz qismi devori juda yupqalashib ketadi. O'rta qavati juda kam miqdorda aylana joylashgan silliq mushak hujayralarini tutadi. Murakkab yoki ko'ptokchasimon epitelioid tipidagi AVA larning oddiy anastomozdan farqi shuki, ularda qon olib keluvchi arteriola 2-4 ta tarmoqqa bo'linadi, so'ngra venoz segmentiga o'tadi. Bu tarmoqlar yagona umumiy birlashtiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan (129-rasm, II V). Bunday anastomozlar qo'l panjalarining terisida ko'plab uchraydi. Anastomoz devoridagi epiteliysimon hujayralar suvni o'ziga shimib, shishish xususiyatiga ega bo'lganligidan tomir bo'shlig'i torayishi yoki butunlay bekilib qolishi mumkin. Bu hujayralardan suyuqlikni chiqishi esa anastomoz orqali qon oqishini ta'minlaydi. Ana shunday tarzda anastomoz orqali qon harakati boshqariladi.

Atipik AVA lar (yarimshuntlar) da arteriola va venula bir-biri bilan kalta kapillyar tipidagi tomir orqali birlashadi (129- rasm, II). Bu tomir devori orqali qisman modda va gaz almashinuvi sodir bo'ladi, shu sababli venulaga qisman aralash qon quyiladi.

A'zolar orqali qon oqimini boshqarishda va qon bosimini bir maromda ushlab turishda arteriol-venulyar anastomozlarning ahamiyati juda katta. Ular tufayli a'zolar o'z zaruriyatiga yarasha qon bilan ta'minlanadi. A'zo yoki uning bir qismi ish bajarayotgan bir paytda qonning ko'p qismi AVA lar orqali to'g'ridan-to'g'ri venalarga yo'naladi. Qonni kapillyarlar orqali o'tkazish zaruriyatining kamayishi yurak faoliyatini biroz yengillashtiradi. Bundan tashqari, arteriya qonining bosimi anastomozlar orqali vena tomiriga uzatilishi ularda qon oqimini tezlashtiradi va venada kislorodga boy arterial qonning oqishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, organizmning qon aylanishining buzilgandagi va har xil patologik jarayonlardagi kompensator reaksiyalarida AVA lar juda muhim ahamiyat kasb etadi.

VENALAR

Venalar tomirlar sistemasining olib ketuvchi qismi hisoblanadi. Venalar devorining tuzilishi ularning faoliyati bilan uzviy bog'liq. Arteriyalarga nisbatan qon bosimining pastligi (15—20 mm simob ustuni) va oqim tezligining kamligi (a'zolar venalarida 10 mm/s atrofida) sababli venalar devori yupqa va ularda elastik elementlar kam bo'ladi. Tananing qaysi qismida joylashganligiga qarab, venalar devorining tuzilishi bir-biridan farq qiladi. Tananing pastki qismidagi venalarda qon o'z og'irligi kuchini yengib harakatlanadi va bu holat venalar devorida mushak elementlarining kuchli rivojlanishini, hamda

312 XHI bob. Yurak va tomirlar sistemasi (*Systema cardio — angiologiae*) ularda klapanlar bo'lishini taqozo qiladi. Tananing yuqori qismidagi venalarda esa, qon o'z og'irlik kuchi bilan harakat qilganligi tufayli ularning devori ancha yupqa va mushak elementlari kam bo'ladi. Qon oqishi xususiyatlariga ko'ra ba'zi a'zolar (miya pardalari, ko'zning to'r pardasi, qon yaratuvchi a'zolar, yo'ldosh) ning venalarida mushak elementlari mutlaqo bo'lmaydi.

Devorida mushak elementlarining rivojlanish darajasiga qarab venalar ikki tipga bo'linadi: 1) mushaksiz venalar; 2) mushakli venalar. Mushakli venalar o'z navbatida yana uch gruppaga bo'linadi: 1) mushak elementlari kuchsiz taraqqiy etgan, 2) mushak elementlari o'rtacha taraqqiy etgan va 3) mushak elementlari kuchli taraqqiy etgan venalar.

Mushakstzyoki tolali tipdagi venalar (*venaejibrotypicae*). Bularga qattiq va yumshoq miya pardalari, ko'zning to'r pardasi, suyak, taloq va yo'ldosh venalari kiradi. Miya pardalari va ko'zning to'r pardasi venalari qon bosimiga mos ravishda o'zgaruvchan bo'ladi. Ular juda ham kengayishi mumkin, lekin ularda to'plangan qon o'z og'irlik kuchi bilan yirikroq venalarga osongina oqib ketadi. Suyak, taloq va yo'ldosh venalarining devori esa uni o'rab turuvchi to'qimalar bilan zich birikib ketgan va shu sababli ular puchaymaydi, qon ulardan ham oson oqib ketadi. Bu venalarning devori bazal membrana ustida yotgan bir qavat endoteliy hujayralari bilan qoplangan. Bazal membranadan tashqarida yupqa biriktiruvchi to'qimali qavat bo'lib, u o'zini o'rab turgan to'qimalar bilan qo'shilib ketadi.

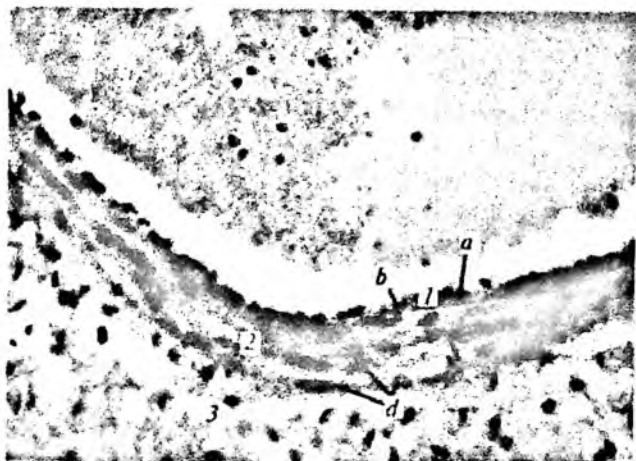
Mushak tipidagi venalar (yenaе myotypicae)dan mushak elementlari kuchsiz taraqqiy etgan venalarga tananing yuqori qismida joylashgan kichik va oʻrta kalibrli (1-2 mm) venalar hamda yuqori kavak vena kiradi. Bu venalar devori ham uch qavatdan tuzilgan. Ichki qavat endoteliy va yaxshi rivojlanmagan subendoteliydan iborat. Oʻrta qavatda aylanasiga yoʻnalgan silliq mushak tutamlari joylashgan Tashqi qavat biriktiruvchi toʻqimadan iborat boʻlib, unda ayrim silliq mushak hujayralari yotadi.

Mushak elementlari kuchsiz taraqqiy etgan venalar qatoriga yuqori kovak vena kiradi. Uning devori uch qavatdan tuzilgan. Ichki qavat endoteliy va biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Endoteliy osti qavatidan soʻng aylanasiga yoʻnalgan silliq mushak hujayralarining tutamlari yotadi. Mushak tutamlari orasida biriktiruvchi toʻqima qatlamlari joylashib, ular aniq chegarasiz tomirning tashqi qavatiga qoʻshiladi. Biriktiruvchi toʻqimadan iborat eng kuchli taraqqiy etgan tashqi qavatida esa uzunasiga yoʻnalgan elastik tolalar va sirkulyar hamda qiyshiq joylashgan kollagen tolalar mavjud.

Mushak elementlari oʻrtacha taraqqiy etgan venalar (masalan, yelka venasi) devorida ham 3 ta qavat farq qilinadi (130-rasm). Ichki qavat endoteliydan iborat boʻlib, uning hujayralari arteriya- lardagiga nisbatan kaltaroq. Biriktiruvchi toʻqimadan iborat endoteliy osti qavati sust rivojlangan boʻlib, u yerda uzunasiga yoʻnalgan ayrim mushak hujayralari kuzatiladi. Vena ichki elastik membranasi sust rivojlangan boʻlib, u oʻrta va tashqi qavatlaming elastik elementlari bilan tutashib ketgan elastik tolalar toʻridan iborat. Oʻrta qavat sust rivojlangan va unda kollagen tolalar koʻproq boʻladi. Mushak hujayralari bu yerda aylanasiga yoʻnalib, ayrim tutamlar hosil qiladi. Elastik elementlar oz miqdorda boʻladi. Tashqi qavat bu venalarda eng kuchli taraqqiy etgan. Unda uzunasiga yoʻnalgan kollagen tolalar koʻproq boʻladi. Elastik tolalar esa ozroq. Tashqi qavatda, shuningdek, uzunasiga yoʻnalgan silliq mushak tutamlari ham uchraydi.

Mushak elementlari kuchli taraqqiy etgan venalarga tananing pastki qismidagi yirik venalar kiradi. Ular tuzilishining oʻziga xosligi, qon oqish tezligining keskin susayishi, tomirda qon bosimining pasayishi qonning oʻz ogʻirlik kuchini yengishi uchun kerak boʻladigan qoʻshimcha zaruriyatlar bilan bogʻliq. Tomir devorining

har uchala qavatida mushak elementlarining kuchli rivojlanganligi va ichki qavatda klapanlarning borligi ana shu bilan izohlanadi.



130- rasm. Mushak elementlari cirtacha taraqqiy etgan vena. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob. 20.ok. 10);

1 - ichki qavat; a - endoteliy; b ~ endoteliy osti qatiami; 2 - o‘rta qavat; d - mushak hujayralari; 3 - tashqi qavat.

Son venasi mushak elementlari kuchli taraqqiy etgan venaga misol bo‘ladi. Uning devori ham uch qavatdan iborat. Ichki qavat endoteliy va subendoteliydan tuzilgan. Ichki qavat tomir ichiga turtib chiqqan klapanlarni hosil qiladi. Klapanlarning negizi biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, uning ustini endoteliy hujayralari qoplaydi. Klapanlar tomirdagi qonning teskari oqishiga to‘sqinlik qiluvchi tuzilma hisoblanadi. O‘rta qavat aylanasiga yo‘nalgan silliq mushak tutamlari va ular orasidagi biriktiruvchi to‘qima qatlamlaridan iborat. Tashqi qavat biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, unda uzunasiga yo‘nalgan silliq mushak hujayralari tutamlari joylashadi.

Pastki kovak vena tashqi qavati eng kuchli taraqqiy etganligi bilan xarakterlanadi. Ichki qavati endoteliy va uning ostida yotgan yuqqagina endoteliy osti qatlamlaridan iborat. Endoteliy osti qatlamida uzunasiga yo‘nalgan ayrim silliq mushak hujayralari uchraydi. O‘rta qavat ham sust taraqqiy etgan va undagi ayrim silliq mushak tutamlari aylanasiga joylashgan. Adventitsiya qavati juda qalin

bo'lib, u ichki va o'rta qavatlarining qalinligi yig'indisidan ham bir necha marta qalin. Tashqi qavatda uzunasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralarining yo'g'on tutamlari yotadi. Bu yerda biriktiruvchi to'qima tolalari mushak tutamlari orasida yupqa qatlamlar hosil qiladi. Venalarning tashqi va o'rta qavatlarida qon tomirlarning tomirchalari va nerv tolalari kuzatiladi.

Ba'zi a'zolar qon tomirlarining o'ziga xos tuzilishi. Qon tomirlarning ba'zi bo'limlari a'zolariga xos tuzilishga ega. Masalan, kalla suyagi arteriyalari devorining o'rta va tashqi qavatlarida elastik elementlarining sust rivojlanganligi bilan ajralib turadi; tashqi elastik membrana esa umuman bo'lmaydi. Ichki elastik membrana esa, aksincha, yaqqol ko'rinib turadi. Bosh miya arteriyalari ham xuddi shunday xususiyatlarga ega. Kindik arteriyasida ichki elastik membrana bo'lmaydi. Ensa arteriyasi devorining ichki pardasida silliq mushak hujayralari tutamlari kuchli taraqqiy qilgan. Buyrak, ichak tutqich, taloq va toj arteriyalari devorining tashqi pardasida bo'ylama yo'nalgan silliq mushak hujayralari tutamlari yaxshi rivojlangan. Bachadon, jinsiy olat, yurakning so'rg'ichsimon mushagi va kindik tizimchasi arteriyalarida, ayniqsa uning yo'ldoshga o'tish joyida, silliq mushak hujayralari tutamlari ham ichki hamda tashqi qavatlarida uchraydi.

Ba'zi bir venalar ham qaysi a'zoda joylashishiga ko'ra o'ziga xos tomonlari bilan farqlanib turadi. Masalan, o'pka va kindik venalarida o'rta pardasidagi sirkulyar yo'nalgan silliq mushak qavati yaxshi rivojlangan bo'ladi va arteriolalarni eslatadi. Yurak venalari esa o'rta qavatida bo'ylamasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralarini tutadi.

Darvoza venasining o'rta pardasi ikki: ichki aylana va tashqi bo'ylama mushak qavatlaridan iborat. Ba'zi venalar, masalan, yurak venalari o'z tarangligini oshiruvchi elastik membrana tutadi. Bu esa doimo qisqarib turadigan a'zoda venalar ichki bo'shlig'ining muntazam ochiq bo'lishini ta'minlab turadi. Yurak qorinchalarining chuqur venalari sinusoid kapillyarlarisimon tuzilgan bo'lib, devorida mushak hujayralari va elastik membranalar tutmaydi. Yurakning epikard qavatida joylashgan venalarida bo'ylamasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralari uchraydi. Buyrak usti bezi venalarining ichki qavatida bo'ylamasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralari yostiq- chasimon bo'rtib joylashadi. Jigar venasi, ichak shilliq osti

pardasidagi venalari, burun shilliq qavatining venasi, jinsiy olat venasi va boshqa venalar qon oqishini boshqarib turuvchi mushakli sfinkterlar bilan ta'minlangan.

LIMFA TOMIRLARI

Limfa sistemasi dastlab umurtqalilarda paydo bo'lib, sut emizuvchilarda eng yuqori darajada takomillashgan bo'ladi. To'qimalarda limfa tomirlari bir uchi berk naychalar shaklida boshlanadi va ular o'zaro tutashib limfa kapillyarlari to'rini hosil qiladi. Kapillyarlar a'zo ichidagi limfa tomirlariga aylanadi, bular esa, o'z navbatida qo'shilib, a'zodan limfa suyuqligini olib ketuvchi tomirlarni hosil qiladi. Barcha a'zolardan chiqqan limfa tomirlari o'zaro qo'shilib borib, nihoyat ikkita yirik limfa tomirini hosil qiladi. ular esa yirik venalarga ochiladi. Limfa tomirlari sistemasining vazifasi modda almashinuvi mahsulotlarini saqlovchi to'qima suyuqligini barcha to'qimalardan olib chiqishdan iborat.

Limfa kapillyarlari tuzilishi bo'yicha qon kapillyarlariga o'xshasada, bir qator farq qiladigan xususiyatlari ham bor. Limfa kapillyarlari qon kapillyarlaridan keng bo'lib, bir uchi berk naychalar shaklida boshlanadi. Ularning devori bir qavat endoteliy hujayralaridan iborat bo'lib, ular qon kapillyarlarining endoteliy hujayralaridan bir necha marta kattadir. Shu bilan birga limfa kapillyarlari endoteliy hujayra-



131- rasm. Limfa kapillyarlarining elektron mikrofotografiyasi (me'da osti bezidan olingan, *28000);
1 — endoteliy hujayrasining sitoplazmasi;
2 - endogeliy hujayralarining tutashgan joyi; 3 - limfa kapillyarining teshigi; 4 - kollagen tolalar.

larining ultrastrukturasi birmuncha farq qiladi. Jumladan, limfa kapillyarlarining endoteliy hujayralarining mitoxondriyalari qon kapillyarlarinikiga nisbatan yirikroq va sitoplazmada bir tekis joylashadi. Endoplazmatik to‘r, mikropinotsitoz pufakchalari ancha kam uchraydi. Limfa kapillyarlarining endoteliy hujayralari sitoplazmasining elektron zichligi qon kapillyarlarinikiga nisbatan kamroq. Limfa kapillyarlari endoteliy hujayralari plazmolemmasining ichki yuzasi silhq, juda oz sitoplazmatik o‘simtaga (131- rasm).

Limfa kapillyarlarida bazal membrana va peritsitlar bo‘lmaydi. Shu sababli limfa kapillyarlari endoteliysi biriktiruvchi to‘qimaning oraliq asosiy moddasiga bevosita tutashadi. Limfa kapillyarlari devori tuzilishining xususiyatlari ularning drenajlash funksiyasiga nihoyatda mos keladi.

Limfa tomirlarini kichik, o‘rta va yirik tomirlarga bo‘lish qabul qilingan. Limfa tomirlari tuzilishi bo‘yicha venalarga o‘xshaydi. Ulaming o‘xshashligi limfa tomirida va venada qon oqish sharoitlari bir xil bo‘lishi bilan bog‘liqdir. Limfa tomirlari ham venalar kabi mushakli va mushaksiz bo‘lishi mumkin.

Mayda limfa tomirlari (30— 40 mkm) asosan a‘zolar ichidagi tomirlar bo‘lib, ularda mushak elementlari bo‘lmaydi, devori endoteliydan va biriktiruvchi to‘qimadan iborat pardadan iborat. O‘rta va yirik limfa tomirlari (0,2 mkm dan katta) devorida uch qavat farq qilinadi. Ichki qavatida endoteliy hamda elastik va kollagen tolalaridan iborat endoteliy osti qavati, hamda unchalik yaxshi ifodalanmagan ichki elastik membrana farq qilinadi. Ichki qavat klapanlar hosil qiladi. Klapanlarning asosini biriktiruvchi to‘qima tashkil etib, yuzasi bir qavat endoteliy hujayralari bilan qoplanadi (132- rasm). O‘rta qavat aylana va qiyshiq yo‘nalishdagi silliq mushak hujayralari, shuningdek, kollagen va elastik tolalardan tuzilgan. Tananing pastki qismida joylashgan limfa tomirlarida bu qavat yaxshi taraqqiy etgan bo‘ladi.

Adventitsiya qavati biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan bo‘lib, unda uzunasiga yo‘nalgan silliq mushak hujayralarining tutamlari uchraydi.



132- rasm. Limfa tomirining elektron mikrofotografiyalar (gipofizdan tayyorlangan, *4000):

1 - endoteliy hujayrasi; 2 — klapanlar; 3 - limfa tomirining teshigi.

Ko'krak limfa yoi yirik limfa tomiri boiib, uning devorida ham uch qavat tafovut qilinadi. Har uchala qavatda ham silliq mushak hujayralari borligi kuzatiladi. Ichki qavat endoteliy hamda endoteliy osti qavatlaridan iborat. Endoteliy osti qavati biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, undagi mushak hujayralari bo'ylama yo'nalgan. Ichki elastik membrana o'mida nozik elastik tolalar to'ri joylashadi.

O'rta qavat sust taraqqiy etgan bo'lib, aylanasiga yo'nalgan silliq mushak hujayralari va elastik tolalar tutamlaridan tuzilgan.

lashqi qavat biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan va unda bo'ylama yo'nalgan silliq mushak hujayralarining yaxshigina rivojlangan tutam- lari yotadi. Tashqi qavat eng qalin qavat bo'lib, ichki va o'rta qavatlar qalinligi yig'indisidan ham bir necha marta kattadir.

Barcha tomirlar devori tomirlarning tomirchalari (vasa vasorum) deb ataluvchi mayda tomirlardan oziqlanadi. Ular yirik tomirlarning adventitsiya qavatida joylashib, undan o'rta qavatga o'tadi. Ichki qavat shu tomir ichidan oqayotgan qondan oziqlanadi. Tomirlaming tomirchalari tomir atrofidagi biriktiruvchi to'qimadan boshlanadi.

Tomirlaming yoshga qarab o'zgarishi. Hayot davomida qon tomirlaming tuzilishi to'xtovsiz o'zgarib boradi. Qon tomirlar funk- sional holatlar ta'sirida, taxminan 30 yoshlarigacha taraqqiy

etib boradi. So'ngra qon tomirlarning atrofida biriktiruvchi to'qima o'sa borib, qon tomir devorining zichlashishiga olib keladi. Elastik tipdagi arteriyalarda bu jarayon boshqa tomirlarga nisbatan ro'yrost ko'zga tashlanadi. Arteriyalarning o'rta va ichki qavatlarining asosiy modda- sida nordon sulfatlangan glikozaminglikanlar va tolalar hosil bo'ladi. 60—70 yoshdan so'ng arteriyalar ichki qavatining ayrim joylarida kollagen tolalar yo'g'onlashadi. Bu esa arteriya devorining qalinlashishiga olib keladi. Kichik va o'rta arteriyalarda bu jarayon sust kechadi. Yosh ulg'ayib borishi bilan ichki elastik membrana ingich- kalashadi. O'rta qavatdagi mushak hujayralari atrofiyaga uchraydi, kollagen tolalar ko'payadi, elastik tolalar esa parchalanib, ayrim fragmentlatga ajraladi. Shu bilan birga ichki pardalarda ohaklanish yuz berib, yosh ulg'ayishi bilan bu jarayon kuchayib boradi. 60—70 yoshdan oshganda tashqi pardada bo'ylama yo'nalgan silliq mushak hujayralari payuu uu idui. v&naiaiuu uaiii yusu uigap^m uiiau AUUUI auuuuay jarayonlar vujudga keladi. Tomirlar tomirchalari 50—60 yoshda anchagina toraysada, 65—70 yoshdan so'ng ularning ichki bo'shlig'i kengayadi.

Tomirlar innervatsiyasi. Qon tomirlar vegetativ nerv sistemasi tomonidan boshqariladi. Avtonom sistemaning nerv oxirlari qon tomirlar bo'ylab joylashib, ularning devorida tugaydi. Bu nervlar miyelinli va miyelinsiz bo'lishi mumkin.

Kapilyarlarni innervatsiya qiluvchi sezuvchi nerv tomirlari o'z shakli jihatidan juda ham xilma-xil bo'lishi mumkin. Arteriolalarda sezuvchi nerv oxirlari o'ta uzun bo'lib, ular venular va hatto atrof- dagi biriktiruvchi to'qimalar bilan aloqada bo'lishi bilan xarakterlanadi. Venuladagi retseptorlar ko'pincha zich tarmoqlangan bo'lsa, yirik va o'rta kalibrdagi arteriyalarda xilma-xil retseptorlar ularning hamma pardasida joylashadi. Tashqi pardada ko'pincha plastinkasimon nerv tanachalarini ko'rish mumkin. Tashqi pardaning yuza tomonida, qon tomir atrofidagi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimada, ancha katta maydonni egallab tarmoqlanib yotgai nerv oxirlarini hamda ayrim nerv hujayralarini uchratish mumkin.

Arteriol-venulyar anastomozlar murakkab retseptorlarga ega bo'lib, ular anastomozlarning arteriya va vena qismlarida umumiy tarzda joylashadi. Qon tomirlarni harakatlantiruvchi reflektor

yoyning afferent qismi uzunchoq miyada joylashgan qon tomirlarini harakatga keltiruvchi markazda yotadi, u yerdan markazdan qochuvchi tolalar boshlanadi. Bu tolalar orqa miyaning yon shoxlaridagi yadrolarga borib, so'ngra simpatik zanjir tugunlaridagi neyritga intiladi (preganglionar tolalar). Simpatik tugunlarda effektor neyronlar joylashib, ularning aksonlari postganglionar tola sifatida, miyelin pardasini yo'qotgan effektorlar holida qon tomirlar devorida tugaydi. Nerv tolalarining oxirgi shoxchalari tomirlarning silliq mushak hujayralarida tugaydi. Arteriya va venadagi effektorlar bir xil tuzilishga ega. Qon tomirlar bo'ylab, ayniqsa katta tomirlarda, alohida joylashgan nerv hujayralarini va katta bo'lmagan simpatik tugunlarni uchratish mumkin.

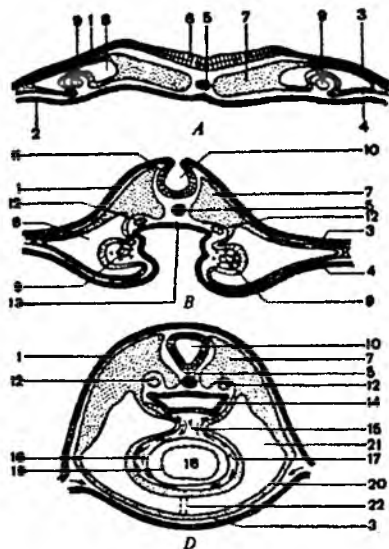
Tomirlar regeneratsiyasi. Qon va limfa tomirlari yuqori tiklanish qobiliyatiga ega. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra arteriyalar endoteliy qavatining tiklanishi endoteliy osti qavat hujayralari hisobiga ham borishi mumkin.

Jarohatlangan tomirlarning o'rta va tashqi qavatlarida tiklanish biriktiruvchi to'qimadan chandiq hosil bo'lishi bilan boradi. Tomirlarda mushak qavatining tiklanishi odatda juda sekin borib, tomirlarning boshqa qavatlaridan farq qilib, bu qavat to'liq tiklanmaydi. Elastik elementlar juda ham sust rivojlanadi. O'rta va yirik kalibrdagi tomirlarning uzilib qolishi jarroh aralashuvisiz tiklanmaydi. Shu maydon atrofidagi qon aylanish esa barvaqt tiklanadi. Bunday bo'lishiga bir tomondan kollateral tomirlarning kompensator qayta tuzilishi, ikkinchi tomondan, yangi mayda kapillyar tomirlarning o'sishi va taraqqiyoti sabab bo'ladi. Limfatik tomirlarning tiklanishi qon tomirlarga nisbatan ancha sekin boradi. Yuza joylashgan mayda limfatik tomirlarning uzilib qolishi 4 kunda tiklanadi. Limfatik tomirlarning tiklanishi - regeneratsiyasi endoteliy naycha distal qismining kurtaklanishi hisobiga yoki limfatik tomirlarning olib ketuvchi tomirlarga qayta ulanishi hisobiga ro'y beradi.

YURAK (COR)

Yurak taraqqiyoti. Yurak taraqqiyoti embrion rivojlanishining ikkinchi haftasida chap va o'ng tomonda, endoterma va mezodermaning visseral varag'i orasida mezenxima hujayralarining

to'plam- laridan boshlanadi. Bu hujayralarning siljishi natijasida cho'zinchoq naychalar — yurak kurtagi vujudga keladi. Yurak kurtagini mezenxima hujayralari differensiallashib endoteliy hujayralariga aylanadi (133- rasm). Keyinchalik chap va o'ng naychalarning o'zaro qo'shilishi natijasida yagona nay hosil bo'lib, ular devoridan endokard vujudga keladi. Bu jarayon bilan ayni vaqtda mezodermaning visseral varag'i yurak kurtagini pastdan o'raydi. Bu varaq mioepikardial plastinka deb ataladi. Mioepikardial plastinka ikki xil yo'nalishda rivojlanib, plastinkaning naychalarga yondoshgan qismidan miokard, tashqi qatlamidan esa epikard taraqqiy etadi.



133-rasm. Yurak taraqqiyoti. A-B - embrionda yurak shakllanishi uchta ketma-ket bosqichining ko'ndalang kesimlari:

A — yurakning ikki juft kurtagi; B - ularning yaqinlashuvi; D — ularning bitta toq kurtakka qo'shiluvi; 1 - ektoderma; 2 - entoderma; 3 - mezodermaning parietal varag'i; 4 — visseral varaq; 5 - xorda; 6 - nerv plastinkasi; 7 — somit; 8 — tananing ikkilamchi bo'shlig'i; 9 - yurakning endothelial qurtagi; 10 - nerv nayi; 11 - nerv tamovi; 12 - aorta; 13 — hosil bo'layotgan ichak; 14 - bosh ichak; 15 - yurakning orqa tutqichi; 16 — yurak bo'shligi; 17 - epikard; 18 - miokard; 20 — yurak oldi xaltasi; 21 - pericardial bo'shliq; 22 - reduktsiyaga uchrayotgan tutqich (I.V.Almazov, L.S.Sutulovdan).

Bir qator buklanish, burilish, siqilish va muayyan qismlarda to'siqlar hamda kengaymalar hosil bo'lish natijasida rivojlanayotgan yurakning shakli o'zgaradi va nihoyat u to'rt kamerali bo'lib qoladi. Yurak klapanlari endokardning duplikaturalari sifatida rivojlanadi.

YURAK TUZILISHI

Yurak (cof) ichi bo'sh mushakli a'zo. U qon tomirlar sistema-sining qonni harakatga keltiruvchi asosiy a'zovidir.

Yurak devori uch pardadan: ichki — endokard, o'rta — miokard, tashqi — epikarddan iborat.

Endokard (endocardium). Endokard yurakning ichki, nisbatan yupka qavatidir. U yurak barcha kameralarining ichki yuzasini, shuningdek so'rg'ichsimon mushaklar, pay ipchalar, klapanlarni qoplaydi (134- rasm).



134- rasm. Yurak (endokard va miokardning bir qismi). Gematoksilin- eozin bilan bo'yalgan (Ob.20, ok.10):

1 — endokard; a - endoteliy hujayralarining yadrolari; b - endoteliy osti qatlami; 2 - miokard; d - tipik mushak hujayralari; e - atipik mushak hujayralari (Purkinye tolalari).

Endokardning o'zi bir necha qavatlardan iborat. Eng ichki, bevosita qonga yondoshgan qatlami endoteliy qavatidir. Endoteliy qavati tomirlardagi singari bazal membranada yotuvchi bir qavat yassi, poligonal endoteliy hujayralaridan iborat. Uning tagida kam differentsiallangan hujayralarga boy biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan endoteliy osti qavati joylashgan. Undan chuqurroqda esa, elastik tolalar va sillik mushak hujayralari o'zaro bir-biri bilan chalkashib ketgan mushak - elastik qavat yotadi. Shuni aytib o'tish kerakki, bu qatlamda elastik tolalar va mushak hujayralarining nisbati yurakning turli bo'limlarida bir xil emas. Masalan, yurak bo'lmachalarida elastik tolalar qorinchalardagiga nisbatan ko'proq uchraydi va u yerda tolalarning zich to'rini hosil qiladi.

Mushak — elastik qavatdan so'ng, endokard va miokard chega-rasida joylashgan tashqi — biriktiruvchi to'qimali qavat yotadi. Bu qatlam yo'g'on elastik tolalar hamda uzun egri-bugri bo'lib joylashgan kollagen va retikulyar tolalardan iborat. Tashqi biriktiruvchi to'qimali qavatda qon tomirlar ko'plab uchraydi.

Endokard yurak klapanlari shakllanishida ishtirok etadi. Klapanlar bo'lmachalar bilan qorinchalar o'rtasida, qorinchalar bilan aorta hamda o'pka arteriyasi o'rtasida joylashgan. Yurak klapanlari zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan yupqa plastinkalardan iborat bo'lib, ikkala yuzasi endoteliy hujayralari bilan qoplangan.

Miokard (myocardum). Miokard yurakning eng kuchli taraqqiy etgan va eng muhim qavatidir. Miokard ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasidan tuzilgan bo'lib, unda tipik va atipik mushak tolalari farq qilinadi. Tipik mushak tolalari qisqarish vazifasini, atipik tolalar esa qo'zg'alishni o'tkazish vazifasini bajaradi.

Tipik mushak tolalari ayrim qisqaruvchi mushak hujayralari - kardiomiotsitlardan tuzilgan. Kardiomiotsitlar (cardiomyocyt) bir qator struktur va sitoximik xususiyatlari bilan atipik mushak hujayralari va skeletning ko'ndalang-targ'il mushak tolalaridan farq qiladi. Bu hujayralar ketma-ket joylashib mushak tolasini hosil qiladi (135- rasm).

Yurakning tipik mushak tolalari yon tarmoqlar yordamida ham o'zaro chambarchas bog'langan bo'ladi. Shunday qilib yurak mushagi tolalarning bir butun to'ridan iborat bo'lib, undagi tolalar oraliq plastinkalar vositasida ayrim segmentlarga - hujayralarga bo'linadi.

Yurakning qisqaruvchi mushak hujayralari shaklini silindrga o'xshatish mumkin. Uning uzunligi 50—100 mkm, diametri 17—20 mkm ga yetadi. Kardiomiotsitlarning markaziy qismida oval shaklida yadro joylashadi. Yurak mushagi sarkolemma bilan qoplangan. Elektron mikroskopda sarkolemma ichki - plazmolemma va tashqi bazal membranadan iboratligi aniqlangan. Sarkolemma oraliq plastinkalarning shakllanishida ishtirok etadi. Oraliq plastinkalar (disci intercalaci) mushak tolasiga nisbatan ko'ndalangiga yo'nalib, odatdagi preparatlarda to'q bo'yaluvchi chiziqlar tarzida ko'rinadi. Ularyurak mushagining eng xarakterli tuzilmalaridir.



135- rasm. Miokardning polarizatsion mikroskopda ko'rinishi
(Ob 40. ok. 20):

1 - yurak mushak tolalari; 2 - oraliq disklar; 3 - miofibrilla tolalarining ko'ndalang chiziqlari.

Ko'p yillar davomida oraliq plastinkalar gistologlar munozarasi-ning mavzui bo'lib kelgan. Ularning tuzilishi va faoliyati haqida xilma-xil fikrlar yuzaga kelgan. Oraliq plastinkalami tadqiqotchilarning ba'zilari yo'g'onlashgan disk, ba'zilari qisqarish yo'llari, ba'zilari esa artefakt, boshqalari mushak tolalarining oziqlanishida



136- rasm. Miokardning oraliq plastinkasining elektron mikrofotogrammasi (x25000): 1 — oraliq plastinka (disk); 2 - qo'shni miotsitlar sitolemmasi; J - miofibrillalar.

qatnashuvchi maxsus tuzilmalar deb hisoblashgan. Faqat elektron mikroskop qo'llanilgandan keyingina oraliq plastinkalarning haqiqiy morfologik mohiyati aniqlandi. Ular murakkab tuzilishga ega. Oraliq plastinka aslida ketma-ket yotgan ikki hujayraning plazmatik membranalaridan tuzilgan miotsitlararo chegara bo'lib (136-rasm), bu membranalar tor hujayralararo bo'shliq vositasida bir-biridan ajralib turadi. Qo'shni hujayralar qobig'ining bo'rtmalari bir-biriga botib turishi tufayli mushak tolalarining bo'ylama kesmalarida oraliq plastinka ko'pincha mushak tolasini to'g'ri chiziq bo'ylab kesib o'tmay, balki «zinapoya» singari yo'nalishga ega bo'ladi. Oraliq plastinka boshdan oxirigacha bir

xil tuzilishga ega emas. Jumladan, uning muayyan qismlarida plazmatik membranalar orasidagi bo'shliq ancha keng bo'ladi. Oraliq plastinkalarning ba'zi qismlari nexus hosil qiladi. Ularning plazmatik membranalari yuqori elektron zichlikka ega bo'lib, bir-biriga juda yaqin yotadi. Oraliq plastinkaning eng ko'p qismida elektron zichligi yuqori bo'lgan tuzilmalar — desmosomalar mavjud. Oraliq plastinkalarning hujayra tuzilmalari, jumladan, sarkoplazmatik reticulum bilan tutashishi aniqlangan. Oraliq plastinkalarda ATF-aza fermentining yuqori aktivligi, ishqoriy fosfataza borligi aniqlangan. Bu oraliq plastinkalarning faqat hujayra chegarasi bo'libgina qolmay, balki ularda intensiv modda almashinuvi ketishidan dalolat beradi. Tipik mushaklarga qo'zg'alishni tarqashda oraliq plastinkalarning roli kattadir.

Kardiomiotsitlarning sarkoplazmasida hujayraning umumiy va maxsus organellelari joylashgan. Maxsus organella — miofibrillalar mushak hujayralarining eng muhim strukturalari

bo'lib qisqarish vazifasini bajaradi. Kardiomiotsitlarning miofibrillalari tuzilishi bo'yicha skelet ko'ndalang-targ'il mushagi miofibrillalaridan umuman farq qilmaydi. Mushak tolalarining bo'ylama kesmasida esa miofibrillalarning ko'ndalang-targ'illik manzarasi ko'rinadi. Elektron mikroskopda miofibrillalar juda ingichka miofilamentlar (protofibrillalar) dan iboratligini ko'rsatadi («Umumiy gistologiya» bo'limining «Mushak to'qimasi» bobiga q.).

Kardiomiotsitlarning yana bir muhim organellasi donasiz endoplazmatik to'r (sarkoplazmatik to'r) bo'lib, u uzunasiga va ko'ndalangiga yunalgan naychalar sistemasidan iborat. Yurak tipik mushagi mitoxondriyalarga boy. Ular cho'ziq, oval shaklida bo'lib, miofibrillalar orasida tizilib yotadi. Ba'zan yadro yonida mitoxondriyalarning to'plamlarini ko'rish mumkin. Shuningdek, mitoxondriyalar sarkolemma ostida, kapilyarlar yaqinida miofibrillalarga zich yopishib yotadi. Mitoxondriyalar ko'p miqdorda zich yotgan kristallarga ega.

Yurak mushak hujayralarida oksidlanish-qaytarilish fermentlarini saqlovchi mitoxondriyaning juda ko'p miqdorda bo'lishi, to'xtovsiz ishlayotgan yurakni zarur energiya bilan ta'minlaydi (137- rasm). Goldji kompleksi va donador endoplazmatik to'r yurak mushagida sust taraqqiy etgan.

Gistoximiyaviy tadqiqotlar mushak tolasida oqsil, lipid kiritmalarini, oksidlanish-qaytarilish fermentlarining yuqori aktivligini kuzatishga imkon berdi. Kardiomiotsitlarda oksidlanish-qaytarilish fermentlaridan suksinatdehidrogenazaning aktivligi olma, sut, glutamin va boshqa kislotalar dehidrogenazalari aktivligidan yuqori bo'ladi.



137- rasiii. Kardiomiotsit mitoxondriyasidagi suksinatdehidrogenaza fermentining aktivligi (x 20000);

7 — ferment aktivligi aniq ifodalangan mitoxondriya; 2 — ferment aktivligi ifodalangan mitoxondriya.

Yuqorida biz yurak qorinchalarining kardiomiotsitlari bilan tanishib chiqdik. Bo‘lmachalar miotsitlari ulardan bir oz farq qilib, ko‘pincha o‘simtali shaklga ega. Ularning sitoplazmasida mitoxondriyalar, miofibrillalar va sarkoplazmatik to‘r kamroq. Bo‘lmachalar kardiomiotsitlarida suksinatdehidrogenazaning aktivligi ancha past bo‘lsada, glikogen metabolizmiga oid fermentlar (fosforilaza, glikogensintetaza va boshqalar) ning aktivligi juda yuqori bo‘ladi. Bu kardiomiotsitlar tuzilishining yana bir o‘ziga xosligi shundaki, ularda donador endoplazmatik to‘r va Golji kompleksi nisbatan yaxshi rivojlangan. Ular ishtirokida boimachalar kardiomiotsitlari sitoplazmasida uchraydigan maxsus donachalar sintezlanadi. Maxsus donachalar glikoproteinlarga boy. Ba’zi tadqiqotlar natijasi shuni ko‘rsatadiki, bu donachalarning glikoproteinlari qonga tushib lipoproteinlar bilan birikadi va bu bilan tromb hosil bo‘lishiga qarshi ta’sir qilar ekan, bundan tashqari, bo‘lmachalar kardiomiotsitlari, buyrak tanachalari yaqinidagi maxsus hujayralar kabi, qon bosimini boshqarishda ishtirok etuvchi moddalar (natriy uretik faktorlar) ajratadi. Ko‘pgina sut emizuvchilar bo‘lmachalar kardiomiotsitlarining yana bir xususiyati, ularda T- kanalchalar sistemasining sust taraqqiy etganidir.

Miokardning stromasida retikulyar, kollagen va elastik tolalar yotadi. Retikulyar tolalar muskul tolalari uchun uzluksiz sinch hosil qiladi. Ikki xil retikulyar tolalar farq qilinadi. Ingichka retikulyar tolalar mushak tolasiga nisbatan ko‘ndalang yo‘nalib, o‘zaro tutashgan tolalar chigalidan iborat. yo‘g‘on tolalar uzunasiga yo‘nalgan va oz miqdorda bo‘lib, mushak tola-larining dastalari orasida joylashgan. Elastik tolalar ham miokardda oz bo‘ladi. Yurak boimachalari miokardida ular qorinchalardagiga qaraganda ko‘proq uchraydi. Miokardning mushak tolalari yurakning tayanch skeletiga yopishgan bo‘ladi. Bu skelet boimachalar va qorinchalar o‘rtasidagi fibroz halqalar hamda o‘pka arteriyasi va aortaning yurakdan chiqish joyidagi zich tolali biriktiruvchi to‘qimadan tashkil topgan.

Miokard qon tomirlarga boydir. Tomirlar mushaklararo biriktiruvchi to‘qima tarkibida yotadi. Mushak tolalari bilan kapillyarlar o‘ziga xos munosabatda joylashgan bo‘ladi. Bunda har bir mushak hujayrasi bevosita 2-4 kapillyar bilan tutashadi, har bir kapillyar esa o‘z navbatida 3 va hatto 4 mushak hujayrasi o‘rtasida joylashadi. Bu

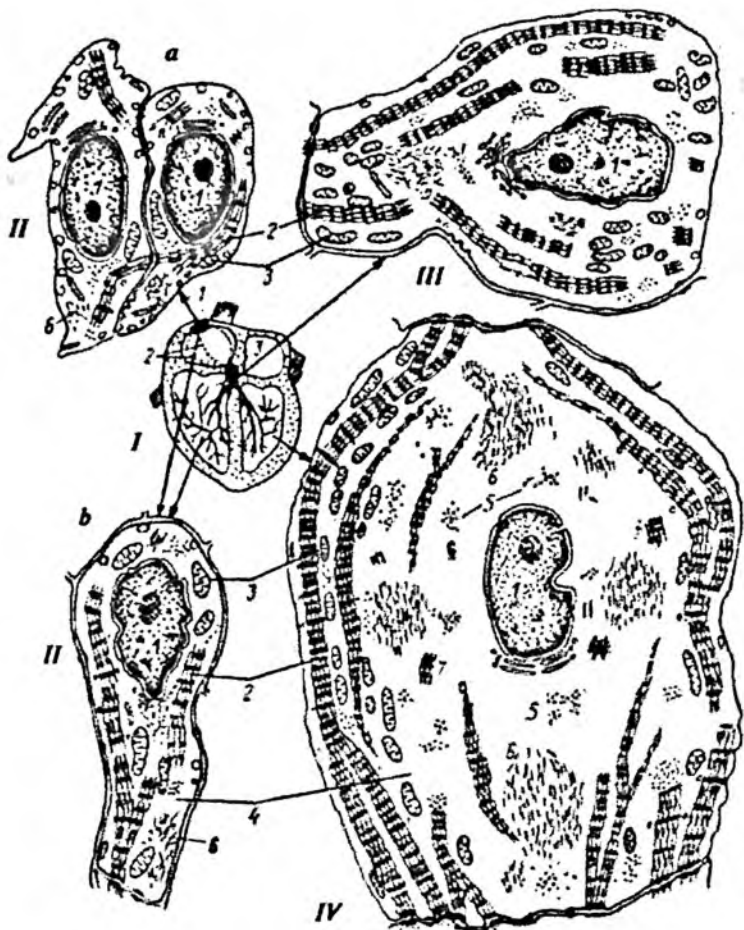
esa mushak hujayrasining qon bilan yaxshi ta'minlanishini belgilab beradi.

Yurakning o'tkazuvchi sistemasi (*Systema conducens cardiacurri*). Bu sistema o'tkazuvchi (atipik) yurak mushak hujayralari (*myocyti conducens cardiacum*) dan iborat bo'lib, ular impulslarni (qo'zg'alishni) vujudga keltiradi va uni qisqaruvchi (tipik) yurak mushak hujayralariga o'tkazadi. Yurakning o'tkazuvchi sistemasi tarkibiga sinus-bo'lmacha yoki sinus (Kis-Flak) tuguni, bo'lmacha-qorincha yoki atrioventri-kulyar (Ashof-Tovar) tuguni hamda qorinchalararo tutam (Gis tutami) va uning qisqaruvchi miotsitlarga qo'zg'alishni o'tkazuvchi tarmoqlari kiradi. Gis tutami o'ng va chap oyoqchalarga bo'linadi. Ulardan esa yurakning maxsus atipik tolalari — Purkine tolalari boshlanadi (138- rasm, 1).

O'tkazuvchi sistemada uch xil hujayralar tafovut qilinadi. Impulslar cinus tugunida vujudga keladi. Tugunning markazida asosan o'z-o'zidan qisqaruvchi I tip hujayralar, ya'ni ritmni boshlovchilar yoki Peysmeker hujayralari joylashadi (138- rasm, 11 A). Ular ko'p burchak shaklidagi kichik (diametri 8—10 mkm) hujayralar bo'lib, sitoplazmasida oz miqdorda tartibsiz joylashgan miofibrillalar tutadi. Miofibrillalar tarkibida miofilamentlar ancha siyrak joylashadi, A va I disklar unchalik aniq bilinmaydi. Mitoxondriyalar juda oz, yumaloq yoki oval shaklda va mayda bo'ladi. Sarkoplazmatik to'rsust rivojlangan. T- sistema bo'lmaydi, ammo sitolemma bowylab juda ko'p pinotsitoz pufakchalar va kaveolalar joylashgan bo'lib, ular hujayra

328 XI !! bob. Yurak va tomirlar sistemasi (*Systema cardio — angiologiae*) membranasi yuzasini deyarli ikki marta oshiradi. Sitoplazmasida kalsiy ionlari ko'p, qisqarish uchun kerakli energiya asosan glikoliz jarayoni orqali ta'minlanadi.

Sinus tugunining chetlarida oraliq hujayralar joylashadi. Oraliq hujayralar ayniqsa atrioventrikulyar tugunda ko'p bo'lib, Peysmeker hujayralari, aksincha, bu tugunda juda kamchilikni tashkil qiladi. Oraliq (II tip) hujayralar ingichka, cho'zinchoq shaklda bo'lib, ularning ko'ndalang kesimlari tipik kardiomiotsitlamikidan kichikdir (138- rasm, 11 B). Oraliq hujayralarining sitoplazmasida miofibrillalar nisbatan ko'proq, ular ko'pincha bir-biriga parallel yo'nalgan, A- va I- disklar yaqqol ko'rinib turadi.



138- rasm. Yurakning o'tkazuvchi sistemasi kardiomiotsitlari:

I — yurakning o'tkazuvchi sistemasi elementlarining jbylanish sxemasi; II — sinus va atrioventrikulyar tugunlarining kardiomiotsitlari; a — peysmeker (P> hujayralari; b oraliq hujayralar; III — Gis tutami kardiomiotsiti; IV — Gis tutami oyoqchasining kardiomiotsiti (Purkine tolasi); 1 — yadro; 2 — miofibrillalar; 3 ■ mitoxondriyalar; 4 — sarkoplazma; 5 — glikogen parchalari; 6 — oraliq filamentlar; 7 — miofilamentlar komplekslari (P.P.Rumyansevdan).

Ba'zi oraliq hujayralar qisqa T-naychalar tutadi. Bu hujayralar qo'zg'alish impulsni Peysmeker hujayralaridan Gis tutami hujayralariga va qisqaruvchi (tipik) kardiomiotsitlarga o'tkazib beradi.

Gis tutami va uning oyoqchalarining hugayralari III tip hujayralar bo'lib, ular Purkine tolalari deb yoritiladi (138- rasmjll). Gistutami oyoqchalari endokard ostiga hamda miokard ichiga tarmoqlanadi. Purkine hujayralari to'p-to'p joylashgan bo'lib, siyrak tolali biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan. Bundan tashqari, ular so'rg'ichsimon mushakka ham kirib boradi. Bu esa so'rg'ichsimon mushaklar tomonidan yurak klapanlarini to miokard qisqarguncha tarang qilib turishini ta'minlaydi.

Oddiy mikroskopda qaraganda Purkine tolalari yadrosining markazda joylashganligi va ko'ndalang-targilligi uchun qisqaruvchi tipik kardiomiotsitlarga o'xshab ketadi. Ammo ular tipik kardiomiotsitlardan farq qilib, ancha yirik (15 mkm va undan katta) bo'ladi. Miofibrillalar ingichka bo'lib, asosan, hujayraning chetki qismlarida joylashgan. T- sistema deyarli bo'lmaydi. Hujayraning markaziy qismlarida miofibrillalar bo'lmay, ular o'rniga glikogen yig'ilgan. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan preparatlarda glikogen aniqlanmaydi. Shuning uchun Purkine hujayralarining markaziy qismi (ytdro joylashgan sohadan tashqari) bo'shga o'xshab ko'rinadi (138-rasm, IV). Purkine hujayralari qo'zg'alishni oraliq hujayralardan tipik kardio- miotsitlarga o'tkazib berish vazifasini bajaradi.

Peysmeker hujayralari o'zining tinchlik potensiali beqaror bo'lishi bilan skelet mushak tolalaridan farq qiladi. Skelet mushagi tolalari sarkolemmasi nerv impulsi yetib kelgunga qadar qutblangan (polyarlangan) bo'lib qoladi. Peysmeker hujayralarining membranasi esa hujayra ichiga natriy ionlarini o'tkazib yuborish xususiyatiga ega. Ma'lum vaqtda (sekundning bo'laklari ichida) ularning tinchlik potensiali shunchalik kamayib ketadiki, endi membrana ionlar uchun to'siq boia olmay qoladi. Bu — hujayra ichiga natriy ionlarining

shunday oqimining kirib qolishiga olib keladiki, natijada, hujayra membranasi birdaniga va butunlay depolyarizatsiyaga uchraydi. Peysmeker hujayralarida vujudga kelgan depolyarizatsiya tirqishli birikish orqali barqaror tinchlik potensialiga ega bo'lgan oraliq hujayralarga uzatiladi. U ham darhol depolyarizatsiyaga uchraydi. Oraliq hujayra ham o'z navbatida barqaror tinchlik potensialiga ega bo'lgan boshqa oraliq hujayralar bilan birikkani uchun butun gruppada dennyArizatsivABA nchravdi.

Demak, sinus tuguni hujayralari depolyarizatsiya to'liqini

muntazam hosil qilib turadi, ular esa butun yurak bo'ylab tarqalib, uning turli bo'limlarini kerakli tarzda birin-ketin qisqarishga olib keladi, Aytib o'tish kerakki, sinus tuguning Peysmeker hujayralari odamda tinch holatda minutiga 60—70 marta depolyarizatsiyaga uchraydi, biror ish qilganda esa, puls tezlashadi. Ba'zan his-hayajon ta'sirida simpatik nervlar aktivligi oshishi natijasida ham puls tezlashadi. Bunga sabab, sinus tuguni vegetativ nerv sistemasining har ikkala bo'limidan ham ko'plab nerv tarmoqlari oladi. Ammo ular Peysmeker hujayralarida depolyarizatsiyaning boshlanishiga javobgar emas, ular faqat uning tezligini o'zgartirishi mumkin. Simpatik sistema Peysmeker hujayralari depolarizatsiyasi tezligini oshiradi, parasimpatik sistema esa susaytiradi. Ba'zan gormonlar ham depolyarizatsiya tezligiga ta'sir qiladi.

Epikard (epikardium). Yurak devorining tashqi pardasi — epikard yupqa biriktiruvchi to'qima qatlamidan iborat. Epikardda, odatda, ma'lum miqdorda yog' kletchatkasi bo'ladi va u qon tomirlarga mo'l. Sirdan u bir qavat yassi hujayralar - mezoteliy bilan qoplangan.

Yurak devori toj arteriyalar hisobiga oziqlanadi. Toj arteriyalar tarmoqlanib yurak devorining uchala qavatiga yunaladi va kapillarlariga bo'linadi. Kapillarlar qo'shilib toj venalarini hosil qiladi. Toj venalar o'ng bo'lmacchaga yoki g'ovak venasi ichiga quyiladi.

Yurak tibeziya tomirlari deb ataluvchi maxsus tomiriar sistemasi bo'lib, u tomirlar bevosita yurak kameralariga tutashadi.

Regeneratsiyasi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda va yosh bolalarda, kardiomiotsitlar hali bo'linish xususiyatiga ega bo'ladi. Shuning uchun bu davrda regeneratsiya jarayoni kardiomiotsitlar sonining oshishi bilan boradi. Kattalarda miokardning fiziologik regeneratsiyasi hujayralar sonining oshishi bilan emas, balki hujayra ichki regene- ratsiyasi yo'li bilan boradi.

Uzluksiz jismoniy zo'riqishlar ta'sirida miokardda hujayralar soni oshmaydi, ammo ularning sitoplazmasida umumiy organellalar va miofibrillalar miqdori oshadi, hujayra kattalashadi (funksional gipertrofiya ro'y beradi).

QON YARATUVCHI VA IMMUN-HIMOYA A'ZOLARI

Bu a'zolar asosan ikki vazifani bajaradi: birinchidan, qon shaklli elementlarini yaratadi, ikkinchidan, organizmni tashqi va ichki antigenlardan himoya qiladi, ya'ni immunitetni ta'minlab beradi. Bu vazifalarni bajaruvchi a'zolari qon va immun-himoya sistemasi organlari deb ham ataladi. Bu sistemaga kiruvchi barcha organlarni: 1) markaziy va 2) periferik a'zolaiga bo'lish mumkin.

1. Markaziy organlarga (odamda) qizil suyak ko'migi va ayrisimon bez (timus yoki buqoq bezi) kiradi. Qizil suyak ko'migida o'zak hujayralari bo'lib, unda T- limfotsitlardan tashqari qonning barcha shaklli elementlari takomillashadi. Bu yerda B- limfotsitlar hosil bo'ladi va differensiallanadi. T- limfotsitlar esa timusda yetiladi. Suyak ko'migida T- limfotsitlarga aylanuvchi kam differensiallashgan hujayralar bo'ladi. Demak, suyak ko'migi odamda B- limfotsitlarning takomilini yoki B-limfotsitopoezini ta'minlovchi markaziy organ hisoblansa, timus (ayrisimon yoki buqoq bezi) odamda va boshqa sut emizuvchilarda T- limfotsitlar differensiallashadigan asosiy markazdir. Bu organda T- limfotsitlarning boshlang'ich hujayralari ko'payadi va T- limfotsitlarga yetiladi. Markaziy organlarda limfotsit- larning ko'payishi va differensiallanishi antigenga bog'liq bo'lmagan holda kechadi.

2. Periferik organlarga limfa tugunlari, taloq, gemolimfatik tugunlar kiradi. Bu organlar qatoriga murtaklar, hazm sistemasida alohida joylashgan limfoid follikullar yoki ularning gruppalari (Peyer tanachalari), chugalchangsimon o'siq (appendiks), nafas va siydik chiqaruv yo'llari bo'ylab joylashgan limfoid follikullar ham kiradi. Periferik organlarda qon yoki limfa orqali keluvchi T-va B-limfotsit- larning ko'payishi, ularning gumoral va hujayraviy immunitet jarayonlarida ishtirok etuvchi effektor hujayralaiga aylanishi kuzatiladi.

Timusdan tashqari, barcha a'zolalarning stromasini biriktiruvchi to'qimaning maxsus turi bo'lgan retikulyar to'qima tashkil etadi. Timusning asosini esa epitelial to'qima hosil qiladi. Qon yaratuvchi va immun-himoya organlarining faoliyatida ularning asosini (stroma- sini) tashkil etuvchi to'qima hujayralari katta ahamiyatga ega. Stroma

tarkibiga kiruvchi hujayralar yeti-layotgan qon hujayralari uchun qulay sharoit yoki maxsus mikromuhit yaratib beradi. Mikromuhit yaratuvchi hujayralarga tipik retikulyar, interdigitatsiyalovchi va dendritli hujayralar, makroflaglar, timusda esa, bulardan tashqari, retikuloepitelial hujayralar ham kiradi. Qon yaratuvchi va immunhimoya a'zolarining faoliyati nerv, endokrin sistemalar ta'siri ostida boshqarilib turadi.

SUYAK KO'MIGI

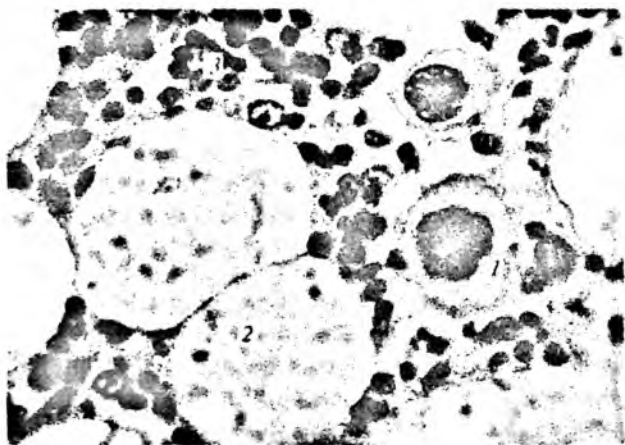
Suyak ko'migi (medulla ossium) markaziy qon yaratuvchi organ bo'lib, embriondan keyingi (postembrional) davrda qon o'zak hujayralarining yagona manbai bo'lib hisoblanadi. Bu yerda yetuk T-limfotsitlardan tashqari, boshqa qonning barcha shaklli elementlari: eritrotsitlar, granulotsitlar, B-limfotsitlar va qon plastinkalari (trombotsitlar) yetiladi.

Taraqqiyoti. Ko'mikning rivojlanishi tog'ayning suyaklanishi bilan parallel yuz berib, u embrion taraqqiyotining ikkinchi oyida dastlab o'mrov suyagida paydo bo'ladi. Ko'mik kurtagi dastawal periost tomondan bo'lajak suyak kurtagiga o'sib kiruvchi mezenxima hujayralaridan iborat bo'ladi. Shu yo'l bilan 3 oyda yassi suyaklarda (o'mrov, qovurg'a, to'sh, umurtqa va boshqa suyaklarda), 4 oyda esa naysimon suyaklarda suyak ko'migi paydo bo'ladi. Mezenxima differensiallashib, mikromuhit hosil qiluvchi retikulyar to'qimaga aylanadi. Bu to'qimaga qon tomirlar o'sib kirib, sinusoid gemokapilyarlarni hosil qiladi. Shu bilan birga mezenxima hujayralaridan qon tomirlar atrofida qonning o'zak hujayralari hosil bo'ladi. Embrion taraqqiyotining 6-7 oylarida suyak ko'migida qon yaratilish faoliyati boshlanadi va unda asosan eritrotsitlar, qisman granulotsitlar va qon plastinkalari hosil bo'ladi. Embrion taraqqiyotining oxirgi oylarida naysimon suyaklarning diafiz qismida joylashgan suyak ko'migida yog' hujayralari paydo bo'ladi. Bu hujayralar bo'lg'usi sariq suyak ko'migining kurtaklari hisoblanadi. Sariq suyak ko'migi (ilik) yosh ulg'ayishi bilan ko'payib borib, naysimon suyaklarning diafizini to'l- diradi va deyarli yog' hujayralaridan iborat bo'ladi. Homila tug'ilishi paytiga kelib qizil suyak ko'migi markaziy qon yaratuvchi a'zo sifatida xizmat qiladi.

Tuzilishi. Voyaga yelgan organizmda qizil va sariq suyak ko'migi farqlanadi. Qizil suyak ko'migi (medulla osseum rubra) qon yaratuvchi a'zo bo'lsa, sariq suyak ko'migi (medulla osseum flava) sog'lom organizmda qon yaratish qobiliyatiga ega bo'lmaydi. Qizil suyak ko'migi barcha yassi suyaklar g'ovak moddasini va naysimon suyak- laming epifiz qismini to'ldirib turadi. U oiganizm umumiy og'irligining 4-5 foiz ini tashkil etadi va o'rta hisobda 3-3,5 kg atrofida bo'ladi. Qizil suyak ko'migi to'q qizil rangli va qonga nisbatan xiyla quyuq- roqdir. Uning yarim suyuq holatda bo'lishi undan surtmalar tayyorlab tekshirish imkoniyatini beradi. Ko'mikni tirik organizmdan punksiya usuli bilan olib tekshirish turli qon kasalliklarini aniqlashda g'oyat muhim ahamiyatga ega.

Ko'mikning asosini yoki stromasini retikulyar to'qima tashkil etadi. Bu to'qimaning retikulyar hujayralari o'ziga xos to'r hosil qilib joylashgan. Ammo ulami morfo- logik jihatdan bir-biridan ajratib bo'lmaydi, chunki ularning o'ziga xos aniq biror-bir belgisi yo'q. Tuzilishi jihatidan farqlanishi mumkin bo'lgan hujayralarga blast hujayralar (eritroblast, mieloblast, mono- blast, megakarioblast, B- limfoblast va plazmoblastlar), pronormotsit- lar, promielotsitlar, promegakariotsitlar, B- prolimfotsitlar, proplaz- motsitlar, normotsitlar, mielotsitlar, megakariotsitlar, metamiyelotsit- lar, plazmotsitlar va qonning yetuk shaklli elementlari kiradi. Ko'mikda taraqqiy etuvchi qon hujayralari kokp hollarda oroichalar hosil qilib joylashadi. Taraqqiyotning turli bosqichlaridagi eritropoez hujayralari markazida makrofag joylashib, eritroblastik orolchalami hosil qiladi. Makrofaglar bu yerda eritroblastlar uchun «enaga hujayra» vazifasini o'taydi. Granulotsitopoez hujayralari ham bir-biridan ajralgan orolchalar shaklida joylashadi. Ammo bu orolchalar markazida makrofag hujayrasi bo'lmaydi. Ko'mikda megakariotsit hujayralari o'zining yirikligi (60-100 mkm) va bir-biriga tutashib ketgan, bir necha bo'laklardan iborat yirik yadrosi bilan ajralib turadi. Yetilayot- gan monotsitlar, B- limfotsitlar va plazmotsitlar ko'pincha retikulyar hujayralar va makrofaglar bilan o'zaro aloqada boiib joylashadi. Shuni ta'kidlash kerakki, takomil etayotgan hujayralar, ayniqsa, qon shaklli elementlarining oxirgi bosqichlari, ko'mikning sinusoid gemokapillarlar va postkapillar sinuslari tashqi devoriga bevosita yondoshib yotadi. Suyak ko'migining

sinusoid gemokapillarlarini yirik (diametric 20-30 mkm) bo'lib, devori yassi endoteliy hujayralari bilan qoplangan. Endoteliy ostidagi bazal membrana uzuq-uzuq bo'lib, uning uzilgan qismi endoteliy orasidagi yo'riqlarga to'g'ri keladi. Ana shu yoriqlar orqali suyak ko'migida voyaga yetgan qon shaklli elementlari ko'mikdan qonga o'tadi. Endotelial yoriqlar qonga faqatgina etilgan qon shaklli elementlarini o'tkazadi. Blast hujayralar, promielotsitlar, yadroli normotsitlar, mielotsitlar va boshqa o'ta yosh hujayralarning qonga o'tishi faqatgina turli kasallik holatlarida kuzatiladi. Endoteliy hujayralari orasidagi yoriqlarning tanlab o'tkazish mexanizmlari hali ham oxirigacha ma'lum emas. Ammo bu jarayonda o'tayotgan hujayra bilan endoteliy hujayradagi maxsus retseptorlarning mos kelishi asosiy ahamiyatga ega deb hisoblanadi.



139- rasm. Qizil suyak ko'migi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob.60, ok.10):

1 - megakariotsit; 2 - yog' hujayra; 3 - rivojlanayotgan qon shaklli elementlari.

Sariq suyak ko'migi asosan voyaga yetgan odamlarda bo'ladi va naysimon suyaklarning diafiz qismini to'ldiradi. Uning tarkibini asosan yog' to'qimasi tashkil etib, yog' hujayralarning sitoplazmasidagi pigmentlari (lipoxromlar) unga sariq tus beradi. Sog'lom organizmda bu ko'mik qon yaratish vazifasini o'tamaydi. Lekin ko'p qon yo'qotgan paytda va ba'zi bir kasalliklarda sariq

suyak ko'migida gemotsitopoez (ya'ni qon yaratilish) jarayoni sodir bo'lishi mumkin. Sariq suyak ko'migining qizil qismiga nisbatan miqdori yosh o'tgan sari ko'payadi. Bu jarayon nerv, endokrin sistemalar va shu a'zoldagi mikromuhitga bog'liq.

Qariganda esa qizil suyak ko'migi ham sekin-asta yog' hujayralari va shilliq ishlovchi hujayralar bilan almashina boshlaydi. Shu tufayli qon hujayralarining qayta tiklanishi yosh yoki qari Organizmda turlicha kechadi. Yosh organizmda qon hujayralari yuqori darajada tiklanish (regeneratsiya qilish) qobiliyatiga ega bo'lsa, bu qobiliyat qari orga- nizmda ancha susayadi.

Qon bilan ta'imlanishi. Suyak ko'migi suyak usti pardasidan kiruvchi qon tomirlar bilan ta'minlanadi. Ko'mikda ular mayda arteriyalar va arteriolalarga bo'linadi. O'z navbatida ular sinusoid gemokapillarlariga tarmoqlanadi va so'ngra markaziy venulalarga yig'iladi. Markaziy venulalar yirik venoz sinuslar shaklida bo'lib, ularning ichki bo'shlig'i doimo keng va ochiq bo'ladi.

TIMUS (AYRISIMON YOKI BUQOQ BEZI)

Timus (Thymus) — immun sistemaning markaziy organi bo'lib, unda immunologik jarayonda qatnashuvchi asosiy hujayralardan biri bo'lgan T- limfotsitlar taraqqiy etadi. T- limfotsitlarning boshlang'ich hujayralari suyak ko'migidan qon orqali timusga keladi va bu yerda ular antigenga bog'liq bo'lmagan holda T- limfotsitlarga differentsiallasadi. Timus T- limfotsitopoezning asosiy markazi bo'lishi bilan birga o'zidan turli xil biologik aktiv moddalar ajratib chiqarish qobiliyatiga ham ega. Bu moddalar timik gormonlar deb atalib, ular- dan eng muhimlari T- limfotsitlarning differentsiallasishida aktiv ishtirok etuvchi timozin, timopoetin, timulin va timusning gumoral faktorlaridir. Bulardan tashqari, timusda immunologik jarayonlarni boshqarishda ishtirok etuvchi, organizmning o'sishiga ta'sir ko'rsatuv- chi moddalar ham ishlanadi. Timus qizil suyak ko'migi va immun sistemaning barcha periferik organlari bilan chambarchas bog'liq. Timusda yetilgan T- limfotsitlar periferik organlarning maxsus timusga tobe (T) zonalarida joylashadi va shu yerda ko'payib, himoya reaksiyalarida ishtirok etadi. Timus faoliyatining tug'ma yoki biror kasallik ta'sirida buzilishi organizm

himoya reaksiyalarining keskin susayishiga olib keadi. Bunday holatlar immunitetyetishmovchiligi yoki immunodefitsit holatlar deb ataladi. Bunga yorqin misol qilib odam immunodefitsitini keltirib chiqaradigan virusli immunodefitsit sindromni (SPID ni) ko'rsatish mumkin. Yangi tug'ilgan hayvonlarda timus olib tashlansa, ularning periferik immun organlarida limfotsitlarning ko'payishi va takomillanishi keskin buziladi va qonda T- limfotsitlarning miqdori pasayib ketadi. Bunday organizm kasallik chaqiruvchi mikroblar va viruslar ta'siriga chidamsiz bo'lib qoladi, lekin ko'chirib o'tkazilgan yot organlarni, to'qimalarni o'zida saqlay oladi. Normal holatda esa bunday organlar ajralib tushishi kerak. Shunday qilib, timus immunologik jarayonlarning normal kechishini ta'minlovchi va endokrin faoliyatga ega bo'lgan muhim a'zodir.

Taraqqiyoti. Yuqorida aytilganidek, timus boshqa qon yaratuvchi va immun-himoya organlaridan o'zining epitelial to'qimadan tuzilgan asosi (stromasi) borligi bilan ajralib turadi. Bu to'qimaning bo'lishi timusning taraqqiyotida epitelial manbaning aktiv ishtirok etishini ko'rsatadi. Timusning kurtagi embrionning 4- haftasida yutqin ichak epiteliysining III—IV juft jabra cho'ntaklari sohasida paydo bo'ladi. Bu sohada ko'p qavatli epiteliy kurtaklar shaklida mezenximaga botib kiradi. Kurtaklarning distal qismlari yo'g'onlashib, bo'lg'usi bezning tana qismiga aylanadi, proksimal qismlari esa cho'zilib, chiqaruv nayiga o'xshash nayni hosil qiladi. Demak, timus ilk taraqqiyot paytida ekzokrin bezga o'xshab rivojlanar ekan. Ammo chiqaruv nayi tezda yo'qoladi va timus tanasi jabra cho'ntaklaridan ajraladi. Uning o'ng va chap kurtaklari o'zaro yaqinlashadi va bir-biri bilan qo'shiladi. Embrion taraqqiyotining 7- haftasigacha timus faqatgina epitelial kurtakdan iborat bo'ladi. 8—10- haftalarda bez kurtagiga mezenxima bilan birgalikda qon tomirlari o'sib kiradi. Mezenximadan hosil boigan biriktiruvchi to'qima bezni boiaklarga boiadi. Qon tomirlar orqali bezga dastlab embrionning sariqlik qopchasidan, so'ngra esa jigaridan qonning o'zak hujayralari keladi. LIIlardan 11—12- haftalarda T-limfotsitlarning maxsus retseptorlariga ega boigan limfotsitlar shakllandi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, timusda joylashgan barcha turdagi limfotsitlar umumiyashtirib timotsitlar nomi bilan yuritiladi. Shu bilan birga o'zak hujayralardan bez mikromuhitini yaratuvchi makrofaglar

va interdigitirlovchi hujayralar (IDH) ham diferensiallashadi. Timotsitlarning ko'payishi va bezning periferik qismlarida zich joylashishi tufayli bezda periferik po'stloq va markaziy mag'iz zonalari farqlanadi. Timotsitlar va mikromuhit hujayralari paydo bo'lishi bilan birga epiteliy hujayralarida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ular yulduzsimon shaklni olib, bir biri bilan faqat sitoplazmatik o'siqlari yordamida tutashadi. Epitelial hujayralarning o'zaro bog'lashuv joylarida desmosomalar paydo bo'ladi. Natijada, epiteliyal asos mayin to'r shaklini oladi. Shu tufayli timusdagi epiteliyal hujayralarni retikuloepitelial (to'r hosil qiluvchi epiteliy) hujayralar (REH) deb yuritiladi. Ularning sitoplazmasida asta-sekin timik gormonlar saqlovchi sekretor pufakchalar va tonofibrillalar paydo bo'ladi. Tonofibrillalar soni va qalinligi timusning markaziy zonasiga qarab ortib boradi. Embrion taraqqiyotining 4- oyiga kelib bezning mag'iz zonasida qatlam-qatlam bo'lib joylashgan epiteliyal hujayralardan tashkil topgan o'ziga xos tuzilmalar — qatlamli epiteliyal tanachalar yoki Gassal tanachalari hosil bo'ladi. Ularning tarkibiga kiruvchi epiteliy hujayralari sitoplazmasida juda yo'g'on tonofibrillalarni va muguzlanish jarayonida hosil bo'ladigan keratin donachalarini uchratish mumkin. Timusning taraqqiyoti embrion hayotining

5- oyida deyarli yakunlanadi. Qizil suyak ko'migi hosil bo'lgach, u timusga T- limfotsitlarning boshlang'ich hujayralarini yetkazib beruvchi asosiy manba hisoblanadi va bu mavqeini butun umr davomida saqlab qoladi.

Timusning tuzilishi. Buning ayrisimon shakliga muvofiq ravishda unga ayrisimon bez nomi berilgan. Timus deyilishi esa bez shaklining shifobaxsh hisoblanuvchi sudralib o'suvchi tog'jambul (thymus) jwrnvl!um\ n'<?imlipininp harfflariffn rVvshah kpfishi tufavlidir Rp.7ninff buqoq bezi deb atalishi esa ko'pchilikda qalqonsimon bez buqoq kasalligiga aloqador degan fikrlar tug'diradi. Ammo buqoq kasalligiga timusning hech qanday aloqasi yo'q. Shu bilan birga timusning boshqa markaziy va periferik endokrin a'zolari bilan funksional jihatdan bog'hqligini ta'kidlab o'tish shart.

Timus tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Bu kapsuladan ichkariga kiruvchi to'siqlar bezni to'liq bo'lmagan bo'laklarga bo'ladi (140- rasm). Timus kesmada

ko'rilganda unda to'q bo'yaluvchi va chekkada joylashgan po'stloq zonani va oqishroq bo'yalgan markaziy mag'iz zonani ajratish mumkin. Qayd qilib o'tilgan zonalarning o'ziga xos bo'yalishi limfotsitlarning yoki timotsitlarning zich va siyrak joylashishi bilan bog'liq. Po'stloq zonada (cortex) ular zich joylashadi va retikuloepitelial hujayralar hosil qilgan to'r bo'shliqlarini to'ldirib turadi. Po'stloq zonaning biriktiruvchi to'qimali kapsula ostida yotgan chekka, subkapsulyar qismida T- limfotsitlarning boshlang'ich hujayralari - pretimotsitlar joylashadi. Ular tuzilishiga ko'ra T- limfoblast bo'lib, yirik, sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi hujayralardir. Ularning yadrolarida xromatin oz bo'ladi yoki ko'proq yadrochalar ko'rinadi. Bu hujayralar mitoz yo'li bilan bo'linib ko'payish qobiliyatiga ega. Ularning hisobiga pustloq zonada doimiy ravishda yangi timotsitlar hosil bo'ladi. Timotsitlar po'stloq zonada mikromuhit hosil qiluvchi retikuloepitelial hujayralar, makrofaglar va interdigitirovchi hujayralar bilan jipslashib joylashadi.

Po'stloq moddaning retikuloepitelial hujayralari ko'p miqdorda sitoplazmatik o'siqlarga ega bo'lib, bu o'siqlar orasida differensiallanuvchi timotsitlar yotadi (141- rasm). Retikuloepitelial hujayralarning timotsitlar bilan zich aloqada bo'lishi ular ishlab chiqaradigan gormonlarning shakllanuvchi T- limfotsitlarga bevosita ta'sir etishini ta'minlaydi. Shu tufayli po'stloq zonaning retikuloepitelial hujayralariga differensiallashuvchi T- limfotsitlar yoki timotsitlar uchun maxsus «enaga hujayralar» deb qaraladi. Retikuloepitelial hujayralar po'stloq zonada o'ziga xos tuzilishga ega. Ularning sitoplazmasida ko'p miqdorda har xil kattalikka ega bo'lgan oqishroq secretor pufak yo'naluvchi arteriolalarni hosil qilsa, ikkinchisi esa biriktiruvchi to'qima ostidagi arteriolalarga bolinadi. Bu arteriolalardan kapillyarlar tar- moqlanib, po'stloq zonada zich joylashgan kapillyarlar to'riga tutashib ketadi. Bu to'rga yuza tomondan, ya'ni biriktiruvchi to'qimadan kiruvchi kapillyarlar ham qo'shiladi. Kapillyarlar po'stloq zonaning yuza qismida yoysimon burilib, ichkariga yo'l oladi va chegara zonada postkapillyar venulalarga quyiladi.

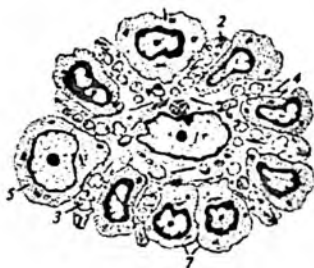


140-rasm. Buqoq bezi:

- 1 - kapsula; 2 - bo'lakchalararo trabekulalar; 3 - qon tomir; 4 - bo'Uakchalar; 5 - po'stloq; 6 — mag'iz modda; 7 — ayrisimon bezning tanachasi (Gassal tanachasi); 8 - limfotsitlar; 9 — stromaning epiteliy hujayralari; 10- konsentrik joylashgan epiteliy hujayralari; 11 - degeneratsiyaga uchragan epiteliy hujayralari (I.E.Almazov; L.S.Sutulovlardan).

141- rasm. Timus po'stloq zonasining retikuloepitelial hujayrasi va timotsitlari (sxema);

- 1 — yadro; 2 — o'siqlar; 3 — sekretor pufakchalar; 4 — tono- fibrillalar; 5- limfoblast; 6- pro- limfosit (pretimotsit); 7 - timotsit- lar (K.R.To'xtayev rasmi).



Po'stloq zonaning qon bilan ta'minlanishining quyidagi asosiy xususiyatlarini ko'rsatib o'tish mumkin:

a) Po'stloq zonada faqatgina kapillyarlar to'ri joylashadi;

b) Bu zonaning kapillyarlari atrofida «qon-timus» to'sig'i borligi tufayli antigenlar po'stloq zonaga o'tmaydi yoki juda tanlab o'tka- ziladi. Natijada, po'stloq zonada T- limfotsitlarning antigenga bog'liq bo'lmagan differensiallashuvi amalga oshadi.

Chegara zonada joylashgan arteriolalardan tarmoqlangan kapillyarlarning bir qismi mag'iz zonani qon bilan ta'minlaydi. Bu kapillyarlar yana qaytib chegara zonaga keladi va postkapillar venulalarga quyiladi. Ammo po'stloq va mag'iz zonalardan qon yig'uvchi postkapillar venulalar bir-biri bilan qo'shilmay, alohida venalar shaklida timusdan chiqib ketadi. Shuni ta'kidlash kerakki, mag'iz zonaning kapillyarlarida «qon-timus» to'sig'i bo'lmaydi. Bu zonadagi T- limfotsitlar postkapillar venulalar orqali timusdan chiqishi yoki unga yana qaytib kirishi (retsirkulyatsiya qilishi) mumkin. Retsirkulyatsiya jarayonida postkapillar venulalarning o'ziga xos baland prizmatik tuzilishga ega bo'lgan endoteliy hujayralari muhim rol o'ynaydi.

Timusning limfatik sistemasi yuza (kapsula va kapsula ostida joylashgan) va chuqur (parenximada joylashgan) limfatik kapillyarlar to'ridan iborat. Ular bo'laklararo to'sinlarda yotgan limfa tomirlariga kelib quyiladi.

Timusning yoshga qarab va ba'zi hollarda o'zgarishi. Ayrisimon bez yosh bolalarda juda taraqqiy etgan bo'ladi. Tug'ilgandan to balog'at yoshiga yetguncha uning kattaligi va og'irligi ma'lum bir darajada saqlanib turadi. Jinsiy balog'at yoshiga kelib timusning og'irligi o'rtacha hisobda 37-40 g atrofida bo'ladi. 25—30 yoshdan keyin timusda aks taraqqiyot davri, ya'ni yoshga nisbatan kechadigan involutsiya boshlanadi. Bu jarayon ayniqsa timusning po'stloq zonasida yaqqol ifodalanadi. Bu zonada timotsitlar sonining kamayib borishi, retikuloepitelial hujayralar o'mida yog' hujayralarining paydo bo'lishi va makrofaglar sonining ko'payishi kuzatiladi. Involutsiya jarayoni mag'iz zonada ham sodir bo'ladi. Bu zonada ham yuqoridagidek timotsitlarning kamayishi, retikuloepitelial hujayralarning o'mini yog' to'qimasi egallashi ko'rinadi. Gassal tanachalari esa ancha paytgacha saqlanib qoladi. Shuni ta'kidlash kerakki, o'ta qarigan, ammo sog' organizmda timusning faoliyati

nisbatan sust saqlanib qoladi. 70—75 yoshlarga kelib timusning og'irligi faqat 5—6 g atrofida bo'ladi. Bunda bez parenximasining asosiy qismini yog' to'qimasi tashkil etib, uning orasida juda kam miqdorda timotsitlar va retikuloepitelial hujayralar uchrashi mumkin. Kamdan-kam holatlardagina timusning yoshga nisbatan involutsiyasi bo'lmasligi mumkin. Bu holat status thymicolymphaticus deb atalib, timusda va boshqa periferik immun- himoya organlarida limfotsitlar sonining oshib ketishi bilan ifodaladi. Ko'pincha bu holat buyrak usti bezining po'stloq moddasi ishlaydigan glyukokortikoid gormonlarning yetishmovchiligi bilan birga kechadi. Garchi timusda limfotsitlar ko'p bo'lsa-da, ularning faoliyati to'liq bo'lmaydi, shuning uchun ham bunday odamlar mikroblar va zaharli moddalar ta'siriga juda chidamsiz bo'ladi.

Timusning yoshga nisbatan, asta-sekin kechadigan aks taraqqiyotidan tashqari, ba'zi bir holatlarda uning tez sodir bo'ladigan involutsiyasi ham uchraydi. Bu jarayon aksidental (accidental tasodifiy) involutsiya deb atalib, turli xil o'ta kuchli salbiy ta'surotlar (og'ir jarohatlar, zaharlanish, haddan tashqari ochlik, radiatsiya, SPID virusi va hokazolar) natijasida ro'y berishi mumkin. Bunda timusda, ayniqsa uning po'stloq zonasida, timotsitlarning birdaniga ko'p miqdorda halok bo'lishi (timotsitoliz yoki limfotsitoliz) va ularning makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinishi kuzatiladi. Natijada, po'stloq va mag'iz zonalar orasida chegarani ajratib bo'lmaydi. Aksidental involutsiya davomida retikuloepitelial hujayralarda ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Ularning sitoplazmasi shishadi va yirik pufaklar bilan to'ladi. Aksidental involutsiya jarayonida yuqorida qayd etilgan glyukokortikoid gormonlarning ahamiyati kattadir. Chunki bu jarayon doimiy ravishda shu gormonlar miqdorining keskin oshishi bilan birga kuzatiladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, aksidental involutsiya o'zining qayta tiklanish imkoniyati bilan yoshga nisbatan kechadigan involutsiyadan keskin farqlanadi. Agar organizmga ko'rsatilgan salbiy ta'sirlar to'xtatilsa, timus o'zining oldingi holatiga qaytishi mumkin. Shu tufayli timusda bo'ladigan aksidental involutsiyani ko'ra bilish va uning oldini olish tibbiyot fani uchun muhim nazariy va amaliy ahamiyatga egadir.

Shunday qilib, timus (ayrisimon yoki buqoq bezi) qizil suyak

ko'migi bilan birgalikda qon yaratuvchi va immun-himoya organlarining markaziy qismini tashkil qilib, u T- limfotsitlar ishlab chiqarishi chalar joylashgan. Pufakchalar o'zida timusning asosiy gormonlari bo'lgan timozin, timopoetin, timulinlarni saqlovchi sekretor tuzilmalardir. Bu gormonlar hujayradan tashqariga chiqib, timotsitlarning yetuk T- limfotsitlarga differensiallanishiga bevosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Retikuloepitelial hujayralarning sitoplazmasida yaxshi rivojlangan Goldji kompleksi, donador endoplazmatik to'r va mitoxondriyalarning bo'lishi ularning aktiv sintez qilish qobiliyatiga egaligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda T- limfotsitlarning takomili po'stloq va magiz zonalarda bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda alohida kechadi, degan fikr ko'proq tasdiqlanmoqda.

Bu zonalarda ularning takomili oxirigacha yetadi va natijada T- limfotsitlarning har xil turlari hosil bo'ladi. Shuni aytish kerakki, po'stloq zonadagi barcha timotsitlar ham yetuk T-lim- fotsitlargacha shakllana olmaydi. T- limfotsitlarning differensiallanishi davomida ularning orasida organizmning xususiy hujayralari va to'qimalariga qarshi retseptorlar tutuvchi T- limfotsitlar ham paydo bolishi mumkin. Bu xildagi «noshud» timotsitlar po'stloq zonaning o'zidayoq nobud bo'ladi va makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi. Timus faoliyati buzilganda esa organizmning xususiy to'qimalariga va hujayralariga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi T- limfotsitlar timusda nobud bo'lmay, qonga chiqishi mumkin. Bu hol turli autoimmun kasalliklarga olib keladi.

Po'stloq va mag'iz zonalar orasida chegara (kortiko-medullyar) zona joylashadi. Bu zona oddiy mikroskop ostida aniq ajratilmaydi. Elektron mikroskop ostida ham uning yaqqol chegaralari bo'lmay, o'zida ko'p miqdorda qon tomirlar, asosan, postkapillyar venulalar borligi bilan ajralib turadi. Bu zonada sitoplazmasida sekretor pufak- chalar va tonofibrillalar saqlovchi retikuloepitelial hujayralar, mayda donachalarga ega bo'lgan interdigitirlovchi hujayralar va lizosoma- larga boy tipik makrofaglar joylashgan. Qayd qilib o'tilgan hujayralar mikromuhitni tashkil qiladi va bular orasida turli tuzilishga ega bo'lgan timotsitlar yotadi.

Po'stloq zonada timotsitlar qon orqali keluvchi yot antigenlardan maxsus «qon-timus» to'sig'i (gemato-timus bareri) yordamida

ma'lum darajada himoya qilinib turiladi. Bu to'siqni hosil qilishda: qon kapillyarlarining endoteliy hujayrasi va uning bazal membranasi; tomir atrofida yoki perikapillyar bo'shliqda joylashgan hujayralar va hujayralararo modda; va nihoyat, retikuloepitelial hujayralar o'z bazal membranalari bilan birlikda ishtirok etadilar. To'siq antigenlarni tutib qolish yoki tanlab o'tkazish qobiliyatiga ega bo'ladi. Shu tufayli timotsitlarning T- limfotsitlarga differensiallanishi antigenga bog'liq bo'lmagan holda amalga oshadi. Po'stloq zonani o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qima bilan timus parenximasi orasida ham retikuloepitelial hujayralar va ularning bazal membranasi ingichka to'siqsimon qavat hosil qiladi.

Mag'iz zona (medulla) timotsitlar ozroq bo'lgani va siyrakroq joylashgani tufayli oqishroq bo'yaladi. Agar po'stloq zonada limfotsitlarning retikuloepitelial hujayralaiga nisbati taxminan 9 : 1 bo'lsa, mag'iz zonada esa buning aksi, ya'ni 1 :9 nisbat kuzatiladi. Mag'iz zonada ayniqsa mitotik bo'linish qobiliyatiga ega bo'lgan pretimotsit yoki limfoblast hujayralarning nisbiy miqdori kamayib ketadi. Mag'iz zonaning retikuloepitelial hujayralari tuzilishi jihatidan ham boshqa- charoqdir. Ljlamning sitoplazmasida yirik sekretor pufakchalar ko'p miqdorda bo'lib, guruhlar hosil qilib joylashadi. Ba'zida pufakchalar sekretor naychalar tusini olib, ularning ichki devorida kalta mikro- vorsinkalar uchraydi. Shu bilan bir qatorda hujayralar sitoplazmasida tonofibrillalar soni ancha ko'p bo'lib, ular yo'g'on tutamlar hosil qilib joylashadi.

Mag'iz zonaning markaziy qismida qatlamli epitelial (Gassal) tanachalari joylashgan. Ular ustma-ust yotgan yassi retikuloepitelial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, bu hujayralarning sitoplazmasida yirik pufakchalar, dag'al tonofibrillalar tutamlari va keratin donachalarini ko'rish mumkin. Ba'zida tanachalar tarkibida yemirilayotgan leykotsitlar ham uchraydi. Gassal tanachalari timus stromasida retikuloepitelial hujayralarning fiziologik muguzlanishi va degeneratsiyasi jarayonida hosil bo'luvchi tuzilmalar deb hisoblanadi. Lekin ularning ma'lum bir biologik aktiv moddalar ishlab chiqarishi va shu bilan timusning endokrin faoliyatida ishtirok etishi ham ehtimoldan holi emas. Tanachalarning soni yosh ulg'ayishi bilan oshadi va turli kasalliklarda esa kamayib ketadi. Mag'iz zonaida ham tipik makro-faglar bilan bir qatorda interdigitlovchi hujayralar uchraydi. Ular

retikuloepitelial hujayralar bilan birgalikda bu zonadagi timotsitlar uchun mikromuhit yaratib beradi.

Qon bilan ta'minlanishi. Timusning po'stloq va mag'iz zonolari deyarli mustaqil qon tomirlar sistemasiga ega. Timusga kirgan arteriyalar bo'laklarni ajratib turuvchi biriktiruvchi to'qimada bo'laklararo arteriyalami hosil qiladi. Ularning bir qismi bo'laklar ichiga kirib, po'stloq va mag'iz zonalar orasidagi chegara zona bo'ylab bilan bir qatorda immunitet jarayonlarini boshqarishda ham ishtirok etadi. Bundan tashqari, timusda qator biologik aktiv moddalarning ishlanib chiqishi uning endokrin faoliyati ancha taraqqiy etganligidan dalolat beradi.

LIMFA TUGUNLARI

Limfa tugunlari (noduli limphatici) periferik qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolaridan biridir. Garchand har bir tugun unchalik katta bo'lmasa-da, lekin ularning son jihatdan ko'pligi qon yaratilishi va immunitet jarayonlarida yuqori o'rinlardan birini egallaydi. Ularning umumiy og'irligi taxminan 1,5—2 kggacha yetishi mumkin. Limfa tugunlari limfa tomirlari bo'ylab joylashib quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Limfa tugunlarida T- va B- limfotsitlarning ko'payishi va ularning antigenga mos ravishda ixtisoslanishi kuzatiladi. T- va B-limfotsitlarning o'zaro hamda mikromuhit hujayralari bilan muloqotda boiishi ma'lum antigenlarga qarshi spetsifik antitelolar ishlab chiqarishga olib keladi.

2. Tugunlar oqib o'layotgan to'qima suyuqligini yoki limfani barcha yot antigenlardan tozalaydi. Tugunning bu vazifasiga o'ziga xos biologik filtr sifatida qarash mumkin.

3. Tugunlar to'qima suyuqligi uchun o'ziga xos yig'uvchi a'zo yoki depo bo'lib hisoblanadi. Shuningdek, limfa tugunlarida qon orqali kelgan monotsitlarning makrofaglarga va interdigitirlovchi hujayralarga aylanishi ro'y beradi.

Taraqqiyoti. Limfa tugunlari yaxshigina rivojlangan limfa tomirlari yo'llarida paydo bo'la boshlaydi. Dastlabki limfa tugunlari homila taraqqiyotining uchinchi oyida paydo bo'ladi. Limfa tugunlarini ularning shakllanish xususiyatiga ko'ra 2 gruppaga

bo'lish mumkin: 1) birinchi gruppada limfa qopchalari asosida taraqqiy qiladi; 2) ikkinchi gnippa periferik limfa tomirlari chigallari o'rnida rivojlanadi. Har ikkala holatda ham limfa tugunlarining taraqqiyoti bir xilda ko'payuvchi mezenxima hujayralari lo'plamlaridan boshlanadi. Limfa tomirlari bo'lajak limfa tugunining negizini tashkil etadi. Tugun kurtagini atrofida joylashgan mezenxima hujayralaridan tugunni o'rab turuvchi kapsula va uning ichkariga kiruvchi to'sinlari hosil bo'ladi. Kurtakning chekkalarida mezenxima hujayralari birlashib qirg'oq sinusini hosil qiladi. Qirg'oq sinusidan ichkariga qarab yo'nalgan va o'zaro birlashuvchi oraliq sinuslar hosil bo'ladi. Shu vaqtning o'zida tugun kurtagini mezenxima hujayralari retikulyar hujayralarga aylanadi.

Retikulyar hujayralar retikulini tolalar bilan birgalikda bo'lgusida limfa tugunining to'rsimon tuzilishiga ega bo'lgan asosini yoki stromasini tashkil etadi. To'rsimon stromaning bo'shliqlari to'rtinchi oйдan limfotsitlar bilan to'lab boshlaydi. B- limfotsitlar dastlab tugunning markazida (bo'lg'usi mag'iz moddasida), so'ngra esa chekka qismida (bo'lg'usi po'stloq moddasida) paydo bo'ladi. T- limfotsitlar esa po'stloq va mag'iz moddalar orasidagi chegara zonada joylashadi. Bu davrga kelib tugun kurtagida mikromuhit yaratuvchi makrofaglar, interdigitirlovchi va dendritli hujayralar ham hosil bo'ladi. Embriyon taraqqiyotining oltinchi oyiga kelib limfa tugunlari qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolari sifatida shakllanadi.

Tuzilishi. Limfa tuguni loviyasimon shaklga ega bo'lib, kattaligi 0,3—1 dm atrofida bo'ladi. Uning qavariq yuzasi orqali olib



142-rasm. Limfa tuguni (sxema);
1 — kapsula; 2 - trabekula; 3 — limfoid follikul; 4 — mag'iz tasmalar; 5 - kapsula osti sinusi; 6 - oraliq sinus; 7 — markaziy sinus; 8 — qon tomirlar.

keluvchi limfatik tomirlar alohida-alohida holda tugun ichiga kiradi. Botiq yuzasi esa tugun darvozasi (hylum noduli lymphatici) deb atalib, bu yerdan arteriya kiradi va vena hamda olib ketuvchi limfatik tomirlar chiqadi. Limfa tuguni sirtidan kollagen tolalarga boy, zich biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan qoplangan (142-rasm). Kapsula tarkibida silliq mushak hujayralarining tutamlari ham uchraydi. Ular ayniqsa kapsulaning darvoza sohasida ko'p miqdorda bo'ladi. Kapsuladan tugunning ichiga o'zaro anastomozlar hosil qiluvchi to'sinlar yoki trabekulalar kiradi. Trabekulalar kapsula bilan birlikda tugunning biriktiruvchi to'qimali negizini tashkil etsa, limfa tugunining asosini (stroma-sini) retikulyar to'qima tashkil etadi. Bu to'qima o'simtalarga ega yulduzsimon retikulyar hujayralardan va ular bilan chambarchas bog'langan retikulyar tolalardan tuzilgan. Ular hosil qilgan to'rt bo'shliqlarida T-, B- limfotsitlar va mikromuhit hujayralari joylashadi.



143- rasm. Limfa tugunning po'stloq moddasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 1,0. ok. 10):
 1 - kapsula; 2 - trabekula; 3 - limfoid follikula; a - ko'payish markazi; 4- chekka (qirg oq) sinus; 5 - oraliq sinus.

hujayralardan va ular bilan chambarchas bog'langan retikulyar tolalardan tuzilgan. Ular hosil qilgan to'rt bo'shliqlarida T-, B- limfotsitlar va mikromuhit hujayralari joylashadi.

Tugunning darvoza sohasidan o'tadigan kesmasida to'qroq bo'yalgan, chekka joylashgan po'stloq (cortex) va ochroq bo'yalgan markaziy mag'iz (medulla) moddalarni ajratish mumkin. Po'stloq modda asosan yumaloq va oval tuzilmalardan - limfoid follikulalardan iboratdir. Mag'iz modda esa mag'iz tasmalari va ular orasida joylashgan sinuslardan tashkil topgan. Po'stloq va mag'iz moddalar chegarasida limfotsitlar tarqoq holda yotadigan oraliq yoki po'stloq oldi zona (paracortex) farqlanadi. Asosan T- limfotsitlar joylashishi tufayli bu soha timusga tobe yoki T- zona deb ataladi.

Po'stloq modda. Limfoid

follikullar po'stloq moddaning asosiy qismini tashkil etadi. Ular diametrik 0,5—1 mm atrofidagi yumaloq yoki oval tuzilmalardir. Bu tuzilmalarning asosini retikular to'qima tashkil etib, uning to'rlarida limfotsitlar va mikromuhit hujayralari joylashgandir. Har bir follikulda uning tashqi (qoplovchi), o'rta (oraliq) va markaziy qismlari farqlanadi. Tashqi va oraliq qismlarda asosan mayda va o'rta limfotsitlar joylashadi. Follikulning markaziy qismi ochroq bo'yalib, germinativ yoki ko'payish markazlari (centrum germinale) nomi bilan yoritiladi (143-rasm). Bu sohaning turli antigenlar ta'siri ostida o'zgarishi uning reaktiv markaz ham deb atalishiga sababdir. Ko'payish markazida mitotik bo'linish qobiliyatiga ega bo'lgan limfo- blastlar va prolimfoblastlar hamda oz miqdorda mayda limfotsitlar uchraydi.

Ulardan tashqari, ko'payish markazida ko'p miqdorda makrofaglar va follikulning dendritli hujayralari ham joylashadi. Follikullar tarkibiga asosan B- limfotsitlar va ularning hosi- lasi hisoblangan plazmatik hujayralar kiradi. Shu tufayli follikullar suyak ko'migiga tobe yoki B- zonaga kiritiladi. Ko'payish markazning kattaligi organizmning turli holatlariga qarab o'zgarishi mumkin. Organizmga antigenlar tushganda ko'payish markazi kengayib, unda juda ko'p miqdorda mitoz yo'li bilan bo'linadigan hujayralar kuzatiladi. Aksmcha, organizmning nisbatan tinch holatida ko'payish markazlari kichrayib, unda yakka bo'linayotgan limfoblastlar va ozingina makrofaglarni ko'rish mumkin.

Po'stloq va mag'iz moddalar chegarasida joylashgan oraliq zonada T- limfotsitlar joylashadi. Po'stloq oldi zonada (parakorteks) T-limfotsitlar uchun maxsus mikromuhit yaratuvchi interdigitirlovchi hujayralar uchraydi. Ular T- limfotsitlarning ko'payishi va ishchi (yoki effektor) hujayralarga differensiallanishini ta'minlaydi. Parakorteksning muhim xususiyatlaridan yana biri unda ko'p miqdorda post- kapillar venulalarning bo'hshidir. Bu venulalar baland, deyarli silindrsimon endotelij hujayralari borligi bilan ajralib turadi. Bu endotelij orasidagi yoriqlar orqali T- va B-limfotsitlarning tugun ichiga kiritishi va undan chiqishi kuzatiladi.

Mag'iz modda. Follikullardan va po'stloq oldi zonadan tugunning mag'iz moddasiga qarab mag'iz tasmalar (chordae medullariae) yo'naladi. Bu tasmalar retikulyar to'qima to'rlari orasida yotgan

B-lim- fotsitlar, plazmatik hujayrdar va makrofaglardan tashkil topgan bo'ladi. Ulaxning orasiaa B- limfotsitlar uchun mikromuhit yaratuvchi dendritli hujayralar ham uchraydi. Mag'iz tasmalarda asosan B- lim- fots'tlar va ulardan hosil bo'lgan plazmotsitlar bo'lishi tufayli tasmalar suyak ko'migiga tobe yoki B- zona deb hisoblanadi. Tasmalar O'zaro bir-biri bilan anastomozlar hosil qiladi. Tasmalar ichidan endoteliy hujayralari orasida yoriqlari bo'lgan qon kapillyarlari o'tadi. Sirtidan esa tasmalar yassilashgan, endoteliy hujayralariga o'xshab ketuvchi retikulyar hujayralar bilan qoplangan bo'lib, ular Lmfa suyuqligi oquvchi sinusiarning devorini hosil qiladi. Mag'iz moddada tasmalar tashqi tarafdan sinuslar bilan o'ralgan holda yotadi.

Tugundagi limfa harakati. Tugunga limfa olib keluvchi tomirlar tu^unning qabariq tomonidan kirib, u dastlab chekka yoki kapsula osti sinuslariga (sinus subcapsularis) quyiladi. Bu sinuslar tugun kapsuiasi va follikullar orasida joylashgan bo'ladi. Ularning tashqi devorini hosil qiluvchi endoteliy hujayralari bazal membranada yotib, tuzilishi jihatdan limfa tomirlarining endoteliy hujayralaridan deyarli farq'anmaydi. Sinuslarning foUikullami qoplab turuvchi ichki devorida esa endoteliyga o'xshash yassilashgan retikulyar hujayralar bo'lib, ularning orasida yoriqlar ko'rinadi, lekin bazal membrana bu yerda bo'lmaydi. Endoteliy hujayralari orasidagi yoriqlar orqali tugunda hosil bo'lgan yangi limfotsitlar limfaga tushishi yoki aksincha, limfa suyuqligidan tugunga o'tishi mumkin. Limfa chekka sinuslardan oraliq sinuslarga yoki follikullar va trabekulalar orasida joylashgan sinuslarga (sinus corticalis perinoduiaris) o'tadi. Ulardan limfa suyuqligi mag'iz moddaga o'tib, bu yerdagi mag'iz tasmalar va trabekulalar orasidagi mag'iz sinuslarga (sinus medullaris) quyiladi. Shuni ta'kidlash kerakki, oraliq va mag'iz sinuslarning devoir yuqorida ko'rsatib o'tilgan chekka sinuslarning ichki devoriga aynan o'xshash tuzilishga ega bo'ladi. Ularda ham endoteliy hujayralari orasida yoriqlar bo'lib, endoteliy hujayralari orasida makrofaglar uchraydi. Mag'iz sinuslaridan limfa suyuqligi darvoza sohasida joylashgan markaziy sinusga (sinus centralis) yig'iladi va tugunning darvozasidan olib ketuvchi limfa tomiri orqali chiqib ketadi.

Tugundan o'tish davomida limfa suyuqligi yot antigenlardan tozalanadi, yangi limfotsitlar va antitelolar bilan boyyitiladi. Limfa

tugunlarining o'zida yot zarrachalar va o'sma hujayralarini tutib qolish xususiyati ularni turli kasalliklarda o'zgarishga olib keladi.

Qon aylanishi. Arteriya tugun darvozasi orqali kirib, asosan, ikki qismga tarmoqlanadi. Birinchi qismi kapsula va trabekulalar tomon yo'nalsa, ikkinchisi po'stloq va mag'iz moddalarda kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Bu to'rdan postkapillyar venulalar boshlanib, ular venalarga yig'iladi va tugun darvozasidan vena shaklida chiqib ketadi. Sog'lom organizmda qon hech qachon sinuslarda uchramaydi. Faqat ba'zi kasalliklarda sinuslar ichida ko'p miqdorda eritrotsitlar va granulotsitlar uchrashi mumkin. Limfa tugunlarining bu hildagi o'zgarishini odamda va sutemizuvchilarda uchrab turadigan gemolim- fatik tugunlardan farq qilish muhim amaliy ahamiyatga ega.

GEMOLIMFATIK TUGUNLAR

Ular odamda juda kam uchrab, asosan qorin aortasi va buyrak arteriyalari atrofidagi yog' to'qimasida joylashishi mumkin. Ular oddiy limfa tugunlaridan quyidagi xususiyatlari bilan farqlanadi.

1. Ular mayda bo'lib, o'lchamlari 0,1—0,3 sm dan oshmaydi.
2. Ularda follikullar va mag'iz tasmalari yaxshi rivojlanmagan bo'ladi.

3. Sinuslar, ayniqsa, mag'iz sinuslari keng bo'lib, o'zida ko'p miqdorda eritrotsitlarni va granulotsitlarni tutadi. Embrionda va yangi tug'ilgan chaqaloqda gemolimfatik tugunlarda qonning takomil etuvchi yosh hujayralarini (promiyelotsitlar, miyelotsitlar, normotsit- larni) ko'rish mumkin.

Gemolimfatik tugunlarni ba'zan odamlar va sutemizuvchilarda uchraydigan qokshimcha mayda taloqlardan ham farq qilish muhimdir:

1. Gemolimfatik tugunlarda albatta olib keluvchi limfatik tomirlar bo'lib, qo'shimcha taloqlarda esa ular yo'qdir.

2. Qo'shimcha taloqlarda uchraydigan maxsus tuzilmalar (follikul- lar tarkibidagi markaziy arteriyalar, yirik venoz sinuslar) gemolimfatik tugunlarda bo'lmaydi.

Tugunlarning innervatsiyasi. Limfatik tugunlar retseptor va effektor nerv oxirlariga boydir. Tugunga darvoza sohasidan mag'izli

va mag'izsiz nerv tolalari kiradi. Ular tugun kapsulasida, trabekulalarda, po'stloq va mag'iz moddalarida retseptor nerv oxirlarini hosil qiladi. Tugundagi effektor nerv oxirlari ikki turli, ya'ni adreneigik va xolinergik bo'ladi.

Limfa tugunlari organizmning ulg'ayishi bilan bog'liq holda o'zgaradi. Bu o'zgarish organizmga tushadigan antigenlar bilan chambarchas bog'liqdir. Agar yangi tug'ilgan chaqaloq mikroblardan butunlay holi bo'lgan muhitda saqlansa (gnotobiontlar), undagi limfa tugunlari oxirigacha taraqqiy etmaydi. Foliikullar va ularning ko'payishi markazlari rivojlanmay qoladi. Organizmning tashqi muhit antigenlari bilan uchrashuvi limfa tugunlarini yosh organizmda tez voyaga yetkazuvchi asosiy omillardan biri bo'lib hisoblanadi. Qarilik paytiga kelib, limfa tugunlarining faoliyati susayadi. Ularda limfotsitlar va mikromuhit hujayralarining miqdori kamayib biriktiruvchi to'qimaning yo'g'onlashishi va yog' hujayralarining ko'payishi kuzatiladi.

TALOQ (SPLEN, LIEN)

Taloq immun-himoya sistemasining periferik a'zosi bo'lib, organizmda bir qancha muhim vazifalarni o'taydi.

1. Qon yaratuvchi va himoya vazifasi. Taloqda T- va B-limfotsitlarning ko'payishi hamda ularning mikromuhit hujayralari bilan hamkoflikdagi faoliyati kuzatiladi. Shu tufayli taloq hujayraviy va gumoral immunitetda aktiv ishtirok etadi. Bundan tashqari, taloqda yot zarrachalar ushlanib qolib, makrofaglar tomonidan yemiriladi. Embriyon taraqqiyoti davomida taloqda granulotsitlar, eritrotsitlar va qon plastinkalari ham hosil bo'ladi. Ammo bu jarayon homila tug'ilishi paytiga kelib yo'qolib ketadi.

2. Taloqda yashash muddatini o'tagan eritrotsitlar va qon plastinkalari yemiriladi. Halok bo'lgan eritrotsitlar makrofaglar tomonidan yutilib, ulardagi gemoglobin parchalanadi. Natijada, o'zida temir saqlovchi transferrin va bilirubin moddalari hosil bo'ladi. Bilimbin qon orqali jigarga borib, u yerda o't tarkibiga qo'shiladi. Transferrin esa suyak ko'migiga kelib, yangi hosil bo'layotgan eritrotsitlarda gemoglobin sintezi uchun ishlatiladi. Taloqning eritrotsitlarni yemirish xususiyati uni eritrotsitlar «mozori» deyilishiga sabab bo'lgan.

3. Taloqda bir qancha biologik aktiv moddalar ishlanib, ular qizil suyak ko'migida kechadigan eritropoez va trombositopoez jarayonlarini boshqarib turadi. Taloqning bu faoliyati juda kuchayib ketssa, qonda eritrotsitlar va trombositlar miqdori kamayib ketadi.

4. Taloqda ma'lum miqdorda qon zapasi saqlanib turadi va zarur bo'lganda qon aylanish doirasiga chiqariladi. Shu tufayli taloqni qon deposi ham deyish rasm bo'lgan.

Oxiigi yillarda turli xil kasalliklarda (zaharlanish, infeksiyalar) qonni hayvondan olingan taloq orqali o'tkazib tozalash (spleno-sorbsiya) usuli keng qo'llanilmoqda. Bu taloqning muhim ahamiyatini yanada bir bor tasdiqlaydi.

Taraqqiyoti. Taloq kurtagi dastawal embrion taraqqiyotining 5—6-haftasida paydo bo'ladi. U rivojlanayotgan katta charvi ichidagi mezenxima hujayralarining zich to'plamidan hosil bo'la boshlaydi.

Taloqning qon tomirlar sistemasi avvalroq differensiallashadi. So'ngra tomirlar orasida joylashgan retikulyar hujayralar hosil bo'ladi. Ulaming orasida qonning o'zak hujayralari joylashadi. 7—8-haftalarga borib taloqda makrofaglar, 11-12-haftalarda esa B-limfotsitlar paydo bo'ladi. Embrion taraqqiyotining 5- oyigacha taloqda granulotsitopoez, eritropoez va trombositopoez jarayonlari faol kechadi. So'ngra bu jarayonlar asta-sekin susayadi, limfotsitopoez esa, aksincha, kuchayadi.

Embrion taraqqiyotining 3—5-oylarida arteriyalar atrofida dastavval T- limfotsitlar to'planadi (T- zona yoki periarterial zona). So'ngra bu yerda B- limfotsitlar ham to'planib, taloqning oq pulpasi hosil boiadi. Ular orasidagi retikulyar to'qima yirik sinusoid qon tomirlar bilan



144- rasm. Taloq:
1 - kapsula; 2 - trabekulalar; 3 — qizil pulpa; 4 - oq pulpa: a - ko'payish markazi; b - markaziy arteriya; 5 - taloq trabekula venasi.

birgalikda qizil pulpani tashkil etadi.

Tuzilishi. Taloq toq a'zosi, shakli cho'ziq, qonga to'lib turishi tufayli to'q qizil rangli bo'ladi. U sirdan seroz parda va zich fibroz kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan a'zo ichiga yo'g'on to'siqlar trabekulalar o'sib kiradi. Sekin-asta ingichkalashib boruvchi bu trabekulalar taloqni unchalik yaxshi ifodalanmagan bo'lakchalarga bo'ladi. Kapsula va trabekulalar ko'p miqdorda kollagen va elastik tolalar tutuvchi zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Kapsulada ayrim silliq mushak hujayralari bo'ladi. Taloqda qon tomirlar kiradigan joyda kapsula qalinlashib va ichkariga buralib, bu a'zoning darvozasini hosil qiladi.

Taloq trabekulalari orasida parenxima joylashib, unda oq va qizil pulpa farq qilinadi (144- rasm). Taloqning oq va qizil pulpalari asosini retikulin tolalardan iborat retikulyar to'qima tashkil qiladi. A'zoning taxminan 1/5 qismini tashkil etuvchi oq pulpa (pulpa lienis alba) limfatik follikullar (Malpigi tanachalari)dan iborat. Organ kesib ko'rilganda oq pulpa tarqoq joylashgan, och kulrang, yumaloq tanachalar shaklida ko'ri- nadi. Ularning morfologik tuzilishi limfa tugunlarining po'stloq mod- dasidagi follikullarga o'xshash, ya'ni ular limfotsitlarning to'plam- laridan iborat follikullar bo'lib, ba'zilarining markaziy qismlari och bo'yalib, ko'payish markazi nomi bilan yoritiladi. Bu yerda yirik limfotsitlar va limfoblastlar joylashib, ularning ko'pchiligi mitoz bo'linishning turli bosqichida bo'ladi. Limfatik follikulning chekka qismida arteriya (arteria lymphonoduli) joylashadi va bu bilan limfa tugunining follikulidan farq qiladi. Oq pulpaning shu eksentrik joylashgan, lekin markaziy arteriya deb ataluvchi tomirining atrofi (periarterial zona) taloq limfatik follikuli- ning timusga tobe qismi hisoblanadi va u yerda ko'pgina T- limfotsitlar joylashadi. Bu yerda makrofaglar va T- zonalar uchun xos bo'lgan interdigitirlovchi hujayralar ham bo'ladi.

Taloq limfatik follikulida arteriya atrofidagi T- zonadan tashqari, aytib o'tilgan ko'payish markazi, yopqich zona hamda qirg'oq zonalar ajratiladi. Ko'payish markazi va yopqich (mantiy) zona asosan B- limfotsitlardan, B- limfoblastlardan, plazmotsitlardan, makrofag- lardan iborat. Bu zonalar B- zonalar bo'lib, bu yerda B- limfotsitlar uchun mikromuhit hosil qiluvchi follikuiyar dendritli hujayralar joylashadi. Qirg'oq zona qizil pulpa bilan chegaradosh

bo'lib, unda T- va B- limfotsitlar va yakka makrofaglar uchraydi. Qirg'oq zonani qirg'oq sinusoidal tomirlari o'rab turadi.

Qizil pulpa (pulpa lienis rubrd) taloqning asosiy qismini tashkil etib, retikulyar to'qima va unda joylashgan qon hujayralaridan iborat. Qizil pulpa sinusoid tipdagi qon tomirlarga juda boydir. Qizil pulpa- ning sinusoidlar orasida joylashgan qismi pulpar yoki taloq tasmalari (chordae lienalis) deb ataladi. Bu tasmalarda B- limfotsitlar va ulardan hosil boigan plazmotsitlar uchraydi.

Qizil pulpaning retikulyar stromasida monotsitlardan hosil boigan fagotsitoz qiluvchi hujayralar — makrofaglar (taloqda ular «splenotsitlar» deb yuritiladi) va eritrotsitlar juda ko'p boiadi.

Taloqda qon aylanishi. Taloq darvozasidan taloq arteriyasi (a. lienalis) kiradi. Arteriya trabekulalar bo'ylab tarmoqlanadi va bu tarmoqlartrabekula arteriyalari (a. Trabecularis) nomini oladi. So'ng trabekula arteriyasi trabekuladan qizil pulpaga o'tadi va bu yerda pulpa arteriyasi (a. pulparis) deb ataladi. Bu arteriyaning tashqi pardasida ko'p miqdorda elastik tolalar bo'lib, ular tomirlarning cho'zilishi yoki qisqarishini ta'minlaydi. Arteriya limfatik follikulga kirish oldidan T-, B- limfotsitlar va plazmotsitlardan iborat limfatik qin bilan o'raladi. Bu qinlami oq pulpaning o'simtasi deb hisoblash mumkin. Arteriya limfatik follikulning chekka qismidan o'tadi va markaziy arteriya (a. centralis) yoki follikul arteriyasi (a. limphonoduli) deb ataladi. Follikuldan chiqqanidan so'ng markaziy arteriya o'zaro anastomoz hosil qilgan bir necha tarmoqchalarga bo'linadi. Bular popuksimon yoki barmoqsimon arteriolalar (arteriola penicillaris) deyiladi. Popuksimon arteriolalarning distal qismlari yo'g'onlashib, ellipssimon yoki gilzali arteriolalar (arteriola ellipsoida) nomini oladi. Bu arteriolalar endoteliysida qisqaruv xususiyatiga ega bo'lgan ipchalar, devorida esa retikulyar tolalar va mushak hujayralaridan iborat mufta joylashgan. Bu muftalar vena sinuslariga qon oqib bori- shini boshqarishda o'ziga xos sfinkter vazifasini bajaradi. Kapillyar- larning venalarga o'tishi ochiq va yopiq qon aylanish yo'llari orqali bo'ladi. Ochiq qon aylanishda kapillyarlar bevosita pulpaning reti- kulyar to'qimasiga ochiladi. Yopiq qon aylanishda esa kapillyarlar bevosita vena sinuslariga quyilib, vena sinuslaridan taloq vena sistemasi boshlanadi.

Taloqda ko'proq yopiq qon aylanishi kuzatilib, bunda qonning

tez oqishi ro'y beradi. Ochiq qon aylanishida esa qonning sekin oqishi qon hujayralarining makrofaglar bilan bo'lgan kontaktini ta'minlaydi.

Vena sinuslari o'ziga xos tuzilishga ega; ularning diametri qon bilan to'lishiga qarab 20 mkm gacha bo'ladi. Sinus devori uzunchoq hujayralar bilan qoplangan va bular orasida hujayralararo yoriqlar yoki teshiklar bo'ladi; bu teshiklar orqali muayyan sharoitlarda eritrotsitlar o'tishi mumkin. Sinuslar endoteliysi atrofidagi retikulyar to'qima bilan chambarchas bog'langan bo'lib, endoteliy hujayralari sirdan halqa shaklidagi retikulini tolalari bilan o'ralgan.

Vena sinuslaridan qon trabekula venalariga o'tadi; bu venalar mushaksiz tipdagi venalardir. Ularning devori trabekulaning birikti-ruvchi to'qimasiga mahkam yopishgan endoteliy hujayralari qavatidan iborat, xolos. Trabekula venalari esa o'zaro qo'shib, taloq venasini hosil qiladi. Taloq venasi organning darvozasi sohasida tashqariga chiqadi.

IMMUNITET JARAYONLARINING MORFOLOGIK ASOSLARI

Keyingi 15—20 yil ichida immunologiya fani jadal taraqqiy etdi. Faoliyati bo'yicha bir-biridan keskin farq qiluvchi T- va B- limfotsitlarning topilishi, immun-himoya jarayonlarida mikromuhit hujayralarining salmoqli roli borligining aniqlanishi hamda bu jarayonlarni boshqarishda ishtirok etuvchi moddalarning ochilishi immunitet to'g'risidagi tushunchalarni tubdan o'zgartirdi. Klassik immunologiya-ning asoschilari bo'lib Lui Paster va LLMechnikovlar hisoblanadi. Bundan 30-40 yil avval klassik immunologiya organizmni faqat har xil yuqumli kasalliklarni keltirib chiqaruvchi mikroblar va viruslardan himoya qilish mexanizmlarini o'rganish bilan cheklandi. Boshqacha qilib aytganda, immunologiya deganda tor doiradagi infeksiya immuniteti tushunib kelindi. Hozirgi zamon immunologiyasi nazariy va amaliy meditsinaning barcha sohalariga taalluqlidir. Bejiz emaski, u hozir turli xil kasalliklarda kuzatiladigan immunitet yetishmov- chiligini (immunodefitsitlarni) aniqlash va davolashda, har xil a'zolarni (yurak, buyrak, jigar va boshqalarni) ko'chirib o'tkazishda (transplan- tatsiya qilishda)

tug'ildigan muammolarni yechishda ham keng qo'llanilmoqda. Immunologiyaning rivojlanishida akademik P.B.Petrov hamda jumhuriyatimiz vakili professor P.M.Haitov va ularning shogirdlari qo'shgan hissalar juda katta. Immunitet jarayonlarida ishtirok etuvchi hujayralarning kelib chiqishi, tuzilishi, faoliyati hamda o'zaro muloqotda bo'lishini o'rganuvchi fan endilikda o'zida gistologiya va immunologiya elementlarini mujassamlashtirgan bo'lib, uni immunomorfologiya deb atash rasm bo'ldi. Bu fan oldiga qo'yilgan asosiy vazifalardan biri — organizmda kechadigan immunhimoya jarayonlarini ta'minlaydigan tuzilmalarni hujayra, to'qima, a'zolar va yago'a sistema sohasida tadqiq qilishdir. Immunomorfologiyaning rivojlantirishiga ittifoqimiz olimlari katta hissa qo'shmoqdalar. Bu o'rinda muvaffaq olimlar — akademik M.R.Sapinni, professor N.A.Yurinani va Toshkent meditsina institutining gistologiya kafedrasida kollektivini ko'rsatib o'tish mumkin. Masalan, 1987-yili Toshkentda chop etilgan akademik K.A.Zufarov va professor K. R. To'xtayev qalamiga mansub «Immun sistema a'zolari» kitobi immunomorfologiya bo'yicha ilk asarlardan hisoblanadi. Ushbu bo'lim ko'p jihatdan ana shu kitobda berilgan dalillar asosida yozilgan.

Immunitet io'g'risida tushuncha. Immunhimoya reaksiyalari va immunitet tushunchalari o'zaro almashinuv imkoniyatiga ega sinonimlardir. Immunitet — bu organizmning o'zini barcha genetik jihatdan yot bo'lgan zarrachalar va moddalardan, ya'ni antigenlardan himoya qilish qobiliyatidir. Antigenlar organizmga tashqaridan tushishi (ekzoantigenlar) yoki organizmning o'zida (autoantigenlar) hosil bo'lishi mumkin. Immunitet jarayoni organizmning immun sistemasi, bu sistemaga kirituvchi hujayralar (immunotsitlar), to'qimalar hamda markaziy va periferik a'zolar yordamida amalga oshiriladi. Immun sistema yuqoridagi ko'rsatilgan markaziy (qizil suyak ko'migi, timus) va periferik (limfatik tugunlar, taloq, ovqat hazm qilish, nafas va siydik chiqaruv yo'llarida joylashgan limfoid follikullar) qismlardan tashkil topgan.

Immunhimoya jarayonlarini amalga oshiradigan asosiy hujayralar T- va B- limfotsitlar hisoblanadi. Ularning ko'payishi, yetilishi hamda faoliyati esa mikrohit tashkil qiluvchi makrofaglar, interdigitirlovchi va dendritli hujayralar bilan chambarchas bog'liqdir. Timusda bu hujayralar qatoriga uning stromasini

hosil qiluvchi retikuloepitelial hujayralar ham kiradi. Bulardan tashqari, organizmda kechadigan himoya reaksiyalarida neytrofil, eozinofil, bazofil leykotsitlarning, to'qima bazofillarining (semiz hujayralaming) hamda fibroblastlarning ahamiyatijham fcattadir.

Antigenlar ~ murakkab organik moddalar bo'lib, ular organizmda o'ziga qarshi ixtisoslashgan javob reaksiyasi kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Mikroblar> viruslar, turli xil parazitlar, yot hujayralar va to'qimalar, ba'zida esa organizmning genetik jihatdan o'zgargan (mutatsiyaga uchragan) hujayralari va hokazolar antigenlik xususiyatiga ega bo'lishi mutnkin. Bundan tashqari, yot hujayralar tomonidan ishlab chiqarilgafi mahsulotlar hamda sun'iy yo'l bilan sintezlangan yuqori molekulali moddalar ham antigen rolini o'ynashi mumkin.

Antitelolar — immunoglobulinlarning u yoki bu sinfiga mansub murakkab oqsillar. Ular organizmda ma'lum antigenlar ta'siri ostida plazmatik hujayralar tomonidan sintezlanadi va shu antigen bilan birikib, uni zararsizlantirish qobiliyatiga ega bo'ladi. Shu tufayli antitelolar immunitet jarayonining ixtisoslashganligini ta'minlovchi asosiy omillardan biri bo'lib hisoblanadi. Hozirgi paytda immunoglobulinlaming 5 sinfi mavjud bo'ib, ular qon oqsillarining taxmiman 1/3 qismini tashkil etadi. Immunoglobulinlardan asosiysi IgG hisoblanadi. Bu sinfga kiruvchi antitelolar organizmni mikroblar, viruslar hamda ular ishlab chiqargan zaharli moddalardan aktiv himoya qiladi. Immunoglobulinlarning IgM sinfiga kiruvchi antitelolar zaharli moddalarni neytrallashda, yot hujayraiarini yemirishda va turii xil antigenlarni cho'ktirishda muhim o'rin tutadi. Immunoglobulinlaming IgA sinfiga kiruvchi antitelolar, qondan tashqari, ko'p miqdorda so'lakda, ko'z yoshida, me'da-ichak suyuqliklarida ham uchraydi. Shu tufavli bu antitelolar sekretor antitelolar deb atalib. ular shillia pardalarni himoya qilishda faol ishtirok etadi. IgE sinfiga kiruvchi antitelolar esa allergik reaksiyalarda qatnashadi. Ularning maxsus antigenlar (allergenlar) bilan hosil qilgan kompleksi to'qima bazofillarining degranulyatsiyasiga va hujayralardan gistamin hamda geparin moddalarining ajralib chiqishiga olib keladi. Nihoyat, immunoglobulinlarni oxirgi sinfi boimish IgD juda kam miqdorda uchraydi. Uning ahamiyati hali toia aniqlanmagan. Bu immunoglobulin ko'proq embrionda va yangi tugilgan chaqaloqlarda uchraydi.

Antiteloning antigen bilan bogianishi jarayonida qon plazmasida boigan maxsus oqsillar yoki komplement ham ishtirok etadi. Komplement bu jarayonda keskin aktivlashib, antigenlarning antitelolar tomonidan zararsizlantirishini ta'minlaydi.

Immunitet to'g'risida bir qancha nazariyalar mavjud bo'lib, ulardan hozirgi paytda eng keng tarqalgani F.Bernetning «klonal- seleksion» nazariyasidir. Bu nazariyaga binoan organizmda limfotsitlarning ko'p miqdordagi guruhlari, ya'ni klonlari mavjuddir. Har bir klona mansub limfotsitlar genetik jihatdan bir xil bo'lib, ma'lum bir yoki bir necha antigenga nisbatan javob reaksiyasini berish qobiliyatiga egadir. Shu tufayli biron-bir aniq antigen limfotsitlarning faqatgina shu antigenga mos keladigan klonigagina ta'sir ko'rsatadi va ularning ko'payishiga hamda aktivlashishiga olib keladi.

Antigenlarni yemirish va zararsizlantirish uslubiga qarab immunitetning ikki xili ajratiladi:

1. Gumoral immunitet — bunda antigenlarning antitelolar yordamida zararsizlantirilishi asosiy o'rin tutadi. Bu immunitetning ishchi 23 - Gistologiya

(effektor) hujayralari bo'lib antitelo ishlab chiqaruvchi plazmatik hujayralar yoki plazmotsitlar hisoblanadi. Plazmotsitlar o'z navbatida B- limfotsitlardan hosil bo'ladi. Bu jarayonda T- limfotsitlar va mikro- muhit hujayralari ham faol qatnashadi.

2. Hujayraviy immunitet — bunda antigenlar (asosan, yot hujayralar va organizmning o'zida hosil bo'ladigan, genetik jihatdan mutatsiyaga uchragan o'sma hujayralar) maxsus qotil (killer — qotil) hujayralar tomonidan oidiriladi va yemiriladi. Bu immunitet jarayonida effektor hujayralar bo'lib, T- limfotsitlarning bir turi boigan T- killerlar va maxsus «tabiiy killerlar» (TK) hisoblanadi. Bu hujayralarni boshqacha qilib sitotoksik ta'sir ko'rsatuvchi hujayralar deb ham atash mumkin (cytos — hujayra, toxin — zahar, ya'ni hujayrani zaharlovchi degan ma'noni anglatadi).

Organizmga antigen birinchi marta tushganda (birlamchi javob reaksiyasi) shu antigen uchun javobgar limfotsitlar klona tegishli hujayralar aktivlashib, blast hujayralarga aylanadi. u blastlar mitoz yo'li bilan ko'payadi va differensiallashadi. Natijada, antigenni «tanib olish» qobiliyatiga ega bo'lgan limfotsitlar miqdori keskin oshadi. Bu limfotsitlar shakllanishi davomida ikki xil hujayralar hosil bo'ladi.

Ulaming bir turi effektor yoki ishchi limfotsitlar boisa, ikkinchisi esa antigen to'g'risidagi maiumotni «eslab qoluvchi» limfotsitlardir. Anti-genga qarshi antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmotsitlar hamda sitotoksik ta'sir ko'rsatuvchi aktivlashgan hujayralar effektor hujayralar bo'lib, xizmat qiladi. Antigen organizmga qayta tushganda (ikkilamchi javob reaksiyasi) «eslab qoluvchi» limfotsitlar oldindan «tanish» boigan antigenga nisbatan darhol javob reaksiyasi sodir bo'lishini ta'minlaydi.

Immunitet jarayonida ishtirok etuvchi (immunokompetent) hujayralar.

Bunday hujayralarni asosan ikki turga ajratish mumkin:

1. Limfotsitlar. Ular o'z navbatida ikki xil hujayralarga - T-(timusga tobe) va B- (suyak ko'migiga tobe) limfotsitlarga tafovut qilinadi. Bundan tashqari, immunitetda na T-, na B- limfotsitlarga mansub «tabiiy killerlar» ham ishtirok etadi.

2. Yordamchi hujayralar. Bularga makrofaglar, interdigitlovchi va dendritli hujayralar kiradi. Bu hujayralar immun sistema a'zolarida T- va B- limfotsitlar uchun maxsus mikromuhit yaratish bilan birga, limfotsitlarning antigenlarni zararsizlantirish jarayonida ham faol ishtirok etadi. Immunitetning yordamchi hujayralari qatoriga retikulyar hujayralarni, eozinofil va bazofil leykotsitlarni, to'qima bazofilarni va hokazolarni ham kiritish mumkin.

T- va B- limfotsitlarning ko'payishi va differensiallashishi antigenga bog'liq yoki bog'liq bo'lmagan holda kechishi mumkin.

Antigenga bog'liq bo'lmagan ko'payish va shakllanish jarayoni immun sistemaning markaziy organlarida (timusda va qizil suyak ko'migida) amalga oshadi. Bu a'zolarida T- va B- limfotsitlar mikromuhit hujayralari ta'sirida yetiladi. Antigenga bog'liq jarayonlar esa periferik immun-himoya a'zolarida sodir bo'ladi. Organizmga antigen turli yo'llar bilan tushishi mumkin. Antigen uchun eng asosiy «darvozalar» ovqat hazm qilish, nafas olish, siydik chiqaruv yo'llari va boshqa a'zolarining shilliq pardalari hisoblanadi.

T- limfotsitlar hujayraviy immunitetning asosiy tuzilmalaridir. Bundan tashqari, ular gumoral immunitetda ham faol ishtirok etadi va umumiy immun-himoya reaksiyalarim boshqanshda muhim orin tutadi. Hozirgi paytda T- limfotsitlarni bajaradigan vazifasiga qarab quyidagi asosiy turlari (subpopulyatsiyalari) farq qilinadi:

a) T- killerlar, ya'ni qotil limfotsitlar. Ular yot hujayralarga ta'sir etib, ularni o'ldirish va yemirishda ishtirok etadi;

b) T- xelperlar (helper - yordamchi) - gumoral va hujayraviy immunitetda yordamchi vazifani o'taydi. Ular antigenni tanib olib, B- limfotsitlarni shu antigenga qarshi antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmotsitlarga aylantirishga yordam beradi;

d) T-supressorlar (supressor — pasaytiruvchi) B- limfotsitlarning plazmotsitlarga aylanish jarayonini susaytiradi va shu tufayli antitelo hosil bo'lishini boshqarishda ishtirok etadi;

e) T- amplifayerlar (amplifler — kuchaytiruvchi) o'z navbatida T- killerlar va T- xelperlarning faoliyatini kuchaytiradi;

f) T- differensiallovchilar (differentiator — belgilovchi) qonning o'zak hujayralariga ta'sir ko'rsatib, ularning ma'lum bir yo'nalishda ko'payishini hamda shakllanishini boshqaradi.

Bundan tashqari, T- limfotsitlar orasida «eslab qoluvchi», ya'ni antigen to'g'risidagi ma'lumotni eslab qoluvchi hujayralar ham borligi aniqlangan. T- limfotsitlar barcha limfotsitlarning taxminan 60— 65 foizini tashkil etib, ularning yashash muddati bir necha oylab va yillab bo'lishi mumkin. Ularni tuzilishi jihatidan B- limfotsitlardan ajratish qiyin. T- limfotsitlarda lizosomalar ko'proq bo'lishi va dona- dor endoplazmatik to'r kanalchalarining kamroqligi qayd etilgan. Yana T- limfotsitlar sitoplazmasida ba'zi bir fermentlarning (masalan, alfa-naftilatsetatesterazaning) aktivligi yuqori ekanligi ma'lum. T- limfotsitlarning B- limfotsitlardan farq qiluvchi belgisi bo'lib, ularning qobig'ida joylashgan retseptorlari hisoblanadi. T- limfotsitlar yuzasida maxsus Thy- retseptorlar joylashib, ular bu limfotsitlarning barcha turlari uchun xosdir. Ularda antigenlarni «tanib olish» imkoniyatiga ega bo'lgan la- retseptorlarning borligi ham tan olinadi.

B- limfotsitlar gumoral immunitet jarayonida qatnashuvchi asosiy hujayralardir. Ularning asosiy vazifasi antitelolar ishlab chiqaruvchi plazmotsitlarni hosil qilish va shu tufayli organizmda gumoral immunitetni ta'minlashdir. B- limfotsitlarda T- limfotsitlarga nisbatan donador endoplazmatik to'rning yaxshiroq rivojlanganligi kuzatiladi. B- limfotsitlarning T- limfotsitlardan asosiy farqi ularning qobig'ida joylashgan retseptorlaridir. B- limfotsitlar yuzasida immunoglobulin- larga xos tuzilishga ega bo'lgan retseptorlar bo'lib,

ular yuza immuno- globulinlar deb ataladi (yuIG). B- limfotsitlar barcha limfotsitlarning 20-25 foizni tashkil qilsa, ulardan 14-17 foizni IgM, 6—8 foizni IgG hamda 1—4 foizni IgA, IgE va IgD immunoglobulinlar sinfidan iborat retseptorlar saqlovchi hujayralar hosil qiladi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, T- limfotsitlar yuzasida ham immunoglobulin retseptorlar topilgan. Biroq bu retseptorlar miqdori jihatidan B-limfotsitlarga nisbatan deyarli 100—1000 marta kam bo'ladi. Immunoglobulin tabiatli retseptorlardan tashqari B-limfotsitlarda ular uchun maxsus bo'lgan HBLA, Ia, Fc- retseptorlar va komplementning C3 qismiga nisbatan retseptorlar ham bo'ladi. Hozirgi paytda B - limfotsitlarning bir necha turlari farq qilinadi. Ulardan B- xelperlami, B- supres- sorlami va «eslab qoluvchi» B- limfotsitlami ko'rsatib o'tish mumkin. B- limfotsitlarning yashash muddati ancha qisqa bo'lib, bir necha haftadan oylargacha bo'ladi. Ko'rsatib o'tilgan T-, B- limfotsitlar va ularning subpopulyatsiyalaridan tashqari immunitet jarayoni o'zida na T-, na B- hujayralarga xos belgilarni tutmaydigan «nul» hujayralarning ahamiyati katta. Bu hujayralar barcha limfotsitlarning 5—15 foizni tashkil etadi. Ular asosan sitotoksik ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega bo'lib, killerlar turkumiga kiradi. Bu hujayralar orasida L (lysis — eritish), K (killer — qotil) va TK (patigal killer — tabiiy killer) limfotsitlar ajratiladi. Sitotoksik ta'sir ko'rsatuvchi limfotsitlar (T-killerlar, L, K va TK- limfotsitlar) yot hujayralarni o'ldirish va yemirishda asosiy o'rin tutadigan maxsus moddalarni yoki limfokinlarni ishlab chiqaradi. Limfokinlar yot hujayralarning plazmolemmasiga yemimvchi ta'sir ko'rsatadi. Natijada, yot hujayralar halok bo'ladi. Ammo limfokinlarning ta'siri faqat shu bilangina chegaralanmaydi. Limfokinlarning boshqa xillari ham mavjud bo'lib, ular limfotsitlarning ko'payishi, shakllanishi va antigenlar to'g'risida ma'lumot olish jarayonlarini boshqarib turadi. Limfotsitlarning ko'payishi, shakllanishi va faoliyati immunitet jarayonlarida ishtirok etuvchi yordamchi hujayralar bilan chambarchas bog'liqdir.

Yordamchi hujayralar. Bu hujayralar T- va B-limfotsitlar uchun qulay mikromuhit yaratishda, ularning ko'payishi va shakllanishini boshqarishda hamda ularga antigen to'g'risidagi ma'lumotni yetkazishda faol qatnashadi. Yordamchi (accessor — ishtirokchi) hujayralarning asosiy vakillaridan biri /noArq/agiardir. Ular

organizmda kechadigan umumiy ixtisoslashgan immun-himoya reaksiyalarining aktiv ishtirokchilari. Makrofaglar kuchli fagotsitoz qilish hamda bir qator biologik aktiv moddalar ishlab chiqarish qobiliyatiga ega («Makrofaglar» bo'limiga q.). Ular antigenni fagotsitoz qilib tayyor holda limfotsitlarga yetkazadi. Makrofaglar tomonidan qayta ishlangan antigenning unga qarshi antitelolar ishlab chiqarish qobiliyati bir necha o'n baravar ortadi. Bu hujayralarning o'ziga xos xususiyatlaridan bo'lib, ularning sitoplazmasida birlamchi va ikkilamchi lizosomalar miqdori ko'pligidir (145- rasm). Makrofaglar bilan bir qatorda immunitet jarayonida aktiv ishtirok etuvchi tuzilmalar bo'lib interdigitirlovchi Aw/ayra/crhisoblanadi. Bu hujayralar ham makrofaglar singari monotsitlardan hosil bo'ladi. Ular asosan timusda hamda periferik immun-himoya a'zolarining timusga tobe (T) zonalarida joylashadi. Fiziologik sharoitlarda bu hujayralarning fagotsitoz qilish qobiliyati juda past bo'ladi. Ammo organizmga kuchli ta'sir o'tkazilganda bu hujayralar makrofaglar singari aktiv fagotsitlarga aylanadi. Interdigitlovchi hujayralar uzun barmoqsimon o'siqlarga ega bo'lib, ular orqali limfotsitlar bilan kontaktda bo'ladi (146- rasm). Hujayralar sitoplazmasida tarqoq holda joylashgan donador endoplazmatik to'r kanalchalari va mitoxondriyalar uchraydi.



145- rasm. Makrofag (sxema):

- 1 - yadro; 2 — o'siqlar; 3 - antigenlar; 4 — lizosomalar;
5 - limfotsit (K.R.To'xtayev rasmi).



146- rasm. Interdigitirlovchi hujayra (sxema):

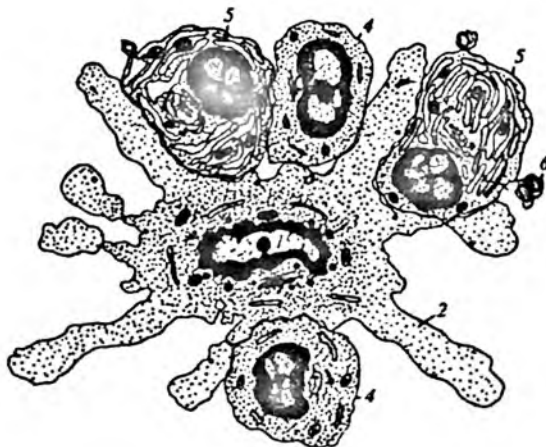
1 - yadro; 2 - donachalar; 3 - o'siqlar; 4 — limfotsitlar (Q.R.To'xtayev rasmi).

Deyarli barcha interdigitirlovchi hujayralar o'z qobig'ida la-retsep- torlarni saqlaydi. Ammo makrofaglardan farqli ravishda ularda Fc- retseptorlar bo'lmaydi. Timusdan hamda periferik immun-himoya a'zolarining T- zonalaridan tashqari, interdigitlovchi hujayralar terida ham uchraydi. Bu yerda ular Langergans hujayralari nomi bilan yuritiladi.

Interdigitirlovchi hujayralarning faoliyati to'la aniqlanmagan. Ularda la va boshqa retseptorlarning borligi bu hujayralarning limfotsitlarga antigen to'g'risidagi ma'lumotni yetkazib berishda ishtirok etishidan dalolat beradi. Bundan tashqari, ular T- limfotsitlarning ko'payishi va differensiallanishini boshqaruvchi moddalar ham ishlab chiqaradi.

Periferik immun-himoya a'zolarining B-zonalarida yordamchi hujayralarning yana bir turi- dendritli hujayralar uchraydi. Ular ko'proq limfatik follikullarda joylashganligi tufayli follikulyar dendritli hujayralar deb ham ataladi (FDH). O'zlarining ko'p sonli o'siqlari yordamida bu hujayralar limfotsitlar va plazmotsitlar bilan kontaktda bo'ladi (147- rasm). Dendrith hujayralarning sitoplazmasida ko'p sonli erkin ribosomalar, oz miqdorda mitoxondriyalar, donador endoplaz- matik to'r kanalchalari ko rinadi. Golji kompleksi atrofida va sitoplaz- maning boshqa qismlarida mayda, lizosomalarga

o'xshash donachalar uchraydi. Hujayra yadrosi noto'g'ri shaklga ega bo'lib, o'zida yadro-cha saqlaydi. Dendritli hujayralarda Fc, C3- retseptorlar hamda Ia- retseptorlar borligi aniqlangan. Bu hujayralarning asosiy vazifasi limfotsitlarga antigenni yetkazib berish hamda limfotsitlarning ko'payishi, shakllanishini boshqarib turishdir. Dendritli hujayralarning fagotsitoz qilish qobiliyati deyarli yo'qdir.



147- rasm. Dendritli hujayra (sxema):

1 — yadro; 2 — o'siqlar; 3 — donachalar; 4 - limfotsitlar; 5 - plazmatik hujayralar; 6- plazmotsitdan ajralib chiqayotgan sitoplazma bo'lagi (plazmotsitoz) (Q.R.T o'xtayev rasmi).

Ularning kelib chiqishi to'g'risida ikki xil fikr mavjud. Birinchi fikrga binoan bu hujayralar makrofaglar singari monotsitlardan hosil bo'ladi deb hisoblanadi. Ikkinchi fikr esa ularning retikulyar hujayralardan kelib chiqishini oldinga suradi.

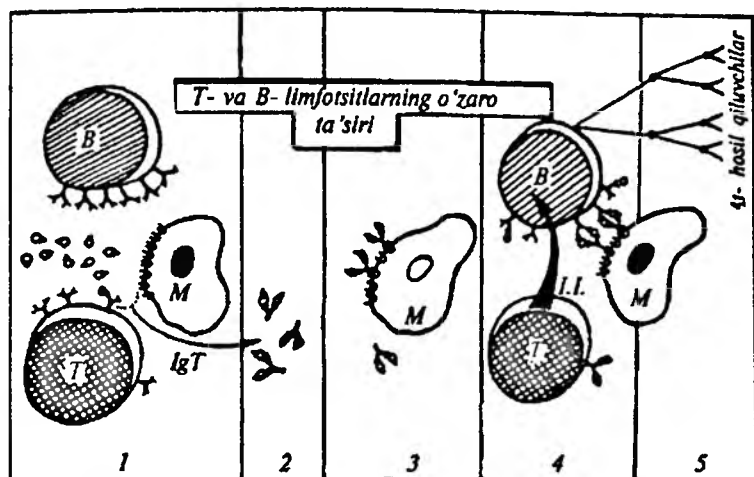
Immunitet jarayonida eozinofil va bazofil leykotsitlar hamda to'qima bazofillari (semiz hujayralar) ham ishtirok etadi. Bazofil leykotsitlar va to'qima bazofillari ishlab chiqargan gistamin, geparin moddalari T- va B- limfotsitlarning ko'payishi va shakllanishini kuchaytirish xususiyatiga ega. Eozinofil leykotsitlar organizmga ko'p miqdorda antigenlar tushganda ko'payadi va makrofaglarning faoliyatini kuchaytiradi. Shuningdek, immun-himoya jarayonlarining kechishida neytrofil leykotsitlarning ahamiyati ham katta. Ular

limfotsitlarning ko'payishi va shakllanishini kuchaytiruvchi moddalar ishlab chiqaradi va antigenlarni aktiv fagotsitoz qiladi.

Shunday qilib, organizmda sodir bo'ladigan immun-himoya jarayonlari to'qimalar va a'zolarida joylashgan turli xil hujayralarning o'zaro birlikda (kooperativ) faoliyat ko'rsatishi tufayli amalga oshadi.

Immunitet jarayonlariga tegishli (ya'ni immunokompetent) hujayralarning immun-himoya reaksiyalari davomida o'zaro uzviy bog'lanishi hali to'la o'rganilmagan. Bu to'g'rida bir qancha nazariyalar mavjud bo'lib, ularning orasida P.B.Petrov oldinga surgan nazariya uch xil hujayralarning o'zaro birlikda faoliyat ko'rsatishi yoki kooperatsiyasi tufayli amalga oshadi (148- rasm). Immunokompetent hujayralar bo'lib T-» B- limfotsitlar va ularning subpopulyatsiyalari hamda yordamchi hujayralar (makrofaglar, interdigitirlovchi va A, organizmga tushgan antigen dastawal antigenni «tanib olish» qobiliyatiga ega bo'lgan T- va B- limfotsitlarning retseptorlari bilan bog'lanadi. Shu bilan birga antigen bu limfotsitlarning bir-biri bilan aloqa qilishini ham ta'minlaydi. Antigen T- limfotsitlarning yuzasida bo'lgan retseptorlar bilan bog'liq holda makrofaglarga uzatiladi. Makrofaglar bilan T- limfotsitlarning o'zaro ta'siri natijasida antigenga qarshi sitotoksik T- limfotsitlar hosil bo'ladi. Keyingi bosqichda T- limfotsitlarning retseptorlari bilan bog'langan va makrofaglar tomonidan qayta ishlangan antigen B- limfotsitlarga yetkaziladi. Ammo bu malumotning o'ziga B- limfotsitlarning antitelalar ishlab chiqaruvchi plazmatik hujayralarga aylanishi uchun kifoya qilmaydi. B- limfotsitlarning ko'payishi va plazmatiklarga shakllanishi uchun shu antigenga xos bo'lgan yana bir signal bo'lishi talab etiladi.

Bu signal T- limfotsitlar tomonidan berilib, «immunopoez induktori» (I.I.) deb ataladi. Ikki tomondan antigen to'g'risida ma'lumot olgan B- limfotsitlar o'z navbatida blast hujayralarga aylanib, mitoz yo'li bilan ko'payadi. Natijada, ma'lum bir antigenga nisbatan B- limfotsitlarning kloni hosil bo'ladi. Ular o'z navbatida plazmoblastlarga, proplazmatiklarga va yetuk plazmatik hujayralarga aylanib, shu antigenga nisbatan antitelalar ishlab chiqaradi.



148- rasm. Immunokompetent hujayralarning o'zaro ta'siri (sxema; R.V. Petrovdan).

Shunday qilib, immunitet jarayonlarida turli xil hujayralar ishtirok etadi. Bu jarayonlarning faol hujayralari bo'lmish T- va B- limfotsitlar qon va limfa orqali ko'chib yurish (migratsiya) qobiliyatiga egadir. Immun sistemaning markaziy a'zolarida, ya'ni timusda va qizil suyak ko'migida ushbu limfotsitlarning ko'payishi va takomili ro'y beradi. Qizil suyak ko'migidan kelgan o'zak hujayralar timusda maxsus mikromuhit ta'sirida yetuk T- limfotsitlarga aylanadi. Bu jarayonda timusda bo'lgan retikuloepitelial hujayralar va makrofaglarning roli kattadir. Umuman, bu jarayonda neyrohumoral va endokrin faktorlarning ta'siri asosiy o'rin tutadi.

XV BOB

TERI VA UNING HOSILALARI

Teri tananing tashqi yuzasini qoplab odamda uning umumiy sathi 1,5—2 m² ga yetadi. Terining rangi odamlarning irqiga qarab har xil bo'ladi. Bu teridagi rang beruvchi modda - melanin pigmentining miqdoriga bog'liq. Teri hosilalariga sochlar, ter, yog' va sut bezlari hamda timoqlar kiradi.

TERI (CUTIS)

Teri organizmni tashqi muhit bilan uzviy ravishda bog'lab turadi va qator muhim vazifalarni bajaradi. Teri o'zining ostida joylashgan a'zo va to'qimalarni tashqi muhitning fizik va ximik omillari ta'siridan saqlaydi. Jarohatlanmagan teri o'zidan turli mikroblarni, ko'pchilik zaharli va zararli moddalarni o'tkazmaydi. Terining epidermis qismi, ayniqsa uning muguz qavati, issiqlikni yomon o'tkazadi, va shu sababli, terini qurib qolishdan asraydi. Teridagi melanin pigmenti quyosh nurlarining organizmga salbiy ta'sirini kamaytiradi.

Teri tuz-suv va issiqlik almashinuvida ishtirok etadi. Kuniga teri orqali 500 ml gacha suv ajraladi. Suv bilan birga har xil tuzlar, ko'proq xloridlar hamda sut kislotasi va boshqalar chiqariladi. Ma'lumki, tanadan 82 foiz issiqlik teri orqali ajratiladi. Tana o'z issiqligining ma'lum qismini ter ajratish orqali ham yo'qotadi.

Terining sekretor faoliyati undagi ter va yog' bezlari orqali amalga oshadi. Shu bilan birga, bu bezlar ekskretor vazifani ham bajaradi. Ba'zi dorilar (yod, brom, salitsil kislota va boshqalar) va zaharli moddalar yog' va ter bezlari mahsuloti bilan chiqarib yuboriladi. Terning tarkibi ko'pincha organizm holati bilan uzviy bog'langan bo'ladi. Buyrak kasalliklarida terda siydik kislotalari, mochevina miqdori ortsa, qandli diabetda uning tarkibida qand paydo bo'ladi. Teri o'zidan ayrim moddalar (yog'da eruvchi moddalar, efir, salitsil, etil spirt va boshqalar) ni yaxshi o'tkazadi. Shuning uchun ham tabobatda tendan singiy oladigan moddalardan tayyorlangan moy-simon dorilar ishlatiladi.

Ultrabinafsha nurlar ta'sirida terida vitamin D sintezlanadi. Uning yetishmasligi raxit kasalligiga olib keladi.

Terida qon tomirlarning ko'pligi sababli u maTum darajada qon deposi bo'lib hisoblanadi. Katta odamlar terisida 1 litrgacha qon to'planib turishi mumkin.

Teri taktil, harorat va og'riqni sezuvchi nerv oxirlariga boy bo'lib, keng retseptor maydon hisoblanadi. Ba'zi joylar (bosh va panja) terisining 1 sm² yuzasida 300 tagacha sezuvchi nuqtalar borligi aniqlangan.

Taraqqiyoti. Teri pushtning 2 ta embrional varagT — ektoderma va mezodermasidan taraqqiy etadi. Ektoderma terining epitelial qoplamasi — epidermisini hosil qilsa, mezodermaning hosilasi bo'lmish dermatomlar xususiy teri — derma hamda teri osti yog' qatlami — gipodermani vujudga keltiradi. Pusht taraqqiyotining birinchi haftala- rida epidermis bir qavat yassi hujayralardan iborat, keyinchalik bu hujayralar «balandlashadi». Embrion hayotining 1- oyi oxirlarida u ikki qavatli bo'ladi. Uchinchi oylarga kelib, epiteliy hujayralarining ko'payishi tufayli, epidermis ko'p qavatliga aylanadi. Homilaning 4 oylik davridan boshlab, eng sirtqi 2—3 qavat hujayralar yassilashib, sitoplazmasi oksifil xususiyatga ega bo'ladi va shu boisdan kislotali bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. 5 oylik homilada epidermisning donador va muguz qavatlari faqat qoT va oyoq kaftlarida paydo bo'ladi. 7- oydagina terining hamma yuzasi bo'ylab epidermis bazal, tikanaksimon hujayralar qavati va muguz qavatlarga ajraladi. Yaltiroq qavat esa ancha kech paydo bo'ladi.

Teri epiteliysining rivojlanishi bilan terining biriktiruvchi to'qimali asosi ham taraqqiy eta boradi. Derma va gipodermaning rivojlanishi, yuqorida ta'kidlanganidek, dermatomlardan boshlanadi. Pusht taraqqiyotining 2- oyigacha derma mezenxima hujayralaridan, mayda nnn tomirlardan va kn'n mindnrda amnrf mnddan tashkil tnean bo'ladi. 2- oying oxiriga kelib mezenxima hujayralari fibroblastlarga aylana boshlaydi. Lekin ular uzoq vaqtgacha kam differensiallashgan bo'lib qoladi va 3 turga bo'linadi: yulduzsimon o'simtali hujayralar, kalta o'simtali hujayralar va yumaloq hujayralar. Dermaning epidermisga yaqin qismida tolalar zichroq joylashgan bo'ladi. Homila taraqqiyotining 4- oyida tolalarning ko'pchilik qismi argirofillik xususiyatini yo'qotib, 5- oyida argirofil tolalar faqat

epidermis ostidagi teri hosilalari va qon tomirlari atrofida saqlanib qoladi. 3—4- oylarda kollagen tolalar gorizontal joylashgan holda paydo bo'la boshlaydi. Dastavval epidermis va derma o'rtasidagi chegara mutlaqo tekis bo'ladi. Homila hayotining o'rtalari- da biriktiruvchi to'qimaning epiteliyga botib kirishi natijasida dermaning so'rg'ichlari vujudga keladi va bu chegara notekis bo'lib qoladi. Elastik tolalar esa homila hayotining oxirgi oylarida paydo bo'lib, taraqqiyoti 25 yoshlargacha davom etadi. Embrion rivojlanishi bilan terida differensiallangan hujayra elementlari ortib borsada, homila hayotining so'nggi davrida ham so'rg'ichli qavat, qon tomirlar va teri hosilalari atrofida ko'plab kam differensiallangan, kambial hujayralar saqlanib qoladi. Homilaning uch oylik davridan boshlab terida soch, timoq va ter bezlarining kurtagi paydo bo'la boshlaydi.

TERITUZILISHI

Teri 2 qismidan — epidermis va biriktiruvchi to'qimadan iborat dermadan tashkil topgan. Terining quyi qatlamlarida derma teri osti yog' kletchatkasidan iborat gipodermaga o'tadi.

Epidermis va dermaning chegarasi notekis bo'lib, biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichlar epidermisga botib kirgan bo'ladi. Yuqorida qayd etilganidek, derma so'rg'ichlari teri sathida egatchalar bilan ajralgan do'ngliklar paydo qiladi. Epidermis dermadan glikozaminlikanlar va nozik argirofil tolalarga boy bo'lgan bazal membrana bilan ajralib turadi.

Epidermis. Terining tashqi qavatini bo'lib, ko'p qavatli yassi muguz- lanuvchi epiteliydan iborat (54- rasmga q.). Epidermisning qalinligi teri qoplamasining har xil joylarida turli qalinlikda (0,5—4 mm) bo'lsada, u umumiy tuzilishga egadir.

Epidermisda 6 qavatni ajratish mumkin: 1. Bazal qavat (stratum basale). 2. Tikansimon hujayralar qavatini (stratum spinosum) 3. Donador hujayralar qavatini (stratum granulosum). 4. Yaltiroq qavat (stratum lucidum). 5. Muguz qavat (stratum corneum). 6. Tushib ketuvchi qavat (stratum desquamatum).

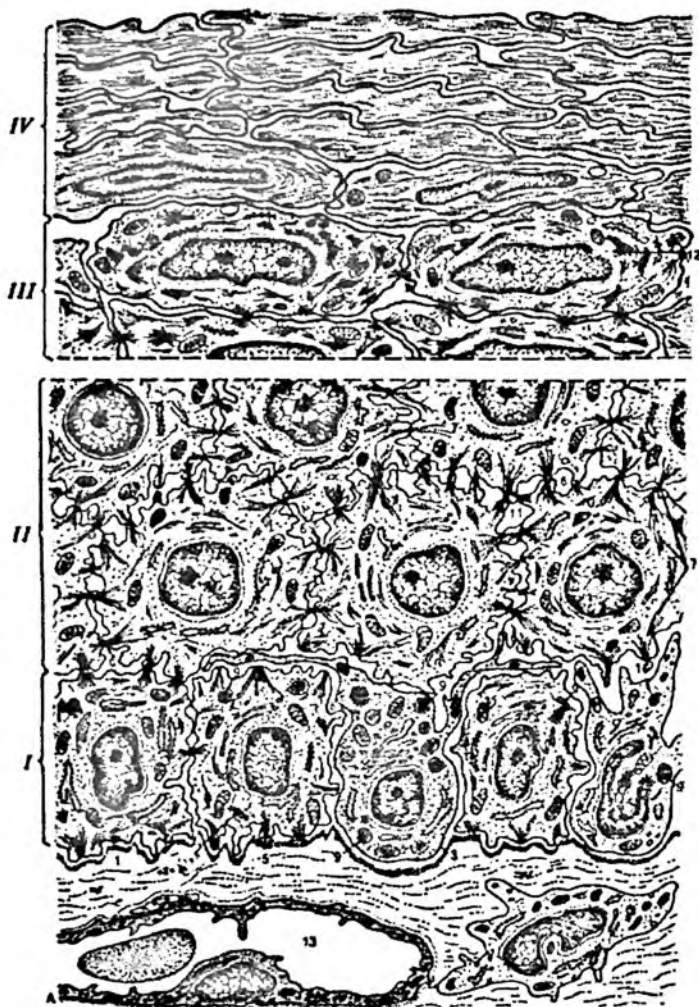
Epidermisning hujayralari bazal qavatdan boshlanib, to eng yuza muguz qavatga tomon surilib, yangilanib turadi.

Bazal qavat epidermisning eng quyi qatlami hisoblanib, dermadan

bazal membrana orqali ajralib turadi (149-rasm). Bu qatlam bir qavat joylashgan 2 xil - bazal (epidermotsitlar) va pigment hujayralari - melanotsitlardan iborat. Bazal hujayralar o'zaro desmosomalar orqali birikadi. Hujayralar oralig'ida yoriqlar bo'lib, shu tuzilmalar bo'ylab to'qima suyuqligi harakat qiladi. Hujayralarning nozik tuzilishida barcha organellalar qatori yadro atrofida va desmosoma sohasida joylashgan tonofibrillalar yaqqol ko'zga tashlanadi. Bazal qavatda ko'plab mitoz yo'l bilan bo'linayotgan hujayralar uchraydi.

Pigment hujayralar - melanotsitlar teri pigmenti - melanin sintez qiladigan hujayralardir. Gemotoksilin-eozin bilan bo'yalgan preparatlarda melanotsitlar och bazofil sitoplazmali bo'lib, yadrosi to'q, kumush tuzi bilan bo'yalganda (impregnatsiya qilinganda) pigment hujayralarining uzun tarmoqlangan o'simtalari ko'rinadi. Shu o'simtalarda va hujayra tanasida ko'pgina melanin donachalari joylashadi (54- rasmga q.). Gistoximiyaviy usulda melanotsitlarda teriga rang beruvchi pigment-melanin sintez qilishda ishtirok etuvchi ferment (DOFA - oksidaza) dioksifenilalanin oksidaza borligi aniqlandi. Bazal epidermotsitlarda ham pigment donachalari bo'lishi mumkin, bu donachalar hujayralarga melanotsitlarning o'simtalari orqali o'tib qolishidan yuzaga keladi. O'zi pigment chiqarmaydigan, lekin melanin tutuvchi bunday hujayralar melanoforlar deb ataladi.

Epidermisning ikkinchi - tikanaksimon hujayralar qavati bazal qavat ustida joylashgan 5-10 qavat hujayralardan iborat. Tikanaksimon hujayralar juda ko'p sitoplazmatik o'simtalarga ega bo'lib, shu o'simtalar orqali hujayralar bir-biri bilan desmosomalar hosil qilib bog'langan. Bu hujayralar sitoplazmasida tonofibrillalar yaxshi rivojlanib, ular desmosomalarea tutashib ketadi. Huiavralarining pufaksimon yumaloq yadrosida xromatin kam bo'lib, och bo'yaladi. Tikanaksimon hujayralar qavatining quyi — bazal qavatga yaqin joylashgan qatlamlarida mitoz yo'li bilan bo'linayotgan hujayralar uchraydi. Shuning uchun ham bazal va tikanaksimon hujayralar qavatlari epidermisning o'suvchi — Malpigi qavati (rete Malphygi) ni tashkil etadi. O'suvchi qavat hisobiga epidermis hujayralarining 19- 20 kun ichida almashinib turishi (fiziologik regeneratsiyasi) kuzatiladi.



149-rasm. Epidermis hujayralarining submikroskopik tuzilishi (sxema); I- bazal qavat; II - tikanaksimon qavat; III - donador qavat; IV- yaltiroq va muguz qavatlar; 1 — bazal membrana; 2 — bazal epidermotsit; 3 — melanotsit; 4 — epidermis ichidagi makrofag (Langergans hujayrasi); 5 - yarimdesmosomalar; 6 - desmosomalar; 7— tonofibrillalar; 8- promelanosoma; 9- melanosoma; 10 — lizosoma; 11 - hujayra- lararo bo'shliq; 12 — keratogialin donachalari; 13 — dermani surg'ichsimon qavatidagi kapiillarlar.

Epiteliotsitlardan tashqari bazal va tikanaksimon hujayralar qavatida o'z shakli bilan melanotsitlarga o'xshash o'simtali hujayralar — dendrotsitlar (Langergans hujayralari) uchraydi. Pigment hujayralaridan farqli o'laroq dendrotsitlar kumush tuzlari bilan yaxshi bo'yalmaydi, ularda DOFA-oksida aniqlanmaydi. Bu hujayralar atrofidagi hujayralar bilan desmosomalar hosil qilmaydi, sitoplazmasida ko'p miqdorda tennis raketkasi shaklidagi argentofin donalar tutadi. Ular, lizosomalarning bir ko'rinishi bo'lgan keratinosomalar deb ataladi. Ko'pincha bu hujayralar yonida dermadan o'tgan T- limfotsitlar ham uchraydi. Dendrotsitlar va T- limfotsitlar epidermisda mahalliy immunologik nazoratni tashkil qiladilar.

Donador hujayralar aavati 2—3 aavat. bir-biriga zich iovlashgan duksimon hujayralardan iborat. LHaming sitoplazmasida ribosomalar, mitoxondriyalar, lizosomalar bilan birga, lizosomalarning bir ko'rinishi bo'lgan keratinosomalar (qavat-qavat tanachalar) hamda parchalangan tonofibrillalar bo'laklari va ular bilan yonma-yon yirik keratogialin donachalari bo'ladi. Bu donachalar polisaxaridlar, lipid va tarkibida ko'p miqdorda gistidin, prolin, arginin hamda oltingugurtli sistin aminokislotalari tutgan oqsillardan tashkil topgan bo'lib, ishqoriy anilin bo'yog'i bilan yaxshi bo'yaladi. Donador hujayralar sitoplazmasida keratogialin bilan tonofibrillalar kompleksining bo'lishi ushbu hujayralarda muguzlanish jarayonining boshlanganligidan dalolat beradi. Ba'zan bu o'zgarish terining kuchli ishqalanishga uchraydigan juda kichik sohasida ro'y berishi mumkin (masalan, qadoqlar).

Yaltiroq qavat terining ayrim sohalarida (kaftda, tovonda) yaxshi ko'rinadi va yadro tutmagan, sitoplazmasi oqsil modda — eleidin bilan to'lgan 3—4 qavat yassi hujayralardan iborat. Eleidin yaxshi bo'yalmaydi, lekin kuchli nur sindirish xususiyatiga ega. Shuning uchun hujayralar chegarasi aniq bilinmaydi va bu qavat preparatda rangsiz yaltiroq tasma hoida ko'rinadi. Eleidin tonofibrillalar va keratogialin oqsillaridan, ularning sulfidril gruppalarining oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi, deb taxmin qilinadi. O'z navbatida eleidin muguz modda — keratin hosil bo'lishida bir bosqich hisoblanadi.

Epidermisning tashqi muhit bilan bevosita aloqada bo'lgan eng yuza qavati muguz qavat bo'lib, uning qalinligi terining turli

sohalarida har xil bo'ladi. Kaft, tovon terilarida bu qavat qalin bo'lsa, tananing yon sathida, ayniqsa qovoqlar va erkaklar tashqi jinsiy a'zolari terilarida anchagina yupqadir. Bu qavat yadrosiz, bir necha o'n qavat muguz tangachalardan tashkil topgan. Bu tangachalar muguz modda (keratin) va havo pufakchalari tutadi. Keratin oltinugurtga boy, kislota va ishqorlar ta'siriga chidamli oqsil moddasi hisoblanadi. Muguz tangachalari bir-biriga zich va mahkam birikib turadi. Terining tashqi yuzasidagina ular zich joylashmay, bir-biridan ajralib ayrim muguz tangachalar holida turadi. Terining ustki sathidagi muguz tangachalar fiziologik tarzda ko'chib tushib turadi va terining tushib turuvchi qavatini hosil qiladi. Muguz tangachalarining tushib ketishi jarayonida keratinosomalar muhim rol o'ynaydi. Ular hujayralardan chiqib, hujayralararo bo'shliqda to'planadi. Buning natijasida desmosomalarning erishi (lizisi) va muguz tangachalarining bir-biridan ajrashi kuzatiladi. Muguz qavatining ahamiyati shundaki, u o'zidan issiqlikni yomon o'tkazadi va katta elastikli xususiyatiga ega.

Kaft va tovon terisiga nisbatan terining boshqa joylarida epidermis ancha yupqa bo'ladi. Masalan, boshning sochli qismida uning qaiinligi 170 mkm dan oshmaydi. Bu yerda yaltiroq qavat yo'q, muguz qavat esa faqat 2—3 qavat muguzlangan hujayralardan — tangachalardan iborat. Terining ko'pchilik qismida epidermis asosan o'suvchi, donador va muguz qavatlardan tashkil topgan. Har bir qavat o'z navbatida kaft va tovon terisi epidermisining tegishli qavatiga nisbatan ancha yupqa bo'ladi. Ba'zi tashqi va ichki omillar ta'sirida, masalan, kuchli mexanik ta'sirlarda, A vitamin yetishmaganda va gidrokortizon ta'sirida muguzlanish jarayoni kuchayadi.

Denna yoki xususiy teri o'z navbatida bir-biridan aniq ajralmagan qavatlar: so'rg'ichli qavatlar (stratum papillare) va zich yoki to'r qavat (stratum compactum seu reticulare) larga bo'linadi.

So'rg'ichli qavatbevosita epidermis ostida joylashib, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Shu biriktiruvchi to'qima epidermisga botib kirib, so'rg'ichlar hosil qiladi. So'rg'ichlar shakli va kattaligi terining turli zonalarida har xil bo'ladi. Kaftda va tovonda bu so'rg'ichlar yaxshi rivojlangan. Epidermis yupqa bo'lgan joylarda esa so'rg'ichlar ancha kalta

bo'ladi. Yuz terisida so'rg'ichlar sust rivojlanib, yosh ulg'ayishi bilan yo'qolib ketishi ham mumkin. Terining so'rg'ichli qavati barmoqlar terisi sathida har bir shaxsga xos bo'lgan individual ko'rinishlarni belgilab beradi. Terining bu ko'rinishi har bir odamning o'ziga xos bo'lganligi- dan sud meditsinasida va kriminalistika amaliyotida barmoq izlariga qarab shaxsni aniqlashda — daktiloskopiyada keng qo'llaniladi.

Bu mushaklarning ayrimlari sochni tiklovchi mushak bo'lib, ular soch ildizi bilan uzviy bog'liqdir. Dermaning so'rg'ich qavatida qon, limfa tomirlari, nerv tolalari va erkin, hamda kapsulali nerv oxirlari ko'p uchraydi. So'rg'ichli qavat qon tomirlari hisobiga terining epidermis qismi oziqlanadi.

So'rg'ichli qavatda o'simtalari ko'p, sitoplazmasida va o'simtalari melanin pigmentini tutuvchi melanofor hujayralar joylashadi. Melanofor hujayralar epidermis melanotsitidan farqlanib, DOFA-oksida reaksiyasini bermaydi va melaninni sintez qilmaydi. Melano- forga pigment epidermis melanotsitlaridan kiradi deb taxmin qilinadi. Melanofor hujayralar terining ayrim joylarida, ayniqsa, anal teshik, sut bezi so'rg'ichlari atrofida ko'p bo'ladi.

Dermaning to'r qavati zich tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, elastik tolalar va dag'al kollagen tolalari tutamlaridan iborat. Bu kollagen tolalar tutamlari teri sathiga parallel hamda qiyshiq yo'nalib, o'zaro chigallar hosil qiladi. Retikulin tolalar faqatgina qon tomirlar va ter bezlari atrofida joylashadi. To'r qavatda hujayra elementlaridan asosan fibroblastlar bo'lib, qon tomirlari sohalaridagina makrofaglar limfotsitlar va leykotsitlar joylashadi. To'r qavatda soch ildizlari, yog' bezlari, teri osti yog' qatlami bilan chegaradosh qismida esa ter bezlari joylashadi. Terining to'r qavati juda pishiq bo'lgani uchun hayvonlar terisidan turli xil anjomlar va kiyim-kechaklar ishlanadi.

Teri osti yog* kletchatkasi (tela subcutanea) ikki qismdan: yog' kletchatkasi (funniculus adiposum) va teri fassiyasi (fascia cwrisjdan iborat. Yog' kletchatkasi yog' hujayralari to'dalaridan iborat bo'lib, ular derma to'r qavatidan davom etgan va teri fassiyasini hosil qiluvchi kollagen tolalarning yirik tutamlari bilan o'raladi. Yog' hujayralari to'dalari orasidagi biriktiruvchi to'qimada ko'plab qon tomirlar, nerv tolalari va erkin hamda kapsulali nerv oxirlari

(Krauze kolbalari, Ruffini va Fater—Pachini tanachalari) joylashadi. Yog' kletchatkasi terining hamma joylarida bir xil bo'lmaydi. Ayrim joylarda (yag'rin, qorin terilarida) bu qavatning qalinligi bir necha santimetrغا yetadi.

Teri pigmenti melaninlar turkumiga mansub bo'lib (lot. melas — qora), deyarli hamma odamlarda boiadi. U epidermisda ham, xususiy terida ham boiib, terining rangi pigment miqdoriga bogiiq. Orga- nizmida melanin pigmenti boimagan jonzotlar albinoslar deyiladi (albus — oq). Melanin melanotsit hujayralarida tirozin aminokislo- tasining tirozinaza va DOFA-oksidaza fermentlari ta'sirida oksidlanish natijasida hosil boiadi. Melanin ultrabinafsha nurlarini juda kuchli yutish xususiyatiga ega, shuning uchun u organizmni ultrabinafsha nurlarining zararli ta'siridan saqlaydi. Pigment teri yuzasining hamma joyida ham bir xil taqsimlanmagan: yuz, bo'yin, orqa terilarida pigment ko'proq, qorin terisi, kaft va tovonda esa kamroq bo'ladi.

Tashqi va ichki ta'sirotlarning ta'siri natijasida teri pigmentining miqdori o'zgarib turadi. Yoz faslida oftob (ultrabinafsha nurlar) ta'sirida terida pigment miqdori ko'payib, badan qorayadi. Homilador ayollarda ichki — gormonal holatlar ta'sirida ham terining ayrim joylarida (yuz, tashqi jinsiy a'zolar sohasida) pigment ko'payadi. Pigment almashinuvi ichki sekretiya bezlari faoliyatiga, ultrabinafsha va radiatsiya nurlari, ba'zi ximiyaviy moddalar va vitaminlar (A, PP va ayniqsa vitamin C) ta'siriga bog'liq.

TERI BEZLARI

Terida ter, yog' va sut bezlari joylashgan. Sut bezlarining tuzilishi va faoliyati jinsiy a'zolar ishi bilan uzviy bog'langan bo'lgani uchun, ular shu a'zolar bilan qo'shib oTganiladi.

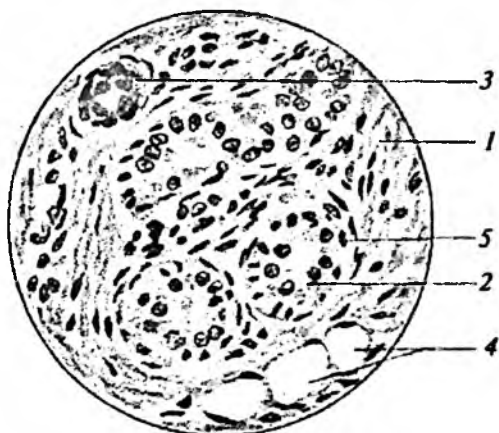
Taraqqiyoti. Ter bezlari embrion taraqqiyotining 8- oyida epidermisdan hosil bo'ladi. Dastavval epidermis qirralarida epiteliy hujayralarining to'plami hosil bo'lib, bu hujayralar mezenxima tomon botib kiradida, ter bezlarining kurtagini hosil qiladi. Kurtak epitelial tasmalari teri osti yog' kletchatkasiga qadar botib kirib, buraladi va ter bezining oxirgi bo'limini hosil qiladi; epitelial tasmaning yuqori qismlari esa chiqaruv naylariga aylanadi. Embrion

taraqqiyotining oxirida epitelial tasmalarning sekretor bo'limida, so'ngra chiqaruv naylarida bo'shliqlar paydo bo'ladi. Ter bezlari inson dunyoga kelganidan keyingina o'z faoliyatini boshlaydi.

Ter bezlari (glandulae sudoriferae) oddiy tarmoqlanmagan naysimon bezlarga kiradi. Bularning soni 3,5 milliongacha yetadi. .

Jinsiy o'lat boshchasi, kichik uyatlik lablar sohasidan tashqari terining barcha qismlarida ter bezlari uchraydi. Ayniqsa, qo'l panjalarining yumshoq qismida, tovonda, qo'ltiq osti chuqurchasida va chov burmalarida ter bezlari ko'p bo'ladi. Shu joylarda terining 1 sm² sathida 300 ga yaqin (terining boshqa sohalarida 120—200) bez ochiladi. Ter bezlarining zichligi (1 mm²sathdagi soni) yangi tug'ilgan bolalarda kattalarga nisbatan 12 barobar ko'p bo'ladi.

Ter bezining oxirgi sekretor bo'limlari koptoksimon buralgan bo'lib dermaning chuqur qatlamlarida joylashadi. (150- rasm).

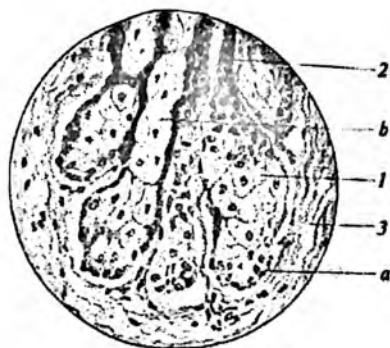


150- rasin. Ter bezlari. Gematoksilin-eosin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):
1 — dermaning to'r qavati; 2 - ter bezining oxirgi bolimlari; 3 - ter bezning chiqaruv nayi; 4 — yog' hujayralari; 5 - mioepitelial hujayralari

Hujayra sitoplazmasi och bazofil bo'lib, o'zida, yog', glikogen va pigment kiritmalarini tutadi. Sekretor hujayralar ichida oqish va qoramtir hujayralar tafovut qilinadi. Oqish hujayralar suv va metall ionlarini, qoramtirlari esa organik makromolekulalarni ajratadi. Sekretor hujayralari tagida, bazal membranada, mioepitelial (savatsimon) hujayralar joylashadi. Mioepitelial hujayralarni o'z

o'simtalari bilan bez oxirgi bo'laklarini o'rab turadi. Bu hujayralar sitoplazmasida qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan tolalar mavjud bo'lib, ularning qisqarishi sekretor hujayralardan sekretning ajralib chiqishiga sababchi bo'ladi. Oxirgi bo'limdan chiqaruv naylari boshlanadi. Bu naylar ikki qavatli kubsimon epiteliydan iborat bo'lib, hujayralarning usti kutikula bilan qoplangan. Chiqaruv naylari epidermisdan egri-bugri bo'lib o'tadi. Epidermis sohasida chiqaruv nayining devori yassi hujayralar bilan qoplangan. Ter bezlari hujayralaridan sekret ajralishiga qarab 2 xil: merokrin va apokrin bezlarga ajratiladi. Ter bezlarining ko'pchiligida merokrin sekreti yuz beradi. Apokrin ter bezlari terining ayrim joylarida — qo'ltiq osti chuqurchasida, anal teshik atrofida, peshanada, sut bezlari so'rg'ichi atrofida va katta uyatliq lablar sohasida joylashadi. Bu bezlarning sekreti hujayra sitoplazmasining qisman yemirilishi bilan chiqadi. Shuning natijasida sekret bilan birga chiqqan oqsil moddalari chirib ter maxsus o'tkir hidga ega bo'ladi. Apokrin ter bezlarining oxirgi sekretor bo'limlari anchagina yirik bo'lib, organizmning balog'atga yetgan davridan boshlab ishlaydi. Apokrin bezlar faoliyati jinsiy bezlar holati bilan uzviy bog'liq. Menstrual, premenstrual va homiladorlik davrlarida bu bezlarning sekretor faoliyati oshib ketadi.

Yog' bezlari (gld sedaceae). Yog' bezlari kaft va tovondan tashqari terining barcha qismlarida bo'ladi. Labning qizil hoshiyali qismida, jinsiy olat boshchasida, kichik uyatli lablar sohasida, ko'krak bezi so'rg'ichi atrofida, qovoq chetlarida yog' bezlari to'g'ridan-to'g'ri teri yuzasiga ochiladi. Terining boshqa sohasida esa yog' bezlari soch ildizi bilan bog'langan bo'lib, soch voronkasiga ochiladi va soch hamda epidermisni moylab turadi. Odamda yog' bezlari sutkasiga 20 g ga yaqin teri yog'ini ajratadi (151- rasm). Har bir soch ildiziga 1-2 yog' bezi to'g'ri keladi. Yog' bezlari turlicha kattaliklarda bo'ladi. Yirik yog' bezlari yuz terisida (lunj, burun sohasida), ko'krakda (to'sh sohasi), orqada (kuraklar va ularning ustki qismlarida) joylashadi. Yog' bezlari terining yuqori qatlami dermaning so'rg'ich va to'rtinchi qavatlariga chegarasida joylashadi. Tuzilishiga ko'ra yog' bezlari oddiy tarmoqlangan alveolyar bezlar turkumiga kirsa, sekreti tipiga ko'ra golokrin bez hisoblanadi.



151- rasm. Yog' bezi (terining derma qavatidan olingan).

Gematoksilin-eosin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):

1 - yog'bezini atsinuslari; a - kambial hujayralari; b - yog' hujayralari; 2 — chiqaruv nayi; 3 — derma.

Yog' bezlarining oxirgi sekretor bo'limi bir qancha alveolalardan iborat bo'lib, nozik biriktiruvchi to'qima bilan o'raladi. Bez alveolarining bazal membranasida bir qator, uncha baland bo'lmagan muntazam ko'payib turuvchi kambial hujayralar joylashadi. Bu hujayralar qavatidan so'ng yirik, sitoplazmasi har xil darajada yog' tomchilari bilan to'lgan hujayralar qavati bez alveolasining ikkinchi qavat hujayralarini tashkil etadi. Oxirgi sekretor bo'limning eng ichki hujayralari yog' bilan to'lgan bo'lib, hujayra yadrosi bujmayib, yo'qoladi. Mana shu hujayralar yoriladi va hujayra mahsuloti — yog' soch voronkasiga quyiladi. Bazal membrana joylashgan kambial hujayralar hisobiga yangi sekretor yog' hujayralari paydo bo'ladi.

Terining oziqlanishi. Qon tomirlar terida bir qancha to'rlar hosil qiladi. Yuza va chuqur arterial chigallar hamda bitta chuqur va ikkita yuza venoz chigallar farqlanadi. Teri arteriyasi fassial to'r arteriyasidan boshlanadi. Ayrim arteriyalar tarmoqchasi yog' bo'lak- larini o'ragan biriktiruvchi to'qima bo'ylab yo'naladi. Asosiy arteriya- dan ayrim tarmoqlar dermaning quyi sohalarida gorizontali yo'nalib, o'zaro anastomozlar hosil qiladi. Bu chuqur tomirlar to'ri ter bezlarini, teri osti yog' qavatining yuza qatlamini qon bilan ta'minlaydi. Asosiy arteriyadan tarmoqlangan boshqa tomirlar terining yuqori qatlamlariga tarqaladi. Bu tomirlar derma orqali o'tib, yog' bezlarini va soch follikulasini ta'minlovchi yon shoxobchalar beradi. Terining so'rg'ich qavati chegarasida esa nozik

arteriya tarmoqlarining anastomozi yuza yoki so'ig'ich osti arteriya to'rini hosil qiladi. Bu arteriya chigallaridan har bir so'rg'ichga kapillyarlar tarqaladi.

Vena tomirlari terida 3 to'r hosil qiladi. Birinchi vena tomirlarining to'ri derma so'rg'ichlari ostida, ikkinchi venoz to'r dermaning chuqur qatlamida, uchinchi venalar to'ri yog' osti kletchatkasida joylashadi. Yuzda, ayniqsa burun va lunj terilarida yirik venoz tomirlar teri so'rg'ichlarida ko'ndalang yotadi. Bu tomirlar bir qancha nozik venalardan hosil bo'lib, ularning uzunligi va diametri turg'un emas. Vena tomirlari burchak hosil qilib egilib, dermaning chuqur vena to'ri bilan tutashadi. Terida, ayniqsa, qo'l va oyoq barmoqlari uchida, timoq o'mida ko'plab arteriolo-venulyar anastomozlar mavjud. Ular issiqlik almashinuviga bevosita aloqadordirlar.

Limfa tomirlari terida yuza va chuqur to'rlar hosil qiladi. So'rg'ich limfa sinuslaridan tarqalgan limfa tomirlarining to'ri ba'zi so'rg'ichlarning yarmiga qadar davom etadi. Terida chuqur joylashgan limfa tomirlari to'rlaridan olib ketuvchi limfa tomirlari teri osti yog' kletchatkasiga botib kiradi. Bu tomirlar o'zaro anastomozlar orqali birlashib yirik chigal hosil qiladi.

Terining innervatsiyasi. Terida sezuvchi nerv oxirlari juda ko'p bo'lib, u yirik retseptor maydon hisoblanadi. Terining nerv apparati ko'pgina nerv tolalaridan va kapsulali nerv oxirlaridan iborat. Terining innervatsiyasi bosh va orqa miyaning vegetativ (simpatik) nervlari bilan ta'minlanadi. Teri nerv tolalari teri osti yog' kletchatkasining chuqur qatlamlarida joylashgan asosiy nerv chigallaridan boshlanadi. Bu nerv tolalari derma tomon yo'nalib, yog' va ter bezlarini, soch piyozchalarini va teri tomirlarini ta'minlovchi tolalar beradi. Teri so'rg'ichining pastki qismida hosil bo'lgan nerv chigalidan so'rg'ich va epidermisga qarab tolalar tarqaladi. Nerv oxirlari ayniqsa labning pushti qismida, barmoq uchlarida va jinsiy a'zolarida mo'l bo'ladi. Epidermisga kirgan nozik nerv tolalari o'zining miyelin pardalarini yo'qotadi. Yalang'och nerv o'qi silindrlari epidermisning tikanaksimon hujayralari atrofida Merkel disklari sifatida, bazal qavat hujayralari orasida, har xil balandlikda ingichkalashib yoki tugun hosil qilib tarqaladi. Dermada erkin nerv oxirlari va kapsulali nerv tanachalari joylashadi. Kapsulali nerv oxirlari plastinkasimon nerv tanachasi (Fater-Pachini tanachasi),

oxirgi. kolbalar (Krauze kolbalari), Ruffini tanachalari, sezuvchi (Meysner tanachalari) va jinsiy tanachalardan iborat.

Og'riq sezgisi epidermisning donador qavatiga qadar tarqalgan erkin nerv oxirlari va dermaning so'ig'ichsimon qavatidagi nerv oxirlari orqali qabul qilinadi. Sezuv tuyg'usi esa teri so'rg'ich qavatida joylashgan sezuvchi tanacha, epidermisning o'suvchi qavatidagi sezuvchi disklar (Merkel diskleri) va soch ildizi sohasidagi chigallari orqali yuzaga chiqadi. Bosim sezgisi teri osti yog' kletchatkasida joylashgan plastinkasimon tanachalar bilan, issiqlik sezgisi so'rg'ichli barmoqchalar (Ruffini tanachalari) orqali, sovuqlik sezgisi esa so'rg'ichsimon qavatdagi Krauze kolbalari orqali qabul qilinadi.

Teri regeneratsiyasi. Terida regeneratsiya yaxshi boradi. Epidermis yuqorida aytib o'tilganidek, o'suvchi qavat hisobiga tiklanadi. Epidermis va derma shikastlanganda jarohat o'mi biriktiruvchi to'qima tolalarini va asosiy moddalarni hosil qiluvchi hujayralar — limfotsit, monotsit va fibroblastlardan iborat yosh biriktiruvchi to'qima - granulatsion to'qima bilan yopiladi. Shu bilan birga epidermisning o'suvchi qavati hosil qilayotgan hujayralar dermaning yosh biriktiruvchi to'qimasi ustiga siljib jarohat ustini qoplaydi. So'ngra epiteliy va dermaning tarkibiy qismi differensiallashib, jarohat o'mi tamomila oldingi ko'rinishga ega bo'ladi.

SOCHLAR

Sochlar (pili) terining hosilasi bo'lib, badanning deyarli 95 foiz yuzasida uchraydi. Odatda badanning sochlari zich joylashgan qismi boshning sochli yuzasi hisoblanib, bu yerda ularning umumiy soni 100 000 ga yetadi. Kaft va tovonda, labning pushti qismida, jinsiy olat boshchasi, katta va kichik uyatli lablar yuzasida sochlar bolmaydi. Uzun (bosh sochi, mo'ylov, soqol, hamda qovuq, qo'ltiq osti va chov sohasidagi sochlar), qattiq yoki mo'ysimon (qosh, kiprik, burun teshiklari va tashqi eshituv yo'llarida joylashgan sochlar) hamda mayin (badanning ko'pgina yuzasini qoplovchi sochlar - tuklar) sochlar tafovut qilinadi.

Sochning taraqqiyoti. Soch embrion tdracjQiyotining 3-oyidan boshlab epidermisdan taraqqiy etadi. Epidermisdan bazal hujayralari

ko'payib, epiteliy tizimchalar holida mezenxima tomon botib kiradi. Epitelial tizimchalarning oxiri esa yo'g'onlashib, bo'lajak soch piyozchasining asosini hosil qiladi. Mezenxima shu tizimchani tag qismidan o'sib kirib soch so'rg'ichini hosil qiladi. So'ngra epitelial tizimchalarning ichki hujayralari muguzlanib yemiriladida, ularning o'rnida markaziy kanalcha hosil bo'ladi. Soch piyozchasining uch qismidan o'sib chiqqan soch konusi epitelial tizimchani markaziy kanali tomon yo'nalib, teri tashqarisiga teshib chiqadi. Shu soch konusi hisobiga sochning o'qi va ichki epitelial qini yuzaga keladi. Epitelial tizimchalarning qolgan qismi sochning tashqi epitelial qinini, atrof mezenxima esa soch xaltasini hosil qiladi.

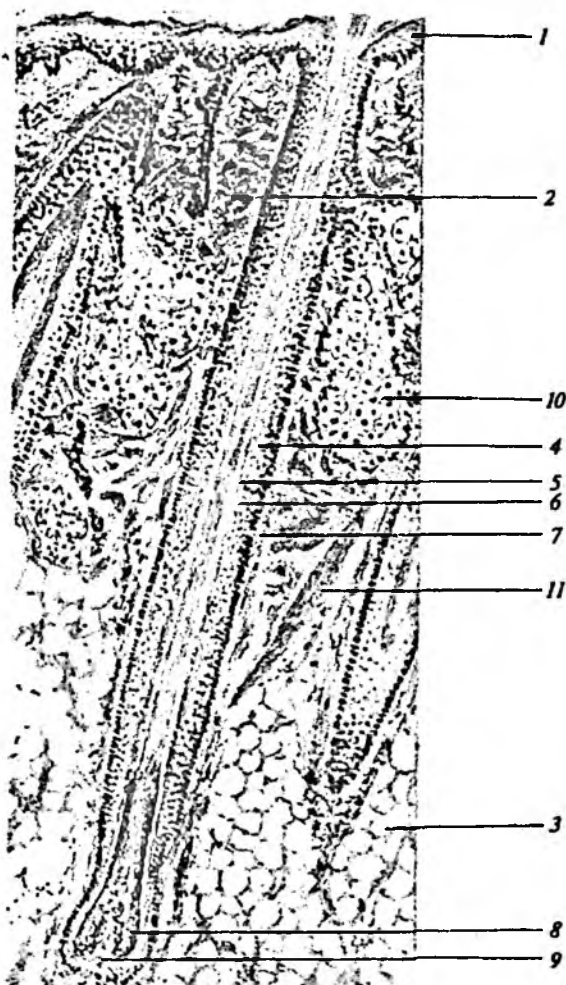
SOCHNING TUZILISHI

Soch 2 qismdan: teridan chiqib turgan soch o'qi va terida joylashgan soch ildizidan iborat. Soch o'qi soch voronkasidan chiqib, teri ustida yotadi. Soch voronkasiga yog' bezlari o'z mahsulotini chiqaradi. Soch ildizi dermaning chuqur qatlamida teri osti yog' kletchatkasi chegarasiga qadar davom etadi va u yerda soch piyozchasi bilan tugaydi (152- rasm). Yaxshi rivojlangan sochlar ildizida sochning kutikulasi, po'stloq va mag'iz qismlari tafovut qilinadi.

Soch kutikulasi soch ildizining pastki va yuqori qismlarida bir xil tuzilishga ega emas. Soch so'g'oni — piyozchasi sohasining kutikulasi bo'ychan (silindrsimon) hujayralardan iborat. Ildizning yuqori tomoniga siljigan sari bu hujayralar qiyshayib, yassilanadi va muguzlanadi. Muguzlangan epiteliy hujayralari yupqalashib bir-birining ustiga yotadi.

Sochning po'stloq moddasi (cortex pili) soch yo'nalishi bo'yicha cho'zilgan bir necha qator yassi, muguzlangan hujayralardan iborat. Faqat soch piyozchasi sohasida bu hujayralar sitoplazmasida tonofibrillalar boiadi. Po'stloq qismi hujayralarida soch rangini belgilovchi pigment melanin donachalari joylashadi. Muguzlangan po'stloq hujayralarida yadro qoldiqlari, pigment va havo pufakchalari hamda qattiq keratin donachalari boiadi. Qattiq keratin suv, kislota va ishqorlarda yomon eriydi, uning tarkibida oltingugurt tutuvchi sistin aminokislota juda ham ko'p boiadi. Po'stloq qavat hujayralarida muguzlanish jarayoni oraliq bosqichlarsiz tez amalga oshadi, ya'ni

hujay- ralarda keratogialin va eleidin to‘planmaydi. Po‘stloq modda qanchalik yaxshi rivojlangan boisa, soch shuncha pishiq va elastik bo‘ladi.



152- rasm. Soch ildizining bo‘ylama kesimi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob. 3,5, ok. 10):

1 - epidermis; 2 - derma; 3 - teri osti yog‘; 4 - sochni po‘stloq moddasi;
 5 - ichki epitelial qin; 6 - tashqi epitelial qin; 7 - soch xaltasi; 8 - soch piyozchasi; 9 - soch so‘rg‘ichi; 10- yog* bezi; // - sochin ko‘taruvchi mushak.

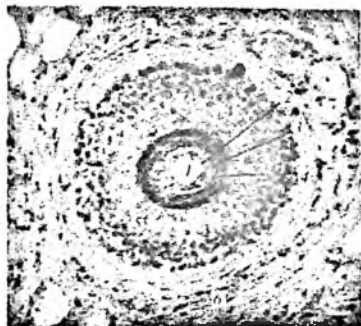
Sochning mag'iz moddasi (medulla pili) mayin sochlarda boimay, uzun va qattiq sochlarda bir necha qatoryirik, poligonal hujayralardan iborat boiadi. Bu hujayralar «tangachalar ustuni» ni hosil qilib joyla- shadi. Hujayralar sitoplazmasida atsidofil trixogialin moddasi, mayda havo pufakchalari, oz miqdorda pigment donachalari boiadi. Soch ildizining quyi $2/3$ qismida magiz modda hujayralarining yadrosi zichlashadi va hujayra anchagina muguzlanib qoladi. Ildizning yuqori qismida esa soch magizining hujayralari butunlay muguzlangan boiadi.

Soch ildizi teri sathiga nisbatan qiyshiq yo'naladi va soch piyozchasi (bulbuspili)m hosil qiladi. Soch piyozchasiga tagidan botib kirgan soch so'rg'ichi (papilla pili) siyrak tolali shakllan- magan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu to'qima qon tomirlar va nerv oxirlariga boy. So'rg'ich hisobiga soch oziqlanadi. Soch piyozchasi hujayralari soch so'rg'ichidan, ya'ni oziqlantiruvchi manbadan uzoqlashgan sari muguzlanish protsessiga uchraydi. Shuning natijasida hujayralar cho'zinchoq muguz tanachalaiga aylanib boradi. Muguzlanish jarayoni sochning po'stloq va kutikula qismida jadal ketadi. Soch rangi sochning po'stloq qismini hosil qiluvchi hujayralardagi pigment moddasining miqdoriga bog'liq. Pigment donachalari soch ildizining yuqori qismidagi hujayralarda ham saqlanadi. Sochning oqarishi pigment hosil bo'lishining susayishi va shuning bilan bir qatorda soch ildizining muguz tangachalarida havo pufakchalarining ko'payib ketishi natijasida ro'y beradi.

Soch ildizi soch qopchasi yoki follikulasida joylashadi. U tashqari- dan biriktiruvchi to'qimali dermal qin - soch xaltasi bilan o'ralgan. Soch follikulasi o'z navbatida ichki va tashqi epitelial qinlarga bo'linadi (151, 152- rasm). Soch ildizining ichki epitelial qini (vagina epithelialis radicularis interna) soch piyozchasining hosilasi bo'lib, yuqorida yog' bezlarining chiqaruv naylari sohasida yo'qolib ketadi. Soch ildizining pastki qismlarida soch piyozchasiga qo'shilib ketadi.

Ichki epitelial qin 3 qavatdan: 1) bir qavat muguzlangan epiteliy- dan iborat soch kutikulasidan; 2) 2—3 qator, qisman muguzlangan hujayralardan tashkil topgan Geksli qavatidan; 3) bir qator muguz- langan, yadrosiz hujayralardan iborat Genle qavatidan tarkib topgan (153-rasm). Soch ildizining o'rta va yuqori qismlarida bu uchta

qavat qo‘shilib ketadi va faqatgina yumshoq keratin tutgan, butunlay muguzlangan hujayralardan iborat bo‘ladi.



153-rasm. Soch ildizining ko‘ndalang kesimi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob. 10.ok. 10):

1 - soch o‘qining mag‘iz qismi; 2 - po‘stloq qismi; 3 — soch va ichki qin kutikulalari; 4 — ichki epiteliyal qin; 5~ tashqi epiteliyal qin; 6 — soch xaltachasi.

Soch ildizining tashqi epiteliyal qini (*vagina epithelialis radicularis externa*) epidermis Malpigi qavatining davomi hisoblanib, piyozchasiga davom etadi.

Soch piyozchasiga yaqinlashgan sari ichki va tashqi qinlar yupqalashib boradi va faqat bazal qavatdan iborat bo‘ladi. Soch xaltasi (*vagina dermalis radicularis*) biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, unda ikki: ichki — aylana va tashqi — uzunasiga yo‘nalgan kollagen tolalar qavatlarini ajratish mumkin. Yuqorida bayon etilganidek, soch ildizi teri yuzasiga nisbatan qiy-shiq yo‘nalgan bo‘ladi. Sochlar o‘zining xususiy mushagi sochni ko‘taruvchi mushakka (*m. arrector pili*) ega. U soqolda, qattiq va mayin sochlarda, qo‘ltiq ostidagi sochlarda bo‘lmaydi yoki yaxshi rivojlanmagan. Bu mushak qiyshiq joylashgan silliq mushak hujayralaridan iborat bo‘lib, uning bir uchi terining so‘rg‘ich qavatini tutashsa, boshqa uchi soch xaltasi bilan qo‘shilgan.

Bu mushakning qisqarishi sochni harakatga keltiradi, soch ildizi teri yuzasiga nisbatan perpendikular bo‘lib qoladi. Buning natijasida tuklar tikkayib, soch o‘qi teri sathidan bir oz ko‘tariladi va g‘oz terisi ko‘rinishini oladi. Ko‘pincha tashqi haroratning sovushi

natijasida yuz beruvchi bu holat organizmning himoya faoliyati bo'lib, mushaklar qisqarishi qon tomirlarning ham torayishiga olib keladi, natijada, issiqlik tanada saqlanadi. Mushakning shu faoliyati natijasida yog' bezlari ham siqiladi va ularning sekretini sochni moylaydi.

Sochlarning almashinuvi. Sochlar o'rtacha bir necha oydan 2—4 yilgacha o'sadi. Shuning uchun hayot davomida vaqti-vaqti bilan sochlar almashinib turadi. Bu jarayon soch so'rg'ichining atrofiyaga uchrashidan va soch piyozchasining qon bilan ta'minlanishining buzilishidan boshlanadi. Natijada, soch piyozchasining hujayralari ko'payish qobiliyatini yo'qotadi va ularning asosiy qismi muguzlanadi. Soch piyozchasi soch kolbasiga aylanadi, sochning o'sishi to'xtaydi. Soch kolbasi o'z so'rg'ichidan ajralib, tashqi epitelial qin hosil qilgan g'ilof bo'ylab, to sochni ko'taruvchi mushak birikkan joygacha ko'tariladi. Epitelial g'ilofning pastki bo'shab qolgan joyi puchayib, hujayralar tasmaiga aylanadi. Bu tasmaning oxirida yana soch so'rg'ichi tiklanib, saqlanib qolgan kambial hujayralar bilan qoplanadi, natijada, yangi soch piyozchasi paydo bo'ladi. Bu piyozchadan yangi soch o'sa boshlaydi. Yangi soch epitelial tasma bo'ylab o'sadi, tasma esa uning tashqi epitelial qiniga aylanadi. Keyingi o'sishi natijasida yangi soch eski sochning tagidan turtib chiqadi. Bu jarayon eski sochning tushishi va teri yuzasida yangi sochning paydo bo'lishi bilan tugaydi. Agarda soch xaltasining qon bilan ta'minlanishi to'xtasa, uning o'mida yangitdan soch o'sib chiqmaydi.

TIRNOQ

Tirnoq epidermis hosilasi bo'lib, qattiq, muguzlangan plastinkalardan iborat. Tirnoqning taraqqiyoti, homilaning 3-oyidan boshlanadi. Dastavval, tirnoq o'mi hosil bo'ladi. Oyoq va qo'l barmoq uchlarning tashqi yuzasini qoplagan epitelial qalindashib, o'zining ostida yotgan biriktiruvchi to'qimaga botib kiradi va tirnoq shakllana boshlaydi. Tirnoq juda sekin o'sadi va embrion hayotining oxiridagina to'la shakllanadi.

Tirnoqda tana, ildiz, ikkita yon va erkin qismlar tafovut qilinadi (154- rasm). Tirnoq tanasi tirnoq o'mida joylashsa, yon qirg'oqlari

teri burmalari tagiga kirib turadi. Tirnoqning erkin qirrasini tirnoq egatidan chiqib turadi. Tirnoqning ildizi tirnoq yorig'iga kirib turgan asosi hisoblanadi. Ildizning bir qismigina tirnoq yorig'idan xira va oqish yarim oy shaklida (ayniqsa, katta barmoqlar tirnog'ida) ko'tinib turadi. Tirnoq ildizining tirnoqning o'sishini ta'minlovchi differensiallanmagan hujayralari tirnoq matritsasini tashkil etadi. Matritsa hujayralari muntazam bo'linib, muguzlanib turadi. Muguzlangan epiteley tangachalari tirnoq plastinkasiga siljib kiradi va natijada timoq o'sadi. Timoq kuniga o'rtacha 0,12 mm gacha o'sadi.

Tirnoq o'rni epiteley va dermadan iborat. Epiteley epidermisning o'suvchi qavatidan tashkil topgan. Epiteley ustida joylashgan timoq plastinkasi bir-biriga zich cherepitsasimon joylashgan yassi poligonal shakldagi muguz tangachalardan tuzilgan. Tirnoq o'rni epiteley hisobiga tirnoq plastinkasi qalmlasha, matritsa hisobiga tirnoqning uzunasiga o'sishi ta'minlanadi.

Tirnoq o'rning dermasi barmoq suyaklari bilan yopishib yotadi. Derma sohasida so'rg'ichlar bo'lmaydi. Dermaning tirnoq sohasi qon tomirlarga va nerv oxirlariga boy. Bu yerda dermaning perpendikular joylashgan tolalari to'g'ridan-to'g'ri suyak usti pardasining tolalari bilan qo'shib suyakqa aloqador bo'lib qoladi. Bunday tuzilish amaliy meditsinada muhim rol o'ynaydi (tirnoqda boshlangan yallig'lanish jarayoni suyak jarohatlanishiga sabab bo'lishi bunga misol bo'la oladi).



154- rasm. Tirnoqning tik kesimi (sxema):

- 1 — tirnoq plastinkasi; 2 - teri burmalari; 3 - teri burmalarining epiderniisi;
4 - teri burmalarining dermasi; 5 - tirnoq matritsasi; 6 - tirnoq o'rning epiteley

NAFAS OLISH SISTEMASI (SYSTEMA RESPIRATORIUM)

Nafas olish sistemasi organizm bilan tashqi muhit o'rtasida gaz almashinishini ta'minlash vazifasini bajaradi. Nafas olish o'pka alveolalarining ritmik (bir me'yorda) kengayish va qisqarish jarayoni bo'lib, atmosfera havosining o'pka alveolalari devorlaridagi kapillyarlar qoni bilan bo'lgan aloqasini ta'minlaydi.

Nafas olish sistemasi burun bo'shlig'i, hiqildoq, traxeya va bronxlardan iborat bo'lgan havo o'tkazish yo'llaridan va o'pka pufakchalari - alveolalardan iborat respirator bo'limlardan tashkil topgan. Havo o'tkazish yo'llarida havo namlanadi, isiydi va har xil chang zarrachalaridan tozalanadi. Respirator bo'limlarida esa qon va alveolalar o'rtasida havo almashinadi.

Taraqqiyoti. Nafas organlarining rivojlanishi ovqat hazm qilish nayi taraqqiyoti bilan birga kechadi. Burun bo'shlig'i og'iz bo'shlig'ining tanglay to'siqlari bilan bo'linishidan hosil bo'ladi. Embrion hayotining 3- haftasida oldingi ichak (halqum) ning ventral devoridan toq xaltasimon bo'rtma hosil bo'ladi. U pastga qarab o'sadi va ichakdan ajraladi. Bo'rtmaning yuqori qismidan hiqildoq va traxeya, 2 ta pastki xaltachalaridan esa o'pka hosil bo'ladi (o'ng va chap bo'laklari), 4—5- oylar oxirlarida bronxlar va bronxiolalar hosil bo'la boshlaydi. So'ngra, alveola yo'llari rivojlanadi va alveolalar paydo bo'ladi. Ularning devori silindrsimon va kubsimon hujayralardan iborat. Rivojlanish jarayoni davomida o'sayotgan bronx shoxlarini o'rab turgan mezenximadan mushak elementlari, tog'aylar, bronxlar- ning elastik va fibroz to'qimasi hosil bo'ladi. Ayni vaqtda, mezenximadan qon tomirlar to'ri rivojlanadi. Ular bilan birgalikda o'pkaga nervlar o'sib kiradi. Plevraning vistseral va pariyetal varaqlari splanxnotom varaqlaridan hosil bo'ladi. Pusht rivojlanishining butun taraqqiyoti davomida alveola pufakchalari bujmaygan bo'ladi. Shuning uchun ham o'tik tugilgan bola o'pkasining bir parchasi suvga tashlansa, bu bo'lak cho'kadi, aksincha, tugilib, bir oz yashab o'tgan bolaning o'pkasi suvda qalqib turadi. Bu hol sud meditsinasida ahamiyatga ega. Faqatgina bola tugilishi bilan olgan birinchi nafasi tufayli alveola pufakchalari kengayadi. Buning natijasida alveola bo'shlig'i keskin kengayib, devori yupqalashib qoladi va havo almashinishi uchun qulay sharoit vujudga keladi.

BURUN BO'SHLIG'I

Burun bo'shlig'ida dahliz va nafas olish qismi tafovut etiladi. Dahliz teri epiteliysining davomi bo'lgan ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida yog' bezlari va soch ildizlari joylashadi. Bu yerda joylashgan ko'pgina tuklar olinayotgan havodagi chang zarrachalarini tutib qoladi. Burun bo'shlig'ining nafas olish qismi ko'p qatorli prizmatik hilpillovchi epiteliyli shilliq parda bilan qoplangan. Bu yerda 4 xil hujayralar: kiprikli, oraliq yoki bazal, mikrovorsinkali va qadahsimon yoki bez hujayralari tafovut qilinadi. Kiprikli epiteliy uzunligi 3-5 mkm bo'lgan hilpillovchi kiprikchalar tutadi. Bu hujayralar orasida apikal qismida mikrovorsinkalar tutuvchi hujayralar ham bor. Qadahsimon hujayralar shilliq ishlovchi hujayralardir. Burun bo'shlig'ining nafas olish qismi shilliq qavatning o'z xususiy qatlamida juda ham yuza joylashgan ko'pgina qon tomirlar joylashadi. Bu tomirlar nafas havosini ilitib o'tkazishda muhim ahamiyatga ega. Burun bo'shlig'ining quyi qismida joylashgan enlik venalar chigali ba'zi ta'sirlar tufayli qon bilan to'lganda shilliq qavat ko'payib, burun bitish alomatlari yuzaga kelishi mumkin.

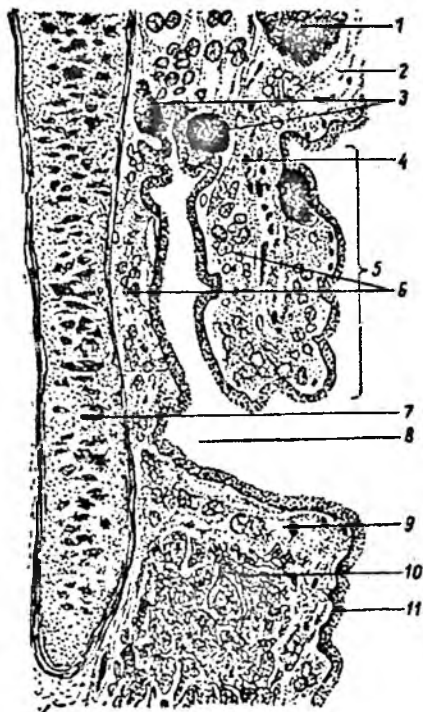
Yuqori burun chig'anog'i sohasining shilliq pardasi hid retseptorlari tutgan maxsus epiteliy bilan qoplangan («Hid bilish organi»ga q.).

HIQILDOQ

Hiqildoq nafas olish sistemasining havo o'tkazuvchi a'zosi bo'lib, u tovush hosil bo'lishida ham muhim o'rin tutadi. Hiqildoq 3 pardadan tuzilgan: shilliqparda, fibroz-tog'ayparda va adventitsiyapardasi (155- rasm).

Shilliq parda (Tunica mucosa) tovush bog'lamlaridan boshqa joylarda ko'p qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Shilliq pardaning xususiy qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib u ko'p elastik tolalar tutadi. Tovush bog'lamlari ichida ko'ndalang targ'il mushak tutamlari joylashib, ularning qisqarishi tovush bog'lamlari orasidagi yoriqni toraytiradi yoki kengaytiradi va natijada tovush balandligi o'zgaradi. Shilliq pardaning xususiy qavatida aralash oqsil-shilliq bezlar va limfoid

follikullar uchraydi. Limfoid follikullar shilliq bezlar va limfoid follikullar uchraydi. Limfoid follikullar to'plamlari hiqildoq murtagi deb ham nomlanadi. Fibroz,-tog'ay pardasi gialin va elastik tog'aylardan va ularni qoplab turgan fibroz to'qimadan iborat. Bu parda tayanch-himoya vazifasini o'taydi.



155- rasm. Bola hiqildog'ining bo'ylama kesimi (sxema):

1 - yutqin usti tog'ayi; 2 — shilliq qavatning xususiy qatlami; 3 - limfoid to'plamlar; 4 - yolg'on ovoz boylamining ayrim mushak tutamlari; 5 - yolg'on ovoz boylami; 6 — bezlar; 7 - qalqon-simon tog'ay; 8 - hiqildoq qorinchasi; 9 - haqiqiy ovoz boylami; 10 — haqiqiy ovoz boylamining mushaklari; 11 — epiteliy (Yu. I. Afanasyevdan).

Adventitsiya pardasi siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Hiqildoqning ust qismida joylashgan hiqildoq usti tog'ayi, hiqildoqni halqumdan ajratib turadi. Bu tuzilma asosini elastiktog'ay hosil qilib, tog'ay shilliq parda bilan o'ralgan. U ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan.

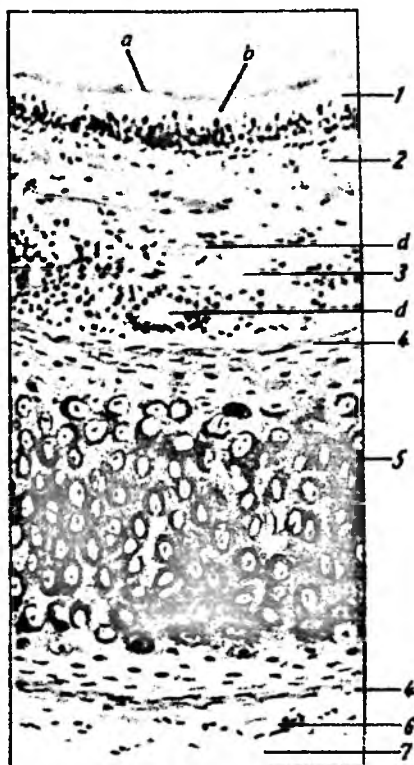
TRAXEYA (KEKIRDAK)

Traxeya uzunligi 11 sm va diametri 2—2,5 sm keladigan nay. Traxeya devori 4 parda: shilliq, shilliq osti, fibroz-tog'ay va tashqi adventitsial pardalardan iborat (156- rasm).

Shilliq parda (tunica mucosa)

— traxeyaning zich qismlari bilan yaxshi bog'langanligi sababli burmalar hosil qilmaydi. U ko'p miqdorda qadahsimon hujayra tutgan bir qavatli, ko'p qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan bo'lib, 4 xil hujayrani farq qilish mumkin: kiprikli, qadahsimon, bazal va endokrin. Kiprikli hujayralar prizma shaklida bo'lib apikal yuzasida 250 ga yaqin kiprikchalar tutadi. Ular hiqildoq tarafga harakat qilib, traxeyadan turli yot moddalarni tashqariga chiqarishga yordam beradi. Qadahsimon hujayralar shilliq hosil qiladi. Bazal hujayralar kambial hujayralar hisoblanadi. Endokrin hujayralarning bir necha turi farqlanib, ular turli gormonlarni: serotonin, dopamin hosil qiladi. Bu gormonlar nafas sistemasining turli qismlari faoliyatini boshqarishdan tashqari boshqa a'zolarga ham ta'sir qiladi (masalan, noradrenalin bronx devorini kengaytiradi. Serotonin ko'p ajralsa, bronx torayadi va hokazo).

Shilliq pardaning xususiy qavati ko'p miqdorda bo'ylama



156- rasm. Traxeya (kekirdak):

1 - ko'p qatorli kiprikli epiteliy; *a* - hujayra kiprikleri; *b* - qadahsimon bez hujayrasi; 2 - shilliq qavatning xususiy plastinkasi; 3 - shilliq osti qavat; *d* - traxeya bezlari; 4 — tog'ay usti pardasi; 5 — tolali tog'ay qavati (gialin tog'ayi bilan); 6 - qon tomir; 7 - adventitsial qavat (V.G.Yeliseyevdan).

yoʻnalishdagi elastik tolalar, limfa va qon kapillyarlarini tutuvchi siy- rak tolali shakllanmagan biriktiruv- chi toʻqimadan tuzilgan.

Shilliq osti pardasida (tunica submucosa) aralash (oqsil shilliq) bezlar joylashadi. Ulaming chiqaruv yoʻllari kengaymalar hosil qilib, shilliq parda yuzasiga ochi- ladi. Bunday bezlar traxeya devori- ning orqa va yon qismlarida koʻpdir.

Traxeyaning fibroz — togʻay pardasi (tunica fibro- cartilaginea) traxeyaning orqa devorida tutashmagan, 16—20 ta gialin togʻay halaalaridan tuzilgan. Bu halaalarning erkin oxirlari silliq mushak tutamlari orqali birlashgan boʻladi. Mushak hujayralari, asosan, aylana yoʻnalishga ega boʻlsada, ularning ayrimlari boʻylama joylashgan. Traxeyaning togʻaydan holi boʻlgan bu qismi membranoz deb ataladi.

Qiziloʻngachdan oʻtayotgan ovqat luqmalari traxeyaning togʻay qism tomonidan qarshilikka uchramaydi.

Traxeyaning tashqi -adventitsiya pardasi (tunica adventitid) koʻp miqdorda limfa va qon tomirlar tutuvchi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toʻqimadan tashkil topgan. Traxeya chap va oʻng bosh bronxlarga boʻlinib, ular oʻz navbatida oʻng oʻpkada uch, chap oʻpkada esa ikki boʻlak bronxlarga boʻlinadi (bu bronxlar oʻpka parenximasidan tashqarida joylashadi). Bu bronxlar birinchi tartibdagi bronxlar deb yuritiladi. Har bir birinchi tartibdagi bronx yirik zonali (har oʻpkada 4 tadan) bronxlarga boʻlinadi. Zonal bronxlar esa oʻpka ichiga kiradi.

OʻPKALAR

Oʻpkalar koʻkrak boʻshligʻining katta qismini egallab turuvchi va nafas olish devorlariga qarab oʻz shaklini doim oʻzgartirib turuvchi juft organdir. Oʻng oʻpka 3 boʻlakdan, chap oʻpka esa 2 boʻlakdan iborat. Oʻpka tashqi yuzasi seroz parda — visseral plevra bilan oʻralgan.

OʻPKANING TUZILISHI

Oʻpkalar havo oʻtkazish yoʻllari, bronx daraxti (arbor bronchialis) va nafas olish sistemasining respirator boʻlimi — alveolalar sistemasidan tuzilgan (arbor alveolaris).

O'ng va chap o'pka 10 tadan bronx — o'pka segmentlaridan tuzilgan bo'lib, har bir segment o'pka parenximasining bir qismidir. Segmentda o'pka ichidagi yirik bronxlar va uning tarmoqlari hamda o'pka arteriyasi va venalar ham bo'ladi. Segmentlar biriktiruvchi to'qimali to'siqlar bilan ajralib turadi.

O'pkaning har bir bo'lagi biriktiruvchi to'qimali to'siqlar orqali bo'lakchalarga bo'linadi. Bu to'siqlarda turli kalibrdagi bronxlar, qon tomirlar va nervlar joylashadi.

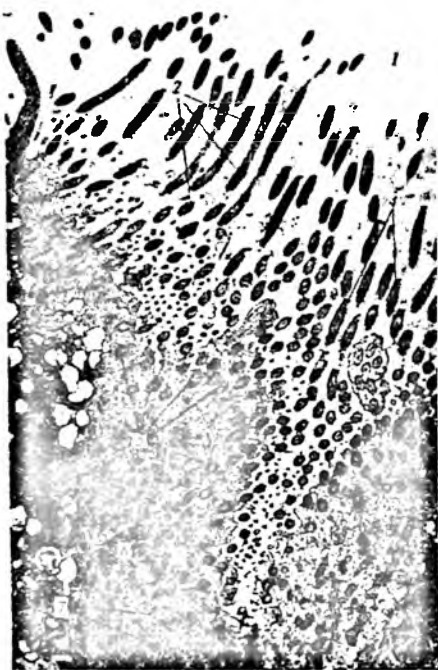
O'pkaning bronx daraxti. Bronx devori bronx daraxti bo'ylab bir xil tuzilishga ega emas. Bronx diametrining kichrayishi bilan uning tuzilishi o'zgarib boradi. Bronxlarning shilliq pardasi traxeya-dagi singari kiprikli silindrsimo, qadahsimon, bazal va endokrin hujayralar tutadi. Bronxlarning distal qismida va terminal bronxlarda yana mikrovorsinkalar tutuvchi (hoshiyali), kipriksiz va sekretor hujayralar ham uchraydi.

Kipriksiz hujayralar prizmatik shaklga ega bo'lib, uning apikal qismi kiprikli hujayralardan bo'rtib turadi. Bu hujayraning vazifasi hali to'liq o'rganilmagan. Apikal qismida mikrovorsinkalar tutuvchi hoshiyali hujayralar kalta mikrovorsinkalar tutib, xemoretseptor vazifani o'zlashtiradi. Sekretor hujayralar vuori aismi eumhaz sinari bo'rtib chiqqan. Bu hujayralar kiprikcha va mikrovorsinkalar tutmaydi. Hujayra organellalaridan Golji kompleksi, donador endoplazmatik to'ra yaxshi rivojlangan. Bu hujayralar surfaktantni parchalovchi fermentlar ishlaydi.

Bosh bronxning ichki diametri 15 mm bo'lib, traxeyaning ikki o'pkaga ajralgan qismidan boshlanadi va tuzilishi traxeya tuzilishini eslatadi. Ammo traxeya tuzilishidan farqli ravishda, uning tog'ay halqalari yaxlit halqa shaklida tuzilgan. Bu esa bronx diametrining barqarorligini ta'minlaydi va havoni bemalol o'tkazadi.

Ikkinchi tartibdagi bronxlar bo'lak va segmentlar ichida bo'lib, ularning diametri 5 mm dan 10 mm gacha bo'ladi. Ularning devori ham traxeya singari 4 pardadan tuzilgan. Bu bronxlarning shilliq pardasi ko'p miqdorda qadahsimon hujayralar tutuvchi bir qavatli ko'p qatolli silindrsimon kiprikli epiteliy bilan qoplangan (157-rasm). Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy qavati joylashib, u elastik tolalarga boy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Shilliq va shilliq osti pardalari chegarasida shilliq pardaning

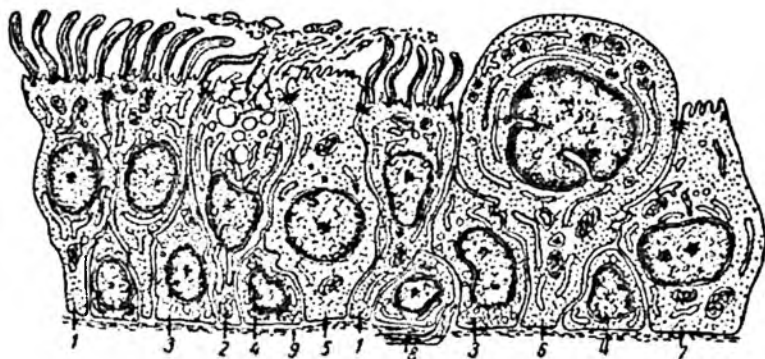
mushak plastinkasi joylashadi. Bu plastinka o'z navbatida 2 ta yupqa pardalardan: ichki aylana joylashgan silliq mushak hujayralaridan, tashqi uncha rivojlanmagan bo'ylama joylashgan silliq mushak hujayralarining ayrim tutamlaridan tashkil topgan. Mushak plastinkadan so'ng, shilliq osti qavati joylashib, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Shilliq osti pardada aralash (shilliq oqsil) bezlarining (glandula bronchialis) oxirgi bo'limlari joylashib, ularning chiqaruv yo'llari epiteliy sathiga ochiladi. Fibroz-tog'ay parda noto'g'ri shakldagi, alohida-alohida joylashgan gialin tog'ay plastinkalaridan iborat bo'lib, ular o'zaro zich tolali biriktiruvchi to'qima bilan bog'langan. Bu to'qima tog'ay fibroz to'qimasiga o'tib ketadi. Fibroz-tog'ay pardasidan so'ng siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan adventitsiya pardasi yotadi.



157-rasm. Hilpillovchi epiteliy hujayralarining elektron mikrografiyasi (x37500):

1 — tpaxeya bo'shlig'i; 2 - kiprikchalar; 3 - kiprikchalarning ko'ndalang kesimi; 4 - fibrillalar; 5 - bazal tanachalar; 6 - mitoxondriyalar; 7 - endoplazmatik to'r.

Bronx diametrining kichrayishi bilan tog‘ay plastinkalarining kichiklashishi va kamayishi, shilliq pardaning mushak plastinkasida esa mushak tolalarining ko‘payishi kuzatiladi. Yirik bronxlar tarmoq- lanib, diametri 2—5 mm bo‘lgan o‘rta kalibrdagi bronxiami hosil qiladi. Bu bronxlar bo‘lak osti bronxlari ham deb ataladi. Ular yuqori- da qayd qilingan bronxlarning tuzilishini asosan qaytarsa ham, lekin ba‘zi tomonlari bilan farq qiladi.



158-rasm. Nafas yo‘llari shilliq qavati epiteliy hujayralarining ultramikroskopik tuzilishi (sxema) (Y.I. Afanasyevdan, 1989):

1 - kiprikli hujayralar; 2 - qadahsimon hujayralar; 3 — endokrin hujayralar; 4.- bazal liujayralar; 5— kipriksiz epiteliy; 6 — sekretor hujayralar; 7— mikrovorsikali (hoshiyali) cpiteliy; 8 - nerv tola; 9 - bazal membrana.

O‘rta bronxlarda ko‘p qatorli silindrsimon epiteliy pastroq, qadahsimon hujayralar kamroq, ammo shilliq pardaning muskul plastinkasi kuchliroq rivojlangan bo‘ladi. Shilliq osti pardada bezlar kamroq bo‘lib, guruh-guruh bo‘lib joylashadi. Fibroz-tog‘ay pardasi lolali biriktiruvchi to‘qimalardan iborat bo‘lib, uning tarkibida elastik xarakterga ega kichik tog‘ay plastinkalari (tog‘ay orolchalari) ni uchratish mumkin. Tashqi adventitsiya pardasi siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan bo‘lib, u bo‘lakchalararo biriktiruvchi to‘qimaga o‘tib ketadi. O‘rta kalibrdagi bronxlar tarmoqlanib, diametri 1-2 mm bo‘lgan kichik yoki o‘pka ichki bronxlarini hosil qiladi. Bronxlarda epiteliy kiprikchali bo‘lsa ham, ammo bir qatorli silindrsimon bo‘lib qoladi. Qadahsimon hujayralar yo‘qola boshlaydi.

Shilliq pardaning mushak plastinkasi yaxshi rivojlanmagan bo'lib, shilliq osti pardada bezlar yo'qolgan bo'ladi. Fibroz-tog'ay pardasi ham bo'lmaydi.

Kichik bronxlar tarmoqlanib, diametri 0,5 mm bo'lgan oxirgi yoki terminal bronxiolalarni (bronchiolus terminalis) hosil qiladi. Bu bronxiolalarning shilliq pardasi kiprikchali bo'lmagan kubsimon mikrovorsinkali va sekretor epiteliy bilan qoplangan (158-rasm). Epiteliy ostida elastik tolalari bo'ylama joylashgan shilliq pardaning xususiy qavati joylashadi. Ularning orasida silliq mushak hujayralarining ayrim tolalari yotadi.

Terminal bronxiolalar bronx daraxtining oxiri bo'lib, ulardan so'ng alveolalar daraxti yoki o'pkaning respirator bo'limi boshlanadi.

O'pkaning respirator bo'limi. Bu bo'limning morfologik birligi o'pkaning atsinusi hisoblanadi. O'pka atsinusining soni ikkala o'pkada 20 mingga yaqin bo'lib, ular respirator bronxioladan boshlanadi. Birinchi tartibdagi respirator bronxiola ikkinchi tartibdagi bronxiolaga, u esa uchinchi tartibdagi bronxiolaga bo'linadi. Uchinchi tartibdagi respirator bronxiola alveolyar yo'llarga (ductus alveolaris) bo'linadi, har bir alveolyar yo'l esa alveolyar qopchalar (sacculus alveolaris) bilan tugaydi.

Alveolyar qopchalar esa alveolalardan tashkil topgan (159- rasm). Atsinuslar bir-biridan birlashtiruvchi to'qima orqali ajralib turadi. 12—18 atsinus esa o'pka bo'lagini hosil qiladi.

Respirator bronxiolalar bir qavatli kubsimon, kiprikchasi bo'lmagan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning ostida siyrak birlashtiruvchi



159- rasm. Atsinus:

- 1 - birinchi tartibdagi respirator bronxiola;
- 2 - ikkinchi tartibdagi respirator bronxiola;
- 3 - uchinchi tartibdagi respirator bronxiola;
- 4 - alveola yo'llari;
- 5 - alveola xaltachasi (Y.I.Afanasyevdan, 1989).

to'qimali plastinka; undan so'ng esa ayrim silliq mushak hujayralari bo'ladi. Terminal bronxiolalardan farqli ravishda, respirator bronxiola- lar devorida alveolalar joylashib, ular bronxiola ichiga ochiladi.

Alveola yo'llari bir qavat epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning ostida siyrak biriktiruvchi to'qimali bazal plastinka yotadi. Alveola yo'llari devorlarida bir necha o'nlab alveolalar yotadi. Alveola qopchalari alveolalardan iborat bo'lib, katta odamda alveolaning diametri 0,25 mm dan oshmaydi. Alveolaning umumiy sathi nafas olganda 100—120 m² ga teng. Alveolalar orasida bitiruvchi to'qimali ingichka to'siqlar yotib, ularda qon kapillari joylashadi. Alveolalarning alveolyar yo'llari va qopchalar bo'shlig'iga o'tish joyida, alveolalararo biriktiruvchi to'qimada ayrim silliq mushak hujayralari joylashadi. Alveolalar o'zaro diametri 10-15 mkm keladigan alveolyar teshikchalar bilan aloqa qiladi. Alveola ochiq pufakchani eslatib, ich tarafdin bazal membranada yotuvchi bir qavatli alveolyar epiteliy bilan qoplangan. Bazal membranaga tashqi tomondan alveolalararo to'siqlarda yotuvchi qon kapillyarlari tegib yotadi. Shu yeming o'zida asosan elastik va qisman retikulin, kollagen tolalarning zich to'ri bo'lib, ular ham alveolani o'rab turadi. Yuqorida qayd qilingan tolalar va qon kapillyarlari hujayra oraliq moddada joylashadi. Alveolalar bir-biriga zich tegib yotgani uchun ular orasidagi qon kapillyarlari bir tarafdin bir alveolaga, ikkinchi tomondan boshqa alveolaga tegib yotadi (160- rasm). Kapillyarlarning diametri 5 mkm gacha bo'lgani uchun bu yerda qon sekin oqadi va eritrotsitlar cho'zilib, bir qator bo'lib joylashadi. Bu holat kapillyarlarda oqayotgan qon bilan alveola bo'shlig'idagi havo o'rtasida gaz almashinishi uchun optimal sharoit yaratib beradi.

Alveola devori respirator — I tip alveolyar respirator hujayralari (I tip alveolotsitlar) va o'pka epiteliysining II tip alveolyar epiteliy hujayralari (II tip alveolotsitlar) va kam uchraydigan neyroepiteliy hujayralari bilan qoplangan.



160-rasm. Alveola tuzilishi (sxema):

1 - alveola; 2 - alveolaning respirator hujayrasi; 3 - epiteliyning bazal membranasi; 4- qon tomir kapillyarining endoteliy hujayrasi; 5- endoteliyning bazal membranasi; 6 — alveolalar orasidagi biriktiruvchi to‘qima hujayralari va tolalari; 7 - elastik tolalar. Strelkalar gazlar almashinuvini ko‘rsatadi (E.F.Kotovskiydan).

O‘pka alveolasini qoplovchi I tip hujayralarning yadrosi joylashgan o‘rni qalin bo‘lib, chekkalari yupqalashib ketgan bo‘ladi (161-rasm) va bu hujayralar alveola yuzasini ingichka parda kabi qoplaydi. Bu hujayralar yuzasida anchagina sitoplazmatik vorsinkalar mavjud bo‘lib, bu tuzilmalar shu respirator epiteliyning havo bilan to‘qnashgan yuzasini oshirib beradi. I tip alveolyar epiteliyning bazal qismi tekis bo‘lib, bazal membranada yotadi. Shu bazal membrana va hujayra asosi oralig‘ida ingichka, elektron och zona mavjud. Bu zona ayrim hollarda hujayraning erkin siljishini ta‘minlaydi. Hujayra Golji kompleksi uncha rivojlanmagan va mayda pufakchalardan iborat. Mitoxondriyalar mayda va ularning tuzilishi odatdagi ko‘rinish- ga ega bo‘lib, hujayraning qalinlashgan qismi - yadro atrofida joylashadi. Endoplazmatik to‘r bu hujayralarda unchalik rivojlanmagan va asosan, ayrim membranalardan iborat. Hujayraning

sitoplazmasi bo'ylab ayrim erkin ribosomalar va pinotsitoz pufakchalar joylashadi. O'pka yuza epiteliysi hujayralarining yadrosi ovalsimon yoki yumaloq shaklda bo'lib, kattaligi 4—6 mkm, ular yaqqol ko'rinadigan yadro pardasi bilan o'ralgan. Yadroda doimo 1—2 ta yadrochalarni ko'rish mumkin.

II tip alveolyar epiteliy hujayralari keng asoslari bilan bazal membranada yotuvchi, kattaligi 8-12 mkm keladigan, ovalsimon yoki ko'p burchakli hujayralardir. Ular o'pka respirator bo'limining yuqori differensiallashgan hujayralaridir. Elektron mikroskop orqali qaralganda u I tip alveola hujayralaridan farqlanib, hujayra mitoxondriyalari yaxshi rivojlangan, Golji kompleksi va endoplazmatik to'r hamda o'ta ko'p osmiofil kiritmalar va boshqa tuzilmalar ko'rinadi. Hujayraning alveola bo'shlig'iga qaragan plazmatik membrana yuzasida ayrim-ayrim mikrovorsinkalar hosil bo'ladi. Hujayraning yonbosh yuzasida uning yo'nalishi nisbatan tekis, bazal qismi esa juda ko'p o'siqlar va bo'rtmalar orqali bazal membrana bilan bog'lanadi.

Golji kompleksi II tip alveola epiteliysi hujayralarida, odatda, yaxshi rivojlangan va bir necha parallel joylashgan membranalardan, yirik vakuola va mayda pufakchalardan tashkil topgan. Uning eng ko'p uchraydigan tuzilmasi vakuola va pufakchalardir.

Golji kompleksi hujayralarning yuqori qismida, yadroning atrofida joylashadi. Mitoxondriyalar alveolyar epiteliy hujayralarida juda ko'p. Ularning kattaligi 0,4-0,5 mkm ga yetadi.

Donador endoplazmatik to'r II tip alveola epiteliysi hujayralarida, odatda, yaxshi rivojlangan juda ko'p vakuolalar va kanalchalardan iborat. Ularning sirtida ko'plab ribosomalar joylashadi. Donador to'r ko'pincha yadro ustki sohasida joylashadi. Hujayra sitoplazmasida ko'p miqdorda erkin ribosomalar mavjud. Silliq retikulum tanachalar yoki pufakchalar sistemasidan iborat bo'lib, ko'pincha yadro osti sohasida joylashadi. Bu organellalardan tashqari, alveolyar epiteliy hujayralarida, maxsus plastinkasimon osmiofil kiritmalar bo'ladi. Bu tuzilmalar bir qavatli membrana bilan o'ralgan burma yoki to'plangan holda joylashgan ipchalardan tashkil topgan. Hujayra sitoplazmasida, shuningdek, ko'plab yog' donachalari ko'rinadi. Bu alveola epiteliysi hujayralarida, odatda, yadro yumaloq shaklga ega. Bu II tip alveola hujayrasi surfaktant nomini olgan lipoproteid moddasini ishlab

chiqaradi. Bu modda nafas chiqaganda alveolalar devorining yopishib qolmasligini hamda alveolotsitlardan havo o'tishida qulay sharoit yaratilishini ta'min etadi.



161-rasm. Respirator bo'lim. Alveolaning elektron mikrofotoiraiyasi (* 10000):

- 1 — alveola bo'shlig'i; 2 - kapilyar; 3 - alveolaning respirator hujayrasi; 4— alveolaning sekretor hujayrasi; 5 - eritrotsit; 6 - «havo-qon» to'sig'i (bareri).**

O'pka yuza epiteliysi hujayralari va alveolyar epiteliy hujayralari yupqa bazal membranada joylashgan. Alveolalarni o'rganan qon kapilyarlari endoteliysining bazal membranasi ham xuddi shunday tuzilishga ega. Shu ikki bazal membrana o'rtasida biriktiruvchi to'qima pardasi joylashadi. Bu parda retikulin, kollagen va o'ziga xos, deyarli elastik tolalardan hamda gomogen moddadan tashkil topgan. Mana shu juda yaqin yotgan ikki bazal membrana va I tip alveolyar hujayralar bilan kapilyarlar endoteliy hujayralarining

yadrosiz yupqa qismlari qon-havo to'sig'ini (aero-gematik barer) hosil qiladi.

Respirator va endoteliy hujayralarining havo-qon to'sig'ini hosil qilgan yuzalarining ATF ga mo'lligi hamda bu hujayralarda mavjud bo'lgan ko'pgina pinotsitoz pufakchalar havo-qon barerining havo transportida katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Alveola devorida yuqorida ko'rsatilgan II tip hujayralardan tashqari III tip (neyroepitelial) alveolotsitlar ham tafovut etiladi. Bu hujayralarning apikal qismida ko'pgina kalta mikrovorsinkalar mavjud. III tip hujayralar anchagina kam bo'lib, alveola pufakchalari, alveolali yo'llar va respirator bronxiolalar devorlarida ahyon-ahyonda uchrab turadi. Neyroepitelial hujayralar turli nerv oxirlariga ega. Bu hujayralarni xemoretseptor hujayralar deb hisoblash mumkin. Ular surfaktant tarkibiy qismlarni parchalashda ishtirok etadi. Alveola devorida yuqorida qayd qilingan hujayralardan tashqari makrofaglar ham uchraydi. U yot moddalarni va qisman surfaktantni yutib parcha-lashi mumkin. Makrofaglar alveola devoriga alveolalar orasidagi biriktiruvchi to'qimadan o'tadi.

O'pkalarning qon bilan ta'minlanishi. O'pkalar ikkala qon aylanishi doirasidan qon bilan ta'minlanadi. Bir tomondan o'pkalar bronxial arteriyalar orqali katta qon aylanish doirasidan qon olsa, ikkinchi tomondan, ularga havo almashinishi uchun o'pka arteriyalaridan, ya'ni kichik qon aylanish doirasidan venoz qon keladi. O'pka arteriyasining tarmoqlari bronxial daraxt bo'ylab, alveolalar asosigacha yetib boradi.

Alveolyar kapillyarlar venulalarga to'planadi, ular esa yigilib o'pka venalarini hosil qiladi. Bronxial arteriyalar bevosita aortadan tarmoqlanadi va o'pka to'qimasini arterial qon bilan ta'minlaydi. Bronxial shilliq osti va shilliq pardalarida ular chigallar hosil qiladi.

Shilliq pardada kichik va katta qon aylanish doiralari tomirlari o'zaro anastomoz hosil qilib qo'shiladi.

O'pka tomirlarga eng boy a'zosi. Ular organizmning boshqa qismlariga nisbatan o'rtacha 200 marta ko'p qon oladi. 70 kg og'irlikdagi odam tanasi bir sutkada o'rta hisobda 60 / O₂ sarf qiladi va 480 / CO₂ ajratadi.

O'pkalarda kislorodning gemoglobin bilan bog'lanishi kislorod

parsial bosimi tufayli sodir bo'ladi.

Limfatik sistema kapillyar tomirlarning yuza hamda chuqur tarmoqlaridan iborat. Yuza tomirlar visseral plevrada, bo'laklararo to'siqlarda, qon tomirlar va bronxlar atrofida joylashgan. Bronxning shilliq va shilliq osti pardalarida limfa tomirlari 2 ta chigal hosil qiladi. Limfatik sistemasi o'pka darvozasida yigiladi va bronxial limfa tugunlariga to'planadi.

O'pkaning nerv bilan ta'minlanishi simpatik va parasimpatik nerv sistema orqali amalga oshiraladi. Simpatik nervlar bronxlarni kengaytiruvchi va qon tomirlarni toraytiruvchi impulslarni, parasimpatiklar esa, aksincha, bronxlarni toraytiruvchi va qon tomirlarni kengaytiruvchi impulslarni o'tkazadi. Visseral plevrada nerv oxirlariga boy ayrim sohalar aniqlangan.

O'pkaning yoshga qarab o'zgarishi. Yangi tug'ilgan bolalarda o'pka alveolalari juda kichik bo'ladi. Go'dak hayotining birinchi oylarida alveolyar yo'llar va alveolalarning o'lchami kattalashadi, lekin elastik tolalar hali ham oz miqdorda bo'ladi.

Go'dak o'pkasi 3—5 yoshgacha o'z tuzilishining nozikligi va limfa tomirlariga boyligi bilan ajralib turadi. Yosh o'tishi bilan o'pkada limfa sistemasining qayta rivojlanishi sodir bo'ladi. Alveolalarning shakllanishi ularning elastik sinchining rivojlanishi bilan tugaydi.

Yosh ulg'ayganda o'pka sklerozining rivojlanishi kuzatiladi va pnevmoskleroz vujudga keladi. Ba'zan biriktiruvchi to'qimada gialin tugunchalar hosil bo'ladi. Alveolalararo to'siqlarning elastik tolalari ingichkalashadi, ba'zi joylarda esa uziladi. Buning natijasida o'pka to'qimasi o'zining elastikligini (cho'ziluvchanligini) yo'qotadi. Bu esa, alveolalarning pufaksimon kengayib ketishiga (emfizema) sababchi bo'ladi.

Nafas olish a'zolarining regeneratsiyasi. O'pkaning fiziologik regeneratsiyasi kam o'rganilgan. Nafas yoilari epiteliysining ko'chib, shilliq bilan birga tashqariga chiqarilib turishi aniqlangan. Kiprikli epiteliy kuyish, mexanik jarohatlanish kabilardan so'ng yaxshi tiklanadi. O'pkaning bir qismini olib tashlanganda unda alveolalarning kompensator gipertrofiyasi sodir bo'ladi. Lekin o'pka to'qimasida regeneratsiya sust boradi, chunki jarohatlangan joyda biriktiruvchi to'qima zo'r berib rivojlanadi, bu esa o'pka tuzilmalarining xaqiqiy tiklanishini to'xtatib qo'yadi.

PLEVRA

Plevra ko'krak bo'shlig'ini qoplab turuvchi parda bo'lib, u ikki: pariyetal va visseral varaqlardan iborat.

Pariyetal plevra ko'krak bo'shlig'ini va ko'ks oralig'ini ichki tomondan qoplaydi. Visseral plevra esa o'pkani tashqi tomondan o'rab turadi.

Plevra pardasining asosi qo'shuvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, unda qorin tutqichi kabi 6 qavat farqlanadi: 1) mezoteliy; 2) bazal membrana; 3) yuza joylashgan kollagen tolali qavat; 4) yuza elastik tolali to'r qavat; 5) chuqur joylashgan bo'ylama elastik to'r qavat; 6) chuqur panjarasimon kollagen - elastik tolalar qavati.

Visseral plevrada elastik tolalar yaxshi rivojlangan bo'lib, ular to'r hosil qilib joylashadi. O'pka to'qimasidagi elastik tolalar bilan visseral parda elastik tolalari yagona sinch hosil qilib, o'pkaning funksional faoliyatida muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun ham visseral pardani o'pka to'qimasidan ajratib olish ancha qiyin. Visseral pardada yaxshi rivojlangan elastik tolalardan tashqari onda-sonda silliq mushak hujayralari ham uchrab turadi.

Plevra bo'shlig'ining tashqi devorini qoplab turuvchi pariyetal varaqda elastik tolalar oz miqdorda uchraydi, biriktiruvchi to'qimali qavati esa sustroq rivojlangan.

Plevraning ustki tomoni bir qavatli mezoteliy bilan qoplangan bo'lib, u o'pkaning holatiga qarab yassi yoki bo'ychan bo'lishi mumkin.

Plevrada qon va limfa tomirlari va ayniqsa, nerv oxirlari yaxshi rivojlangandir. Ular plevrage o'pka ildizidan, qon tomirlar bilan birga hamda o'pka to'qimasidagi bo'laklararo biriktiruvchi to'qimadan o'tib keladi.

Pariyetal plevrada qon tomirlari, pariyetal qorin tutqichiga o'xshab uchta ustma-ust chigal hosil qilib joylashadi. Visseral plevrada nerv tolalari ikkita chigal hosil qiladi. Biri mayda sirtmoqli bo'lib, mezoteliy ostida joylashsa, ikkinchisi yirik sirtmoqli bo'lib, plevraning chuqurroq qavatida joylashadi. Pariyetal plevrada erkin va kapsulali, ya'ni sezuvchi va mexanoretseptorlarga tegishli nerv oxirlari mavjud.

ENDOKRIN SISTEMA (SISTEMA ENDOCRINUM)

Endokrin sistema ichki sekretiya bezlaridan, ya'ni endokrin organlardan tashkil topgan bo'lib, ular o'z mahsulotini qonga yoki limfaga (ichki muhitga) chiqaradi. Bu bezlarda tashqi sekretiya bezlaridan farqli ravishda chiqaruv naylari bo'lmaydi. Endokrin sistemaga bezlardan tashqari turli a'zoldagi yakka (alohida-alohida) joylashgan hujayralar ham kiradi. Endokrin sistemaning bezlari va hujayralaridago/wcw/tzr(yunon. hormon — qo'zg'atmoq, ta'sir qilmoq) deb yuritiluvchi biologik aktiv moddalar hosil bo'ladi.

Turli a'zolarining ishi faqat nerv sistemasi orqali boshqarilmay, balki gumoral yo'l bilan ham bajariladi. Hamma hujayralarga nerv tolalari yetib bormaydi va natijada turli hujayralarning hayot jarayoni hujayralar atrofida joylashgan suyuqliklar (hujayra oraliq modda) va qon bilan keluvchi biologik aktiv moddalar orqali bajariladi. To'qima- lar va a'zolar ishini qon va limfa orqali boshqarilishini gumoral sistema deb yuritiladi. Biologik aktiv moddalar ichida ichki sekretiya bezlarida sintezlanuvchi gormonlar alohida o'rin tutadi. Nerv sistemasi va gormonlarning ta'siri o'z-o'zicha bo'lmay, balki bir-birini to'ldiruv- chi, organlar ishining regulyatsiyasini ta'minlovchi ta'sirlardir. Endokrin bezlarning ishi nerv sistemasi tomonidan boshqariladi. Nerv sistemasi turli ta'sirlarni ikki yo'l bilan: to'g'ridan-to'g'ri nerv impuls- lari orqali yoki endokrin bezlar orqali bajaradi. Nerv ta'sirining endokrin sistemaga o'tishini ta'minlovchi ilk bosqich — gipotalamus- dir. Gipotalamus nerv impulslar ta'sirida endokrin sistemaga ta'sir etuvchi biologik aktiv moddalar hosil qiladi. Nerv sistema orqali ta'sir tez va qisqa vaqt bo'lsa, endokrin sistema orqali organlarning ishi boshqarilganda ta'sir nisbatan sekin boshlanib uzoqroq davom etadi.

Endokrin bezlarga gipotalamusning neyrosekretor yadrolari, gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, buyrak usti bezi, me'da osti bezining endokrin qismi, jinsiy bezlar (tuxumdon va urug'don) kiradi. Bulardan tashqari yoTdosh, buyrak, hazm sistemasi endokrin fiinksiyaga ega. Yakka (alohida) joylashgan endokrin hujayralar buyrak va hazm sistemasidan tashqari nafas

sistemasida va boshqa a'zolarida ham uchraydi.

Endokrin bezlar sof endokrin bezlar va aralash bezlarga bo'linadi. Sof endokrin bezlar faqat endokrin funksiyani bajaradi. Ularga gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi va buyrak usti bezlari kiradi. Aralash bezlar endokrin ishlab chiqarish bilan bir qatorda boshqa funksiyalarni ham bajaradi.

Me'da osti bezi gormon ishlab chiqarish bilan bir qatorda fermentlar (tashqi sekretsia bezi qismi) hosil qilsa, urug'don va tuxumdonda gormonlar bilan birga jinsiy hujayralar yetiladi va hokazo.

Endokrin sistema hujayralarida hosil bo'lgan gormonlar oqsil yoki steroid tabiatga ega. Asosiy ko'pchilik gormonlar oqsil (peptidlar, glikopeptidlar) yoki aminokislotalar hosilasidir. Jinsiy gormonlar va buyrak usti bezining gormonlari steroid moddadir. Ba'zi gormonlar bir necha endokrin organlarda ishlanishi yoki bir endokrin hujayra bir necha xil gormonlar ishlab chiqarishi mumkin (alohida joylashgan endokrin hujayralar). Endokrin bezlarning yana bir xarakterli joyi shundaki, ular qon tomirlarga juda ham boy. Hujayralarda ishlangan gormonlar qon orqali organizmning turli qismlariga yetib boradi. Ular faqat ishlab chiqarilgan gormonga nisbatan retsep-tori bo'lgan a'zolarigagina ta'sir qiladi. Binobarin, har bir gormonning o'z spetsifik retseptori bo'ladi. Retseptori bo'lgan hujayralar nishon-hujayralar (mishen-hujayralar) deb yuritiladi. Gormon retseptor bilan birlashgan hujayra ichidagi siklik AMF (adenozinmonofosfat) aktivlashadi va hujayra o'z funksional holatini o'zgartiradi. Gormonlar a'zolar ishini kuchaytirishi yoki susaytirishi mumkin.

Endokrin bezning rivojlanish manbalari turlicha. Ko'pchilik endokrin bezlar epiteliydan rivojlanadi, ba'zi endokrin hujayralar nerv to'qimasining hosilasi hisoblanadi (gipotalamusning neyrosekretor hujayralari, buyrak usti bezining mag'iz moddasi hujayralari, para- gangliylar). Epifiz neyrogliyadan, jinsiy bezlarning endokrin hujayralari mezenximadan rivojlanadi va hokazo.

Endokrin sistemani turlicha klassifikatsiya qilish mumkin. Hozirgi vaqtda endokrin sistemani markaziy va periferik endokrin bezlarga bo'lib o'rganish ko'proq ma'qullanmoqda. Shuni aytib o'tish kerakki, qalqonsimon bez, buyrak usti bezi po'stloq qismi, jinsiy bezlar endokrin hujayralarining faoliyatini gipofizning oldingi bo'lagida ishlangan gormonlar boshqaradi. Qolgan bezlar gipofizning oldingi

qismiga tobe emas. Bunday klassifikatsiya nisbiydir, chunki turli endokrin a'zolar o'zaro bir-biriga va nerv sistemasiga ta'sir qiladi va o'zaro bog'liqdir. Natijada, bir-butun neyro-endokrin sistema shakllanadi. Endokrin sistemani quyidagicha klassifikatsiya qilish mumkin (396-betga q.).

ENDOKRIN SISTEMANING MARKAZIY A'ZOLARI. GIPOTALAMUS (HYPOTALAMUS)

Gipotalamus endokrin sistemaning eng oliy markazidir. U ichki a'zolarining ishini muvofiqlashtiradi va a'zolaming ishini nerv va endokrin sistema orqali bajarilishini ta'minlaydi. Nerv sistemasi va endokrin sistemaning material asosi gipotalamusdagi neyrosekretor hujayralar hisoblanadi.

Gipotalamus oraliq miyaning bazal qismida joylashgan bo'lib, u bosh miya III qorinchasini o'rab turadi. III qorincha bo'shlig'i chuqurcha - infundibulumgacha davom etadi. Chuqurcha devori gipofiz oyoqchalarini hosil qilib, gipofiz oyoqchalari quyi (distal) qismda gipofizning orqa bo'lagini yoki neyrogipofizni hosil qiladi. Gipofiz oyoqchalarining old tomonida III qorinchaninl devori qalinlashgan bo'lib, uni oraliq tepalik yoki medial eminensiya (eminentia mediata) deyiladi. Medial eminensiya ependimogliya hujayralaridan iborat bo'lib, u hujayralaming ba'zilar tanitsitlarni hosil qiladi. Tanitsit hujayralarining o'siqlari medial eminentsiya sohasida birlamchi kapillyarlar to'ri bilan bog'lanadi.

Gipotalamusning o'zi unchalik katta bo'lmasa ham, uning sitoarxitektonikasi murakkabdir. Gipotalamusning kulrang moddasi miyaning uchinchi qorinchasi bo'shlig'ining atrofida joylashadi. Nerv hujayralari kulrang moddada ayrim-ayrim to'plamlar - gipotalamik yadrolar hosil qiladi. Odam va boshqa sut emizuvchilar gipotalamusida 32 juft yadro tafovut etiladi. Bu yadrolar orasida oraliq nerv hujayralari yoki ularning ayrim gruppalari joylashganligidan biror yadroning fiziologik faoliyatini faqatgina shu yadroga taalluqli bo'lmay, gipotalamusning yadrolararo zonasiga ham taalluqli hisoblanadi. Gipotalamus yadrolari neyrosekretor hujayralar tutadi.

Har bir neyrosekret hujayrada tana (yoki perikarion) va terminal

kengaymalar (neyrosekret oxirlari) hosil qiluvchi o'simtalar tafovut etiladi. O'simalarga ko'ra bi- va multipolyar hujayralar ajratiladi. Hujayralarning, ayniqsa, perikarion qismining nozik tuzilishi bu neyronlarning bez hujayralariga o'xshashlik tomonlarini ko'rsatadi. Neyrosekret hujayra sitoplazmasi bazofil xususiyatga ega bo'lib, RNK ga mo'ldir. Donador endoplazmatik to'r bu hujayralarda o'ta rivojlangan, erkin joylashgan ribosoma va polisomal ham mo'ldir. Sitoplazma chekkalarida donador endoplazmatik to'r sisternalari bir-biriga parallel va zich yotgan kanalchalardan iborat bo'lsa, hujayra markaziy zonasida bu organella sisternalari kam bo'lib, ular tartibsiz, siyak joylashganligi ko'rinadi. Donador endoplazmatik to'ming ayrim ancuiciicui ncpuscMci nujayidimig utuciid u aiiiiidicugd ruigdiugi, o'simtalar qalinligi deyarli bir xil bo'lganligi va ularning barchasi bir xilda neyrosekret donalari tutganligidan bu hujayralarning «dendrit» va «akson» larini farqlab olish qiyin bo'ladi. Plastinkasimon kompleks rivojlangan bo'lib, ko'pincha, akson tomonda joylashib, lamella, pufak va vakuolalardan iborat. Yirik mitoxondriyalar faqatgina hujayra tanasida joylashibgina qolmay, barcha o'simalarda ham mavjud. Neyrosekretor hujayra perikarionida neyrofibrillalar kuzatilmasada, ular neyron o'simlarida va oz bo'lsa ham, neyrosekret tola oxirlarida uchraydi. Hujayra sitoplazmasida lizosomalar va multivezikulyar tanachalar ham bo'ladi.

Gipotalamus neyronlari orasida RNK miqdorining har xilligiga qarab turli funksional holatlarda bo'lgan «och» va «to'q» bo'yaluvchi hamda degeneratsiyaga uchragan hujayralar mavjud. Neyrosekret hujayralarning o'ziga xosligi ularda sekretor dona va vakuolalarning bo'yishidir.

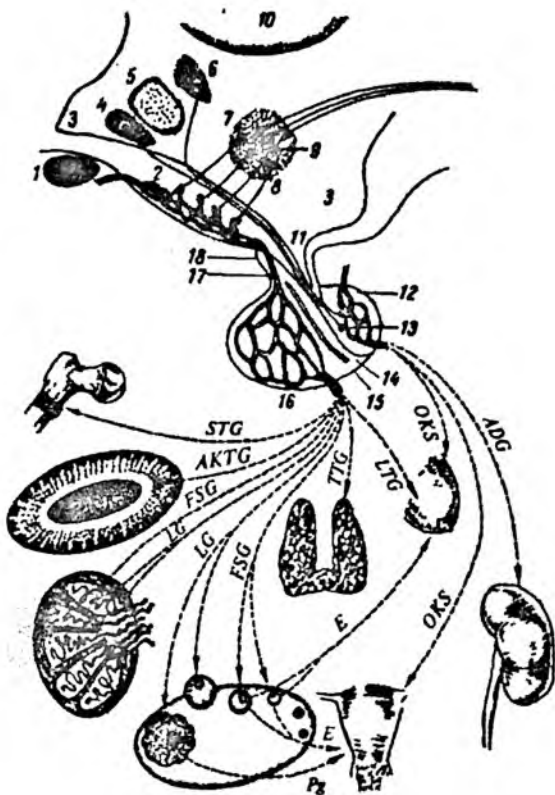
Gipotalamus yadrolarining kranio-kaudal yo'nalishda joylashishi bo'yicha aniq ajralmagan uchta — oldingi, o'rta (yoki tuberal) va oraliq (mamillar) zonalarni farqlash mumkin. Bu zonalarning funksional ahamiyati, ular tutgan yadrolarga (hujayralar to'plamiga) qarab turlicha bo'ladi.

Gipotalamusning oldingi zonasi supraoptik va paraventrikulyar neyrosekretor yadrolar tutadi. Supraoptik yadro yirik hujayralardan iborat lateral va medial gruppalardan tashkil topgan. Supraoptik va paraventrikulyar yadrolar sohasi qon tomirlarga mo'l bo'lishi bilan ajralib turadi. Bu yadrolar neyritlari gipotalamo-neyrogipofiz tutamlar

hosil va bu yadrolarda ishlangan neyrogonnonlar gipofizning orqa bo'lagida neyro-vazal sinapslar orqali qonga ajraladi (162-rasm). Supraoptik va paraventrikulyar yadrolardagi yirik neyrosekretor hujayralarda oqsil tabiatli ikki xil neyrogormon - vazopressin yoki antidiuretik gormon (ADG) va oksitotsin sintezlanadi. Odamda antidiuretik gormon asosan supraoptik yadroda, oksitotsin esa paraventrikulyar yadro hujayralarida sintezlanadi.

Gipotalamusning o'rta qismida lateral, periventrikulyar, ventromedial, dorso-medial, arkuat (infundibulyar) va ulardan chetroqda lateral tuberal yadrolar farqlanadi. Bu yadrolarning neyronlari turli kattalikda bo'lib, chekka sohalarda mayda nerv hujayralarining to'plamlarini tutadi. Ventro-medial yadro neyronlari gipotalamus lateral sohasining nerv hujayralari bilan ko'plab kontaktlar hosil qilib, gipotalamusning qarama-qarshi tomonidagi shunday yadrolar bilan bog'lovchi komissural tutam hosil qiladi. Arkuat yoki infundibulyar yadro uncha katta bo'lmagan uchburchak, duksimon hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, medial eminensiyaga qadar davom etadi. O'rta gipotalamusning mayda neyrosekretor hujayralarida adenogipo- fizotrop neyrogormonlar ishlanadi. Bu neyrogormonlar oqsil tabiatli bo'lib, ular adenogipofiz ishini boshqaradi. Neyrogormonlarning ikki turi: liberinlar va statinlar farqlanadi. Liberinlar — adenogipofiz hujayralari faoliyatini stimullaydi va gormonlar ajralishini kuchaytiradi. Statinlar liberinlardan farqli ravishda adenogipofiz hujayralarining faoliyatini susaytiradi va gormon chiqishini kamaytiradi yoki to'xtatadi. Bu gormonlar periventrikulyar yadrolarda, gipotalamusning preoptik zonasida, hamda supraxiazmatik yadrolarda hosil bo'ladi. Gipotalamus yadrolari neyrosekretor hujayralarning o'siqlari tubero- infundibulyar tutam holida medial eminensiya tomon yo'naladi va bu sohada birlamchi kapillyarlar to'ri bilan akso-vazal sinapslar hosil qiladi (162-rasm).

Shu yo'sinda neyrosekretor hujayralarida hosil bo'lgan neyrogormonlar qonga tushadi va adenogipofiz ishini boshqaradi. Shunday qilib, gipotalamusning adenogipofizga ta'siri asosan gumoral yo'l bilan ifodalanadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, gipofizning orqa qismida ajralgan gormonlar oldingi gipotalamus yadrolari hujayralarining mahsulotidir.



162- rasm. Gipitalamo-gipofizar sistema va trop gormonlarning mishaen-a'zolariga ta'siri (sxema) (B.VAlyoshin rasmi):

1 - ko'rish xiazmasi; 2 - biriamchi kapillyariar to'ri va medial eminensiya; 3 - Ili qorincha bo'shlig'i; gipotalamus ba'zi yadrolarining proyeksiyasi; 4 — supraoptik yadro; 5 — oldingi gipotalamus yadrosi (gipotalamusning preoptik zonasi); 6 — paraventri- kulyar yadro; 7— mediobazal gipotalamusning arkuat va ventromedial yadrolar kompleksi; 8- gipotalamusning adenogipofizar gormonlarini birlamchi kapillyarlar to'riga sekretiya qiluvchi mediobazal yadro hujayralari; 9 - gipotalamusning effektor nerv tutamlarini hosil qiluvchi mediobazal neyronlari (paragipofizar ta'sir) 10- talamus; 11 - III qorincha voronkasi va gipofiz oyoqchasi; 12 ~ gipofizning orqa bo'lagi; 13 - Xerring tanachasi (oldingi gipotalamus supraoptik va paraventrikulyar yadro hujayralari o'simtlarining gipofiz orqa bo'lagi kapillyarlarida tugashi); 14 - gipofiz o'Tta bo'lagi; 15 — gipofiz yorig'i; 16 - gipofizning oldingi bo'lagi va ikkilamchi kapillyarlar to'ri; 17 - portal (darvoza) venasi; 18 — adenogipofizning tuberal qismi.

Adenogipofizar gormonlar va ularning ta'sir qilish joyi: STG — organizm turli a'zolari, xususan skelet o'sishini tezlashtiradi; AKTG — buyrak ustn po'stloq moddasnning tutamli va to'rsimon zonalari ishini kuchaytiradi; LG - ovulyatsiyani, sariq tana hosil bo'lishini va unda progesteron ishlanishini sinmullaydi. Erkaklarda urug'donda testosteron ishlanishini stimullaydi; FSG — ayollar tuxumdonida follikullar o'sishini va ularda estrogen hosil bo'lishini, erkaklar urug'donida spermatogenezni stimullaydi; TTG — qalqonsimon bezda tireoid gormoni ishlab chiqarilishini va umuman sekretsiasini tezlashtiradi; LTG — sut bezlarida sut hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Gipofiz orqa bo'lagida to'planuvchi gormonlar: OKS - bachadon qisqarishini va sut bezlaridan sut ajralishini yuzaga keltiradi; ADG — buyrakda birlamchi siydikdan suvni qayta so'rilishini kuchaytiradi (diurezni kamaytiradi) va shu vaqtda arteriyalardagi qon bosimini ko'taradi.

Orqa gipotalamus mamillyar va premamillyar yadrolardan iborat. Odamda mamillyar yadro juft bo'lib, lateral va medial qismlardan iborat. Lateral qismda nerv hujayralari yirikroq bo'lsada, umuman, mamillyar yadroda neyronlar unchalik katta emas. Gipotalamusning o'rta va orqa bo'limlari orasida orqa gipotamik yadro bo'lib, u odamlarda yaxshigina rivojlangan. Bu yadro mayda va yirik, oval hujayralardan iborat. Yirik neyronlar mamillyar yadroga tomon yo'nalgan tutamga ega bo'lganidan bu oraliq yadro mamilo infundibulyar yadro deyiladi.

GIPOTALAMUSNING GIPOFIZGA VA PERIFERIK ENDOKRIN BEZLARGA TA'SIRI

Gipotalamusning periferik endokrin bezlarga ta'siri ikki yo'l bilan (neyrogormonlar va nerv orqali) amalga oshiriladi.

1. Gipotalamusning ma'lum neyrogormonlari (liberin va statinlar) portal sistema orqali gipofizning oldingi va o'rta bo'lagi hujayralari ishini boshqaradi, ya'ni bu hujayralar gormon ishlashini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Stimulyatsiyaga uchragan hujayralar esa turli ma'lum periferik endokrin bezlarga ta'sir qiluvchi gormonlar ishlab chiqarib, shu bezlaming ishini kuchaytiradi (162- rasmga q.). Statinlar ta'sirida ishi susaygan hujayralar esa periferik endokrin bezlarga

ta'sir qnluvchi onrnmnlQmi L'arn ichlciK r>hinaradi vnH nmnman ichlaK nhinarmcivrli

2. Gipotalamus simpatik yoki parasimpatik nervlar orqali to'g'ri- dan-to'g'ri periferik bezlarga ta'sir qilishi mumkin. Bu ta'sir paraadenogipofizar ta 'sir deb yuritiladi. Shuni qayd qilish kerakki, gipotalamus periferik endokrin bezlarga ta'sir kilibgina qolmay, periferik endokrin bezlar gipotalamusga ham ta'sir o'tkazishi mumkin. Masalan, periferik bezlarda ishlab chiqarilgan gormonlaming miqdori oshib ketsa, u gipotalamusga ta'sir qilib, tegishli liberinlar ishlab chiqarishini susaytiradi va statinlar hosil bo'lishini kuchaytiradi.

Gipotalamusga bosh miyaning oliy qismlari, xususan, limbik sistema, bodomsimon yadrolar, gippokamp va epifiz ta'sir qiladi. Gipotalamusda neyrogormonlar ishlashida bosh miyaning ma'lum hujayralarida ishlanuvchi endorfinlar va enkefalinlar muhim o'rin tutadi.

GIPOFIZ (HYPOPHYSIS)

Gipofiz boshning turk egari chuqurchasida joylashgan kichik, toq organ. U oraliq miyaning voronkasi bilan gipofiz oyoqchasi orqali bog'langan. Gipofizning og'irligi 0,34-0,65 g. Uning og'irligi jinsiy balog'atga yetish, homiladorlik davri va shu kabi jarayonlarda o'zgarib turib, boshqa endokrin bezlaming funksional holatiga bog'liq boiadi. Gipofiz anatomik jihatdan murakkab a'zo boiib, sut emizuvchilarda tuzilishi va faoliyatiga ko'ra keskin farqlanuvchi 4 qismdan: 1) bez tuzilishiga ega boigan va a'zoning 3/4 qismini tashkil etuvchi oldingi boiak; 2) sut emizuvchilarda unchalik rivojlanmay, sodda hayvonlarda anchagina katta boigan o'rta (oraliq) boiak; 3) oldingi boiakning davomi hisoblanib, bez tuzilishiga ega boigan tuberal (do'mboq) boiak; 4) miyaning davomi boigan va neyrogipofiz yoki nerv qism deb ataluvchi orqa boiaklardan iborat.

Gipofizning oldingi boiagi, do'mboq qism va oraliq boiak bez epiteliysidan iboratligidan adenogipofiz nomini olgan. Neyrogipofiz (orqa boiak) miya oyoqchasi yoki voronkasi bilan tutashib ketg'an boiadi. Yosh oiishi bilan gipofiz kichiklashib boradi. Gipofizning taxminan 70 foiz ini oldingi boiak, 20 foizini orqa boiak, 10 foizini

oraliq boiak tashkil qiladi.

Gipofizning funksiyasi. Uning oldingi boiagida quyidagi gormonlar ishlab chiqariladi: 1) somatotrop gormon (o'sish gormoni) - oiganizmning o'sish jarayonlariga ta'sir etadi. Bu gormonning ishlab chiqarilishi me'yoridan oshib ketsa — gigantizm, yetishmaganda esa pakanalik vujudga keladi; 2) krinotrop gormonlar - endokrin bezlarning ishini tartibga solib turadi. Ularga tireotrop (qalqonsimon bez faoliyatini oshiruvchi), adrenokortikotrop (buyrak usti bezi po'stloq qismining funksiyasini qo'zg'atuvchi) hamda gonaotrop — jinsiy bezlar ishini kuchaytiruvchi gormonlar kiradi. Gonadotrop gormonlar gruppasi; a) follikulni stimullovchi, ya'ni tuxumdonlarda follikullarning yetilishini, estrogen ishlab chiqarishini, urug'donlarda esa spermato- genez jarayonini intensivlashtiruvchi; b) luteinlovchi (ovulyatsiyani vujudga keltirib, sariq tanani hosil qilishda ishtirok etuvchi va urug'- donda jinsiy gormonlar ishlanishiga ta'sir qiluvchi);

d) luteotrop yoki prolaktin (tuxumdonda sariq tana hosil bo'lish jarayonini va sut bezlarida sut ishlanishini stimullovchi gormonlardan iborat (162-rasmga q.). O'rta bo'lakda melanin hosil bo'lishini stimullovchi gormon (melanotropin) va lipotropin (lipidlar metabolizmini kuchaytiruvchi) gormoni ishlab chiqariladi. Melanotropin terining pigment hujayralarini ko'paytiradi va teri rangiga ta'sir qiladi (bu ta'sir past tabaqa hayvonlar uchun xarakterlidir). Gipofizning orqa bo'lagida gormonlar sintez qilinmaydi. Bu yerga gipotalamus yadrolarining neyrosekret hujayralari sintez qilgan mahsulot yig'iladi va saqlanadi.

Gipofizning taraqqiyoti. Gipofiz kurtagining hosil bo'lishi — pusht rivojining birinchi oylari oxirlarida yuz beradi. Bu davrda og'iz bo'shlig'i tepa epiteliasining rivojlanayotgan bosh miya tomon botib kirishi natijasida qalin devorli tor



163- rasiu. Gipofizning taraqqiyoti. 15 kunlik quyon homilasi:

1- oraliq miya

voronkasining bo'shlig'i;

2 — gipofiz orqa

bo'lagining kurtagi; 3

- gipofizar cho'ntak —

adenogipofiz kurtagi;

4 — og'iz bo'shligi; 5 — til

(Falandan).

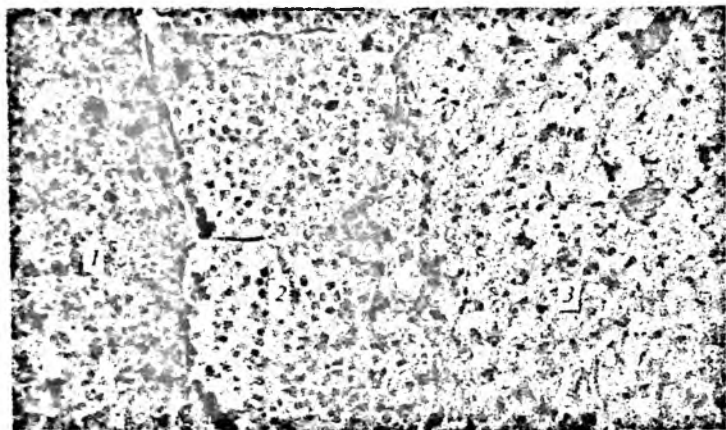
va uzun nay hosil bo'ladi. Oldingi devori bilan oraliq miya pufagiga tegib turuvchi bu tuzilma *Ratke cho'ntagi* deb ataladi (163- rasm). Bu cho'ntakning taraqqiyoti miya rivojlanishi bilan birga kechadi. Agar shu taraqqiyot davrida miya pufagi olib tash- lansa, gipofiz oldingi va o'rta bo'laklari rivojlanmay qo'yadi, ya'ni differensi- allanish to'xtab qoladi. Dastawal, gipofiz ekzo- krin bez kabi bu- run-halqum zonasi bilan aloqador boigan chiqaruv nayiga ega boiadi. So'ngra bu nay reduksiyaga uchrab, yo'qolib ketadi. Ratke cho'ntagi oldingi devorining epiteliysi tez ko'payishi natijasida qalin qatlam hosil bo'ladi. Bundan esa gipofizning oldingi bo'lagi, cho'ntak orqa devori hujayralaridan esa gipofiz o'rta qismi vujudga keladi. Cho'ntak bo'shlig'i torayib, oldingi va o'rta bo'laklararo tor gipofiz yorig'iga aylanadi. Orqa bo'lak — epiteliy tasmachalariga yondoshgan miya voronkasidan hosil bo'ladi.

Gipofiz epiteliy kurtagining neyrogipofizni hosil qiluvchi oraliq miya divertikuli bilan qo'shilib, yagona a'zoga aylanishi embrion takomilining yettinchi haftalarida ro'y beradi. Bu tuzilmalarga qon tomirlarning kirib kelishi gipofizning murakkab qon tomir to'rini hosil qiladi.

Oldingi bo'lakda dastawal bazofil hujayralar, so'ngra embrion taraqqiyotining to'rtinchi oylaridagina atsidofil hujayralar takomil' lashadi. Keyinchalik bu hujayralar rivojlanishi va takomillanishi bir xil tarzda kechmaydi. Erkak jinsiga mansub homilaning 4,5—5- oyla- rida bazofil hujayralarining yiriklashishi va degranulyatsiasi ro'y beradi. Bu holatni shu davrda rivojlanayotgan jinsiy sistemaga gipofiz ta'sir etishi bilan bog'lash mumkin.

Gipofizning tuzilishi. Gipofizda yuqorida qayd qilinganidek ikki asosiy qism: adenogipofiz va neyrogipofiz farqlanadi. Adenogipofizda esa oldingi bo'lak (lobus anterior), oraliq qism (pars intermedia) va tuberal qismlar (pars tuberalis) farqlanadi.

Gipofiz oldingi bo'lagi bez hujayralarining qalin tasmalaridan iborat bo'lib, siyrak biriktiruvchi to'qima va sinusoid kapillyarlar orqali ajralib turadi (164- rasm).



164-rasm. Gipofiz. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10): 1 - oldingi bo'lak; 2 - oraliq bo'lak; 3 - orqa bo'lak.

Gematoksilin-eozin bo'yab ko'rilganda 2 gramma hujayralar yaqqol ajralib turadi. Tasma o'rtalarida joylashgan och hujayralar xromofoblar bo'lsa, qon tomirlarga yaqin joylashgan va to'q bo'yalgan hujayralar xromofil hujayralardir. Xromofil hujayralar o'z navbatida ikkiga bo'linadi: 1) eozin va boshqa nordon bo'yoqlami yaxshi qabul qiluvchi, zich donadorlikka ega bo'lgan atsidofil (eozinofil) yoki oksifil hujayralar; 2) asosiy bo'yoqlarga moyil bo'lgan bazofil hujayralar. Bazofil hujayralar 30—35 foizni, atsidofil hujayralar 4—10 foizni tashkil etsa, xromofob (bosh) hujayralar 60foiz ni tashkil etadi.

Bioximiyaviy va fiziologik tadqiqotlar natijasi sut emizuvchilar gipofizining oldingi bo'lagida 6 xil gormon ishlab chiqarilishini ko'rsatadi. Bu gormonlar spetsifik faoliyatga ega. Shu gormonlardan o'sish gormoni (STG, somatotropin), adrenokortikotrop gormon (AKTG) va prolaktin (laktotropin, laktotrop gormon - LTG) oddiy oqsil W\sa,follikulnstimullovchigormon (FSG), lyuteinlovchi gormon (LG, lyuteotropin), vatireotrop gormon (TTG, tiotropin) glyuko- proteiddir. Yuqorida aytib o'tilgan gormonlami hosil qiluvchi hujayra- lami farqlab olish hujayraning kattaligi, shakli, ularning qon tomirlaiga munosabati, hujayralar sekretor donachalarining kattaligi, shakli va sitoplazmada joylashishi hamda donador endoplazmatik to'r,

Golji kompleksi, mitoxondriyalar kabi hujayra ichki organellalarining nozik tuzilishini sinchiklab o'rganish oqibatida amalga oshiriladi. Ko'pgina hayvonlarda gipofizning oldingi bo'lagi o'zida 7 xil hujayra tutadi. Bu hujayralar somatotropotsitlar, laktotropotsit, ya'ni mammatropotsit (prolaktin hujayralari), adrenokortikotrop (AKTG) hujayralari va 2 tipdagi gonadotrop hujayralar: follikulni stimullovchi, lyuteinlovchi hujayralar va tiotropotsitlar (TTG) hamda agranular hujayralar (xromofob)dan iborat.

Atsidofil endokrinotsitlarga ikki turdagi hujayralar: somatotropotsitlar va laktotropotsitlar kiradi.

Somatotropotsitlar ko'pincha yumaloq yoki ovalsimon bo'lib, odatda, qon kapillyarlariga yaqin joylashadi. Hujayra yadrosi yumaloq shaklda va u somatotropotsit markazida joylashib eksentrik yotgan yadrochaga ega. Sekretor donachalari yumaloq va ko'p bo'lib, butun sitoplazma bo'ylab tarqoq joylashadi (165- rasm). Bu donachalar 300—350 nm bo'lib, ular o'ta elektron zichdir. Hujayra yadrosi va sekretor donachalar orasida yotgan donador endoplazmatik to'ra bir-biriga parallel bo'lib, unchalik rivojlanmagan. Golji kompleksi kam rivojlanib, uning atrofida shakllanayotgan sekretor donachalari yotadi. Bu hujayralarning qon tomirlarga yaqin joylashishi, urg'ochi va erkaklarda bir xil ko'pgina sekretor donalar tutishi, ularning o'ziga xos tomoni hisoblanadi. Bu hujayralarning adrenokortikotropotsitlarga o'ta yaqin joylanishining fiunksional tomoni hozirgi kunga qadar mavhum qolyapti. Bu hujayralar o'sish gormoni — somatotrop gormon ishlaydi.

Laktotrop hujayralar gipofizning oraliq qismi yaqinida o'ta ko'p bo'lib, oldingi bo'lakning bu joyiga jinsiy zona, ya'ni jinsiy faoliyat bilan bog'liq bez hujayralarining to'plamidan iborat zona deb qaraladi. Laktotropotsitlar urg'ochilarda o'ta ko'p bo'lib, erkaklarda bu hujayralarni topish anchagina qiyin. Bu hujayra kosasimon, ba'zan uzunchoq bo'lib, qon kapillyarlariga yaqin joylashadi. Laktotropotsitlarga xos narsa shuki, ular ko'pincha boshqa gonadotrop hujayralari bilan o'raladi (166- rasm). Hujayra sekretor donachalari yirik (600—700 nm), shakli polimorf — yumaloq, cho'zinchoq bo'ladir. Hujayra ichki organellalari laktotropotsitlarda o'ta yaxshi rivojlangan. Hujayraning tuzilishida bu aniq belgilar oldingi bo'liak hujayralari orasidan laktotropotsitlarni ajratib ko'rish

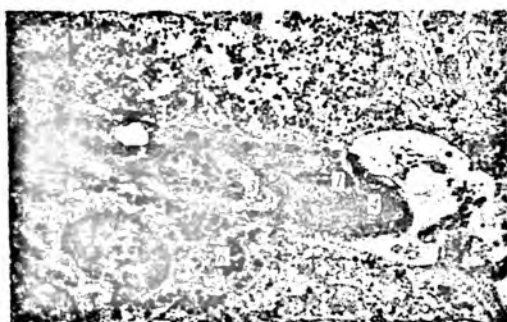
uchun qiyinchilik tug'dirmaydi. Bu hujayralar homiladorlikning va sut emizish davrida o'ta ko'p uchraydi. Bu hujayralar laktotrop gormon yoki prolaktin hosil qilib, prolaktin sut bezlarida sut hosil qilishni kuchaytiradi. Bu gormon ta'sirida tuxumdonda sariq tana uzoqroq saqlanadi.



165- rasm. Gipofiz somatotrop hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x 6000):

1 — yadro; 2 — yadrocha; 3 — sekretor donachaiar; 4 — donador endoplazmatik to'r; 5 - mitoxondriyaiar.

Adrenokortikotrop hujayralar gipofiz oldingi bo'lagining yuqorida aytilgan jinsiy zonasida o'ta kam bo'lib, odatda, bo'lakning oldingi chekkalarida ko'p uchraydi.



166- rasm. Gipofiz laktotrop hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (*6000):

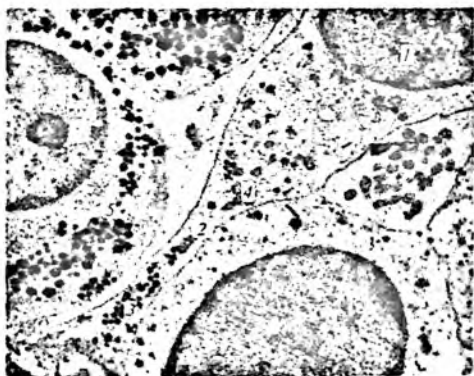
1 - yadro; 2 — sekretor donachalar; 3 - plastinkasimon kompleks; 4 - donador endoplazmatik to'r; 5 — lyuteinlovchi hujayra; 6 — FSG-hujayra.

Bu hujayralar noto'g'ri, yulduzsimon shaklga ega bo'lib, ularning ayrim; o'simtalari qon kapillyarlarigacha yetib boradi. Adrenokortikotropotsit somatotrop hujayralari bilan yaqin aloqada bo'adi. Bu hujayralar sitoplazmasining o'rta elektron och ko'rinishi: unga oddiy yorug'lik mikroskopi ostida yaxshi bo'yalmaydigan (xromofob), ya'ni bosh hujayra sifatida qarashni taqozo etadi. Hujayra sekretor donalari ko'pincha hujayra o'simtalari joylashgan bo'lib, ular mayda va yumaloq shaklga ega (167-rasm). Sekretor donachalar soma- totropotsitlar donalariga ko'ra ochroq bo'lsa-da, anchagina elektron zich va areola bilan o'ralgan. Adrenokortikotropotsitlarning o'ziga xos tomonlaridan biri yana shundan iboratki, ularning sekretor donachalari hujayra plazmolemmasi bo'ylab bir qator joylashadi.

Bu hujayra organellari unchalik rivojlanmagan bo'adi. Bu hujayralar buyrak usti bezining po'stloq qismiga ta'sir qiluvchi adrenokortikotrop gormon (AKTG) yoki kortikotropin ishlaydi.

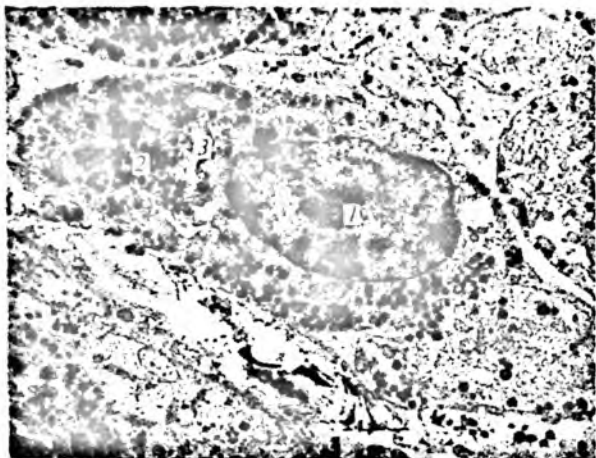
Bazofil endokrinotsitlarga gonodotropotsitlar va tireotropotsitlar kiradi.

Gonodotrop hujayralarning ikki xili — follikulni stimullovchi (FSG) va lyuteinlovchi gormonlarga (LG) aloqador hujayralari farqlanadi. Bu hujayralar asosan oldingi bo'lakning ventral sohasida va jinsiy zonasida ko'plab joylashsa ham, oldingi bo'lak boshqa qismlarida ham uchraydi.



167- rasm. Gipofiz adrenokortikotrop (AKTG) hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x8000):

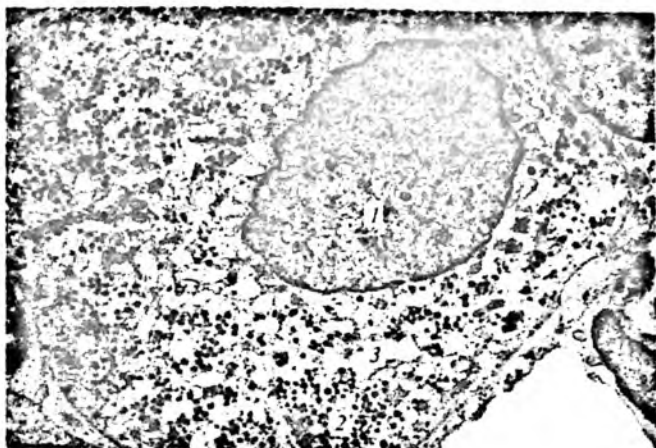
- 1 — yadro; 2 — hujayra o'simtasi; 3 — sekretor donachalar; 4 — mitoxondriyalar; 5 - somatotropotsit.



168- rasm. Gipofiz follikul stimullovcchi gonadotrop (FSG) hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x6000):

FSG hujayralar guruh-guruhbo'lib joylashib, lyuteinlovchi hujayralarga yondoshib turadi. Bu hujayralar yirik (250—300 nm) sekretor donachalarga mo'lj bo'lib, bu donachalar olazmatik membrana yonida yotadi. Ba'zan turli kattalikdagi sekretor donalar ham uchraydi (168-rasm). Barcha hujayra ichki organellalari bu hujayrada yaxshigina rivojlangan bo'ladi. Bu hujayralar follikulostimullovcchi gormon ishlaydi.

Lyuteotrop gonadotropotsitlar ham FSG hujayralari singari gipofiz oldingi bo'lagining ventral va jinsiy zonasida joylashadi. Bu hujayralar yumaloq yoki kubsimon bo'lib, qon tomirlarga yaqin yotadi. Lyuteotrop hujayralar FSG va laktotropotsitlar bilan aloqador bo'lib joylashadi. LG- gonadotropotsitlarning sekretor donachalari ko'pgina bo'lib, ular 150—200 nm diametrga ega va hujayra sitoplazmasida bir tekis tarqalib yotadi (169- rasm). Gipofiz oldingi bo'lagining markazida noto'g'ri shaklda va ultrastrukturasi ko'ra ham FSG ham LG hujayralarini eslatuvchi oraliq hujayralar uchraydi. Bu hujayralar sitoplazmasida yirik sekretor donachalar bilan bir qatorda mayda, turli elektron zichlikka ega donalar ham bo'ladi. Bu oraliq hujayralarning birorta gonadotropotsitlarga mansub ekanligini aniq ko'rsatish hozirgi kunda ancha qiyin.



169-rasm. Gipofiz lyuteotrop-gonadotrop (LG) hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x6000):

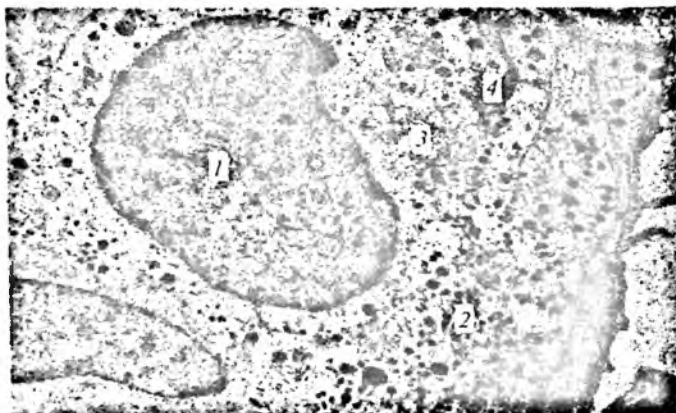
1 - yadro; 2 - sekretor donachalar; 2-donador endoplazmatik to'r bo'shlig'i.

Tireotropotsitlar piramidasimon yoki ovalsimon, ba'zan esa noto'g'ri shaklda bo'lib, gipofizning markaziy sohasida ular gruppalar hosil qilib joylashadi. Hujayra yadrosi yumaloq shaklga ega bo'lib, tireotropotsitlar o'rtasida yotadi va ko'p miqdorda getero- xromatin tutishi bilan ajralib turadi. Bu hujayralar doimo qon kapillyarlariga zich joylashadi. Hujayra sitoplazmasi anchagina elektron zich bo'lib, ko'p bo'sh vakuolalar tutadi. Tireotropotsitlar sekretor donachalarining kattaligi va tuzilishi jihatdan har xildir. Uning yirik donachalari (diametri 180—200 nm) o'ta elektron zich bo'lib, ingichka areola bilan o'ralgan. Mayda sekretor donachalarining diametri esa 120—150 nm dir. Bu donachalarning qobig'i — membranasi yaxlit bo'lmay, uning moddasi o'rtacha elektron zich, har bir dona moddasi esa, ayrim-mayda donachalardan iborat. Plazmatik membrana sohasida bunday mayda sekretor donalar ko'plab uchraydi (170- rasm). Tireotropotsitlarda hujayra ichki organellalari kam rivojlangan bo'ladi. Donador endoplazmatik to'r yaxshi ko'rinmaydi. Golji plastinkali kompleksi esa ayrim hujayralarda aniq ko'rinmaydi. Tajriba o'tkazib, hayvonlar qalqonsimon bezi olib tashlansa, gipofiz tireotrop hujayralarida kuchli o'zgarishlar

aniqlangan. Xromofob yoki bosh hujayralari bo'yoqlarni yomon qabul qiladi. Ular gipofiz oldingi bulagining 60 foiz ini tashkil qiladi. Bu hujayralar kam differensial- lashgan va turli fiziologik holatdagi (sekret donalari yo'q) hujayralar majmuasidir. Bu hujayralarning uzun o'siqli turlari o'zaro bog'lanib to'r hosil qilishi mumkin. Ularni yulduzsimon yoki follikulo- yulduzsimon hujayralar deb yuritiladi. Bu hujayra sekretor donalarni tutmavdi. Bu hujayralar vumaloo. ovalsimon. ba'zida esa. o'simtali bo'lib, o'ta elektron zich tuzilmadir (171- rasm).

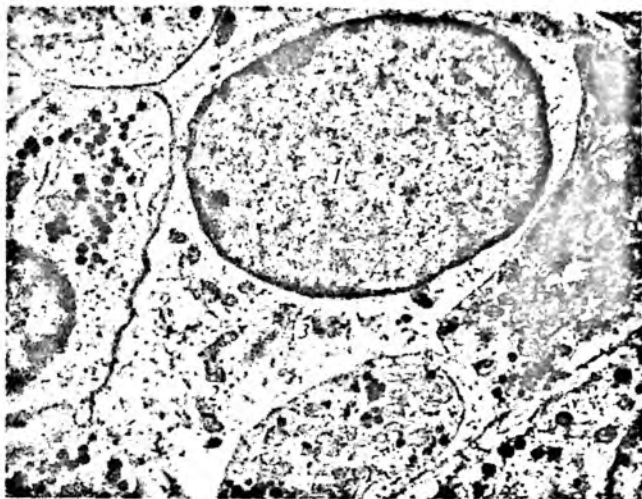
Gipofizning oraliq bo'lagi. Gipofizning oraliq qismi pasg tabaqali hayvonlarda yaxshi rivojlangan. Ba'zi sut emizuvchi hayvonlarda oraliq bo'lak orqa bo'lakdan ingichka yoriq bilan ajralib turadi. Odamda oraliq bo'lak orqa bo'lakdan (neyrogipofizdan) siyrak birlashtiruvchi to'qimali parda yordamida ajralib turadi.

Andrenogipofizning oraliq qismi ingichka epiteliy to'plami yoki tasmasi sifatida ko'zga tashlanadi. Bu bo'lakning bez hujayralari oqsil yoki shilliq sekret ishlab chiqarish qobiliyatiga ega. Bu moddalar hujayralar orasiga ajralish natijasida gipofizning oraliq qismida follikulasimon tuzilmalar hosil bo'ladi (follikulasimon tuzilmalar qalqonsimon bezning follikulini eslatadi, ammo ichida shilliq yoki oqsil tutadi).



170- rasm. Gipofiz tireotrop hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x 10000):

- 1 - yadro; 2 - sekretor donachalar; 3 - plastinkasimon kompleks;
4 - mitoxondriya.



171-rasm. Gipofiz xromofob (bosh) hujayrasining elektron mikrografiyasi (x 10 000):

Gipofizning oraliq (o'rt) bo'lagida melanotropotsitlar joylashib, bu hujayralar yirik, sitoplazmasida mayda sekretor donachalar tutadi (172-rasm). Melanotropotsitlar melanin stimullovchi gormon saqlaydi. Gipofizning orqa bo'lagida lipidlar ajralishini kuchaytiruvchi lipotropin gormoni ham bor. Ba'zi mualliflar oraliq bo'lim parenximasida yulduzsimon hujayralarni ham farqlaydilar. Bu hujayralar adrenokortikotrop (AKTG) gormonini ishlab chiqarishi mumkin. Oxirgi tadqiqotlar melanin stimullovchi gormon, lipotropin hamda adrenokortikotrop gormonlar bosh miyada, bosh miya serebral peptidlardan hosil bo'ladi degan fikrlarni yuzaga keltiradi. Oraliq bo'lakdan gipofizning orqa bo'limiga ayniqsa, neyrogipofiz bilan chegaradosh zonaga ko'pgina nerv tolalari kiradi. Bu tolalarning oxirgi tarmoqlari orasida sinapslarni uchratish mumkin.

O'rt bo'limning funksional ahamiyati sodda hayvonlarda yaxshi o'rganilgan bo'lib, bu qismning melanin stimullovchi gormoni sodda hayvonlarning tana rangini boshqarib turishi aniqlangan.

Adenogipofizning tuberal qismi. Bu adenogipofizning yuqorida joylashgan gipofiz oyoqchasiga tegib yotuvchi qismidir. Yuqori tarafdin tuberal qism medial eminensiya bilan chegaradosh. Bu

qism sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi kubsimon hujayralarning epiteliy tortmalaridan iborat. Bu qism gipofizning oldingi bo'lagiga davom etadi.

Gipofizning orqa boiagi. Gipofizning orqa boiagi alohida mustaqil bez boimay, neyrogormonlar vaqtincha akkumulyatsiya qilindigan a'zo hisoblanadi. Orqa boiak - neyrogipofiz, gipofiz-gipotalamus trakti tarkibidagi (supraoptik va paraventrikulyar neyrosekret hujayralar) aksonlarning so'nggi tarmoq (terminaliy) lari tugaydigan tuzilma hisoblanib, neyroglia hujayralari va qon kapillyarlaridan tashkil topgan.

Ba'zi terminal aksonlar kengayib, neyrosekretga to'lib turadi. Bu tuzilmalar Gerring tanachasi nomi bilan yuritiladi. Neyrogipofizda ko'pgina neyroglia hujayralari (pituitsitlar) va qon tomirlar joylashadi. Demak, neyrosekretor hujayralarning aksoni va ularning qon kapillyarlariga zich joylashgan so'nggi tarmog'i (terminali) hamda alohida glial hujayralar — pituitsitlar gipofiz orqa bo'lagining asosiy tuzilmasi hisoblanadi. Orqa bo'lakning neyrosekretor tolalari ko'pin-cha miyelin parda tutmaydi. Terminal aksonlar kengaymalar hosil qilib, bir-biriga zich yotsada, ular orasida qon kapillyarlari, pituitsitlar va gliya hujayralarining o'simtali joylashadi. Neyrosekretor hujayralarning aksonlari ko'pgina neyrofibrillalar, mitoxondriyalar va kam miqdorda neyrosekretor donalar tutadi. Akson tarmog'ining so'ngida, aksoplazmada neyrofibrillalar kamayib, sekretor donalar miqdori oshib ketadi.

Terminal akson qon kapillyarlari bilan akso-vazal sinaps hosil qiladi. Ba'zi akson terminaliylari o'ta kengayib, bir necha mikron kattalikka ega bo'ladi. Shu kengaymalar neyrogipofiz gormonlarining deposi hisoblanib, yuqorida aytib o'tilganidek, Gerring tanachalari nomi bilan yuritiladi. Gipofiz orqa bo'lagida neyrosekret tutgan nerv tolalaridan tashqari, qon kapillyarlari yonida, shunday nerv tolalari borki, ular neyrosekret donalar tutmay, mayda simpatik pufakchalarga ega boiadi. Bu tolalar xolinergik hamda adrenergik nerv oxirlaridir. Nerv tolalari orasida o'simtali bir-biri bilan qo'shilib ketgan glial hujayralar — pituitsitlar yotadi. Neyrosekret tolalar va ular terminaliylari, ko'pincha shu pituitsitlar tanasi hamda o'simtalariga botib joylashadi va ular bilan zich kontakt hosil qiladi. Markaziy nerv sistemasining neyroglialari kabi neyrogipofizda ham

uch xil neyrogliya: astro-, oligo- va mikropituitsitlar tafovut qilinadi. Neyrogipofizning sinusoid kapillyarlari zich to'ra hosil qiladi. Ularning endoteliysi yassi bo'lib, ko'p fenestralarga ega va bu tomir neyrovaskulyar kontaktlar tutadi. Gipofiz orqa bo'lagining aksonlarining qon tomirlari bilan kontakti, ya'ni neuro-vaskulyar sinapslar hosil qilish bilan yakunlanishi, gipotalamus va markaziy nerv sistemasi uchun xos bo'lgan struktur va funksional tuzilma hisoblanadi.



172- rasm. Gipofiz melanotrop hujayrasining elektron mikrografiyasi (x 10000):

1 — yadro; 2 — plastinkasimon kompleks; 3 — mitoxondriya; 4 — sekretor donachalar.

Gipofiz orqa bo'lagida yig'iluvchi gormonlar oksitotsin va vazopressin bo'lib, ular silliq mushaklar qisqarishini ta'minlaydi; masalan, oksitotsin gormoni faqatgina bachadon mushaklarining qisqarishini va sut ajralishini kuchaytiruvchi gormon hisoblanadi. Vazopressin qon tomirlar devoriga ta'sir ko'rsatib, qon bosimining ortishini ta'minlaydi hamda bu gormon buyrakda reabsorbsiyani kuchaytirib, diurezni susaytiradi. Vazopressin gormonining bu xususiyatiga ko'ra u antidiuretik gormon deb ataladi. Bu gormonning kamayishi qandsiz diabet kasalligiga sababchi bo'ladi.

Gipofiz va gipotalamusda qon aylanishi. Gipofiz gipotalamus bilan asosan gumoral yo'l orqali bog'langan. Gipotalamo-gipofizar qon aylanish portal (darvoza sistema) deb yuritiladi. Ichki uyqu arteriyasi va Villiziyev doirasidan tarmoqlangan yuqori gipofiz arteriyasi oldingi va orqa guruhlariga ajraladi.

Oldingi guruh gipofiz arteriyalari tuberal bo'lakning yuqori qismiga yo'nalib ularning bir qismi gipotalamus yadrolari, boshqalari esa medial eminensiya va gipofiz oyog'ining infundi-bulyar qismini qon bilan ta'minlaydi. Yuqori gipofiz arteriyalari tuberal qism parenximasi- ning medial eminensiyaga qaragan yuzasida ko'pgina arteriola va kapillyarlarga bo'linadi. Bu tarmoqlar o'zaro qo'shilib, birlamchi kapillyarlar chigalini bunyod etadi (162- rasmga q.).

Bu kapillyarlar to'ri gipotalamus nerv hujayralarining akson terminallari bilan kontaktlar — akso-vazal sinapslami hosil qiladi. Shunday qilib, gipotalamusning neyro-gormonlari akso-vazal sinapslar orqali qonga o'tib, adenogipofiz faoliyatini boshqaradi. Birlamchi kapillyarlar to'ri darvoza venasini hosil qilib, gipofiz oyoqchasi bo'ylab, oldingi bo'lak tomon yo'naladi va shu yerda ikkilamchi kapillyarlar to'ri, ya'ni oldingi gipofizning sinusoid kapillyarlar to'rini vujudga keltiradi.

Gipotalamusdajoylashgan maxsusglial hujayralar bilan neyro-gormonlar sekretsiyasi o'rtasida mavjud bo'lgan funksional bog'liqlik so'nggi vaqtlarda olimlar e'tiborini jalb etmoqda. Uchinchi qorincha devorining ependima hujayralarining o'simtalari serebrospinal suyuqliq va neyrovaskulyar kontakt zonalar uchun oraliq tuzilma hisoblanadi. Gipotalamusning aktivligi faqatgina akso-vazal kontaktlar sonining ortishi bilan ifodalanmay, balki ependima hujayralari o'simtalari terminaliylari bilan ham yuzaga keladi.

EPIFIZ (EPIPHYSIS)

Epifiz — pineal tana, yumshoq miya pardasi bilan tomirlar chigali orasida joylashgan, endokrin funksiyaga ega bo'lgan kichik nerv tuzilma hisoblanadi.

Taraqqiyoti. Epifiz kurtaklari odam embrionining 5—7-haftalarida oraliq miya tomining kichik bo'rtmasi sifatida paydo bo'ladi. Bo'rtmaning oldingi tomonida epifizning spongioblast-

lar to'plamidan uning ikkinchi kurtagi paydo bo'ladi. Keyinchalik ikkala kurtak birlashib, ular orasida toigina yoriq-pineal qorincha qoladi. Embrional taraqqiyot davrida epifiz ikki marta o'z tuzilishini o'zgartiradi. Bu o'zgarishlar tug'ilgan bolaning 8-9 oyligigacha davom etadi. Epifizning to'la shakllanishi bola bir yoshga yetganida tugallanadi.

Tuzilishi. Epifiz tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan bez parenximasiga biriktiruvchi to'qimali to'siqlar — septalar davom etib, ular tarkibida qon tomirlar yotadi. Bez parenximasida hujayralar tasmalaridan va to'plamlaridan iborat. Epifizda ikki xil hujayralar tafovut etiladi: 1) parenxima hujayrasi - pinealotsitlar va 2) glial hujayralar (173-rasm).

Pinealotsitlar — epitelioid (bosh) hujayralar epifiz parenximasida asosiy hujayra hisoblanadi. Bu hujayralar yumaloq yoki noto'g'ri shaklga ega bo'lib, nozik tarmoqlangan o'simtalar tutadi. Hujayra o'simtalaridan ayrimlari ko'pchib qon tomirlar atrofiga - biriktiruvchi to'qimaga yo'naladi. Pinealotsitlarning ba'zilar elektron to'q sitoplazmaga ega bo'lsa, ayrimlarining sitoplazmasi elektron och bo'ladi. Bunday bo'lishi shu hujayralarning funksional holatiga bog'liq bo'lsa kerak. Elektron zich sitoplazmali hujayralar och hujayralarga nisbatan ko'p bo'ladi. Pinealotsitlarning yadrosi yumaloq va yirik bo'lib, ko'p miqdordagi getero-xromatin yadro chekkasida joylashadi. Sitoplazmasi ko'pgina erkin ribosomalar va polisomal, mitoxondriya, donador va agrapulyar endoplazmatik to'rni tutadi. Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Hujayrada birlamchi va



173- rasm. Epifiz:

1 - kapsula; 2- biriktiruvchi to'qimali to'siq; 3- epifiz parenximasida; 4- mag'iz moddasining «qumli»; 5 - gliotsit hujayrasi; 6 - to'q pinealotsit; 7 — och pinealotsit (E.G.Yeliseyevdan).

ikkilamchi lizosomalar mavjud. Ba'zan hujayrada lipid tomchilari ham ko'rinadi. Pinealotsitlarda sitoplazmatik filamentlar o'ta kam uchraydi (epifiz neyrogliya hujayralarida, aksincha bu tuzilma tez-tez uchrab turadi), mikronaychalar esa ko'p bo'ladi. Pinealotsitlar o'simtalarida ko'pgina mikronaychalar va noto'g'ri shaklli naysimon elementlar bo'ladi. Hujayra o'simtalarining oxiri o'zlarining atrofidagi simpatik nerv oxirlariga nisbatan ko'p va noto'g'ri shaklda bo'lib, perivaskulyar zonada ayrim tutamlar hosil qiladi. Bu nerv oxirlari turli miqdorda har xil — elektron och markazli, ba'zan esa o'rtasi elektron zich bo'lgan mayda vezikulalar tutadi.

Epifizning neyrogliya (tayanch, yoki interstitsiy) hujayralari yulduzsimon astrotsitlardan iborat bo'lib, bu och hujayralar epifizda ko'plab uchraydi. Ultrastrukturasi bo'yicha ham bu hujayralarning sitoplazmatik filamentlarga ega boigan astrogliya hujayralarga oidligi ko'rinib turadi. Bu hujayralar fibrillar elementlarning mavjudligi, ularning pinealotsitlarga emas, glial hujayralarga mansubligini ko'rsatish imkonini beradi. Neyroglitsitlar uzun sitoplazmatik o'simtalariga ega bo'lib, bu o'simtalar pinealotsitlar tanasini va o'simtalarini hamda simpatik nerv va nerv oxirlarini o'rab yotadi. Ko'pgina glial o'simtalar epifiz parenxima bo'lagining yuzasida — bazal membranada yakunlanadi. Shu o'simtalar membranasi biroz yo'g'onlashgan bo'lib, sitoplazmasida ingichka filamentlarning zich turi joylashadi.

Gliotsitlarning donador sitoplazmatik to'ri pinealotsitlarga nisbatan anchagina rivojlangan. Erkin ribosomalar kam. Golji kompleksi hujayraning bir qancha joyida yotadi. Mitoxondriylar kam bo'ladi. Birlamchi va ikkilamchi ribosomalar ko'p. Glikogen donalari ham mo'l bo'lib, butun sitoplazma bo'ylab joylashadi. Mikronaychalar gliotsitlarda ko'p bo'lmay, qalinligi 5-6 nm dir. Ular tutamlar - fibrillalar hosil qiladi. Bu tuzilmalar hujayra yadrosining atrofida hamda o'simtalarida joylashgan bo'ladi.

Epifizda qon tomirlar va kapillyarlar biriktiruvchi to'qimali to'siqlarida uchraydi. A'zo parenximasi kapillyarlarga boy. Kapillyarlar endoteliysi yupqa bo'lib, ko'plab fenestrlarga ega.

Epifizning yoshga qarab bo'ladigan involutsiyasi yetti yoshdan boshlanadi: uning hajmi kichrayadi va unda ohak tuzlari to'plana boshlaydi. Pinealotsitlar hajmi va soni kamayadi, yadrolari

maydalashadi. Qarilikda epifizning faoliyati keskin susayishiga qaramay, maxsus tuzilishi saqlanib qoladi. Epifizning kapsulasi va to'siqlari biroz zich biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu biriktiruvchi to'qima qari odamlarda yoshlarga nisbatan rivojlangandir.

Epifizning funksiyasi. Epifizda serotonin hosil bo'lib, u epifizning o'zida melatoninga aylanadi. Bu gormonlar gipotalamusda hosil uu luvviii guiiaviuiiuciiiiiuiig va gipuuz.imig uiumgi uu lagiuan uuaii boiuvchi gonadotrop gormonlarni sekretsiyasini susaytiradi yoki hatto to'xtatib qo'ysa kerak. Shu bilan birga pinealotsit hujayralar bir talay oqsil gormonlami (gipofizning oldingi boiagida hosil boiuvchi lyutropin gormoni sekretsiyasini susaytiruvchi antigonadotropin, qonda kaliy miqdorini oshiruvchi gormon va boshqalar) hosil qiladi. Hozirgi vaqtda mazkur hujayralarda hosil boiuvchi moddalarning soni 40 ga yaqin.

QALQONSIMON BEZ (GLANDULA THYROIDEA)

Taraqqiyoti. Qalqonsimon bezning taraqqiyoti embrional ha-otning uchinchi haftalaridan boshlanadi. Halqumning ventral yuzasidan birinchi va ikkinchi jabra cho'ntaklarining qarshisida bo'rt- ma paydo bo'lib, bu bo'rtma ayrim hujayralar yig'indisiga aylanadi.

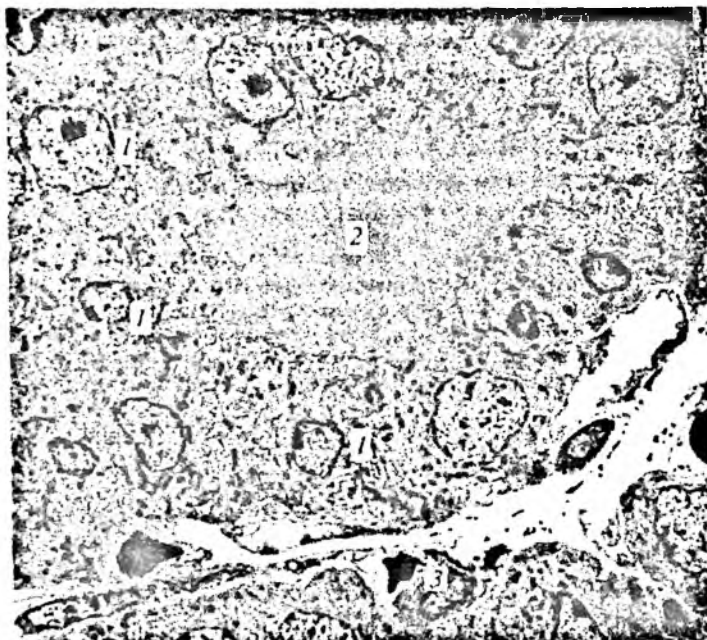
Embrional hayotning to'rtinchi haftasida takomillashayotgan bezning ikki bo'lagi hosil bo'ladi. Sut emizuvchilarda IV jabra cho'ntagining hosilasi hisoblangan ultimobronxial tanachalar paydo bo'lib, bu tanachalar rivojlanayotgan qalqonsimon bez kurtagiga o'sib kiradi. So'ngra shu tanachalar tarkibida follikulyar hujayralar bilan bir qatorda K- hujayralar hosil bo'ladi. Takomillashishning boshlanishida qalqonsimon bez ekzokrin bez sifatida vujudga keladi, u chiqaruv nayiga ega bo'ladi. Keyinchalik chiqaruv nayi atrofiyaga uchraydi (nay ochiladigan yuza tilning ildiz sohasida ko'r chuqurchani hosil qiladi) va bez endokrin a'zosiga aylanadi.

Shu vaqtda hujayralar orasida kolloid yig' ila boshlaydi, follikullar hosil bo'ladi. Follikullarning devori bir qavat hujayralardan iborat bo'ladi. Qalqonsimon bez faoliyatining boshlanishi embrional hayot-ning 3-4 oylariga to'g'ri keladi.

Tuzilishi. Voyaga yetgan odam organizmida qalqonsimon bezning

og' irligi 22—25 gramm bo'lib, bez tashqi tomondan pishiq shakllanmaean biriktiruvchi to'oidal kaosula bilan o'ralea. Kaosuladan bez parenximasiga botib kirgan to'siqlar bezni bo'laklarga bo'lib turadi. Har bir bez bo'lagi follikul deb ataluvchi pufakchalardan iborat bo'ladi. Follikul — qalqonsimon bezning struktur va funksional birligidir.

Follikullar atrofida nerv va qon tomirlarga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qima joylashadi. Follikulning devori bir qavat epiteliy hujayralaridan va uning bo'shlig'ida joylashgan kolloid moddasidan iborat (174-rasm). Follikullarning shakli turlicha bo'lib, diametri 30 mkm dan 300 mkm gacha yetadi. Follikullar devoridagi epiteliy hujayralar normal fiziologik holatda kubsimon bQ^^follikularepiteliy yoki III' (« deyiladi. Tireotsitlarning tuzilishi, shakli va balandligi bez funksional holatiga bog'liq.



174- rasm. Qalqonsimon bez follikulning elektron mikrografiyasi (x3000):

- 1 - tireotsitlar; 2 - kolloid; 3 - follikul atrofidagi qon kapillari;
- 4 - limfa kapillari.

Bez giperfunktional holatda bo'lsa, follikullar bo'shlig'i kichik, kolloid suyuq va pufaksimon, tireotsitlar silindrsimon shaklga ega boiadi. Giperfunktional holatda esa follikullar bo'shlig'i katta, kolloid zich, tireotsitlar yassi shaklda ko'rinadi. Shunday qilib, bezning gistologik tuzilishiga qarab uning funksional holatini aniqlash mumkin.

Normal holatda follikul devorini ayrim joylarida kubsimon hujayralar bilan birga silindrsimon hujayralarni guruhlar uchraydi, bular bo'shliqqa bo'rtib chiqib turgani uchun Sanderson yostiqchalari deb ham ataladi. Elektron mikroskop yordamida o'rganilganda, tireotsitlarning apikal yuzasida mikrovorsinkalar borligi aniqlangan. Follikular hujayralarda yirik yadro, yaxshi rivojlangan endoplazmatik to'r, plastinkasimon kompleks, mitoxondriyalar va apikal qismida ko'p miqdorda sekretor granular mavjud bo'lib, hujayra ichida kolloid tomchilari tez-tez uchrab turadi. Qalqonsimon bez parenxi- masida tireotsitlardan tashqari foHikulalar devorida parafollikulyar hujayralar, follikullar oralig'ida esa to'plam-to'plam bo'lib yoki yakka- yakka holda interfollikular hujayralar joylashadi. Parafollikulyar hujayralar ikki tipga bo'linadi.

Parafollikulyar hujayralarning ikkinchi turi yumaloq shakldagi hujayralar bo'lib, ular K- hujayralar (C- hujayralar) deb nomlanadi. Bu hujayralarning funksiyasi yaqinda aniqlangan bo'lib, ularning sitoplazmasida sekretor granular topilgan (175- rasm). Bu hujayralar tireokalsitonin gormonini ishlab chiqaradi. Tireokalsitonin kalsiy almashinish jarayonlarida ishtirok etib, qonda kalsiy miqdorini kamay- tiradi va qalqonsimon bez oldi bez gormonining antagonisti hisoblanadi.

Qalqonsimon bez funksiyasi gipofizning tireotrop gormoni vositasida boshqarib turiladi. Gipofizda tireotrop gormonning kup miqdorda ishlanishi qalqonsimon bezi faoliyatini kuchaytiradi. Tireotrop gormonining kam ishlab chiqarilishi ega bez funksiyasining susayishiga olib keladi.

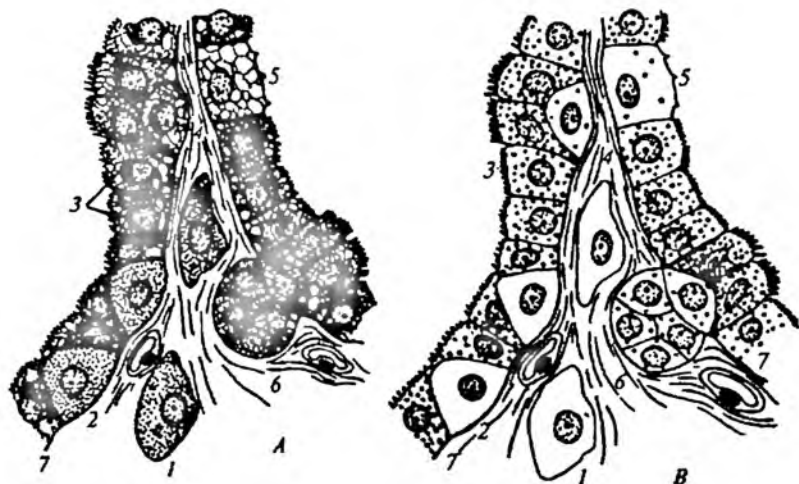
Qalqonsimon bez hujayralarining sekretor sikli. Qalqonsimon bez gormonlari - tiroksin va triyodtironin o'z tarkibida yod tutadi. Shu sababli bu gormonlarning sintez qilinishi uchun ko'p miqdorda yod zarur. Qalqonsimon bez hujayralari qondagi yodni o'zida yig'ib qunan AUSUMyauga ega. Vaiquii»iiiiuu uc.z.ugi yuu uuiuu

uig<miz.iiiuagi yodning 36foiz ini tashkil qiladi. Qalqonsimon bez hujayrasining sekretor sikli murakkab jarayon bo‘lib, u gormonlarni hosil qilish va to‘plash hamda ulami bezdan qonga chiqarishdan iborat ikki bosqichni o‘z ichiga oladi.

Birinchi bosqichda-tarkibidagi yod tutuvchi murakkab modda - tireoglobulin hosil qilinadi. Bu modda hujayradan follikula bo‘shlig‘iga chiqariladi va kolloid sifatida yig‘iladi. Bu bosqichda boshqa bez hujayralaridagi sekretor sikl kabi bir necha fazani ko‘rish mumkin.

Birinchi bosqich o‘z navbatida bir necha fazani o‘z ichiga oladi.

Birinchi faza. Bu fazada gormonlar sintezi uchun asos qilib olinadigan xomashyo qondan tireotsitlarga o‘tadi. Bunday moddalarga aminokislotalar, monosaxaridlar, yog‘ kislotalari, mineral tuzlar va yodidlar kiradi.



175- rasm. Qalqonsimon bezda follikular va parafollikular hujayralar nisbatining sxemasi (A. B. Alyoshin rasmi):

A — og‘ir metall oksidlari qaytarilish reaksiyasining mahsuloti (argirofliya va osmiyfiya) faqat parafollikular hujayralarda; B - radioaktiv yodning faqat follikulyar hujayralar uchun xos yutilishi. 1 — follikullar orasidagi parafollikular hujayralar; 2 - parafollikular hujayraning epiteliy ichida joylashishi; 3 - follikul hujayrasi; 4 - bazal hujayra; 5 - «och» follikular hujayra; 6 - bazal hujayralarning ko‘payishi natijasida hosil bo‘lgan epiteliy kurtagi, 7 - follikul bazal membranasi.

Ikkinchifaza. Tireoglobulin tarkibiga kiruvchi oqsil molekulasini sintez qilish fazasi. Hujayralarga kirgan' amynokislotalardan (tirozin aminokislotalari) endoplazmatik to'ra membranalarda oqsil molekulasi sintez qilinadi.

Uchinchi faza. Bu fazada sintez qilingan oqsil molekulasiga karbonsuvli qism birikadi. Bu qism tireotsit hujayralar plastinkasimon kompleksida monosaxarilardan sintez qilinadi. Shunday qilib, murak- kab karbonsuvli oqsil tabiatga ega bo'lgan tireoglobulin molekulasi vujudga keladi.

To'rtinchifaza. Bunda tireoglobulinga yod atomlari biriktiriladi. Hujayraga kirgan yodid oksidlanib, undan yod atomlari ajraladi va tireoglobulin oqsil molekulasi tarkibidagi har bir tirozin aminokislotalariga 1 yoki 2 tadan yod atomi birikadi. Bu jarayon tireotsit hujayralarining plastinkasimon kompleks zonasida borib, sekretor granulalar hosil bo'lishi bilan yakunlanadi.

Beshinchifaza. Bu fazada sekretor material — merokrin sekretiya yo'li bilan follikul bo'shlig'iga — kolloidga chiqariladi.

Ikkinchi bosqich uchta etapdan iboratdir. 1. Kolloid moddaning tireotsitlar tomonidan qayta so'rilishi — reabsorbsiya. 2. Tireoglobulin- ning parchalanishi - proteoliz. 3. So'nggi etapda hosil bo'lgan tiroksin va triyodtironin gormonlar qonga chiqariladi.

Gormonning qayta qonga chiqarilishi quyidagicha yuz beradi. Bo'shliqdagi kolloid modda tireotsit hujayralarning fermentlari ta'sirida suyuqlanadi va shu hujayralarga (tireotsitlarga) pinotsitoz yo'li bilan qayta so'riladi. Reabsorbsiya qilingan tireoglobulin hujayra lizosomalarida proteolitik fermentlar ta'sirida parchalanadi. Parchalanish natijasida monoyodtirozin va diyodtirozinlar ajralib chiqadi. Monoyodtirozin va diyodtirozinlarning birikishi natijasida qalqonsimon bezning aktiv gormonlari tiroksin (tetrayodtironin va triyodtironinlar) hosil bo'ladi. Ular hujayralarning bazal tomoni orqali qonga chiqariladi. Parchalanish natijasida hosil bo'lgan boshqa moddalar tireoglobulin sintez qilinishida qayta ishlatiladi.

Triyodtironin tiroksinga nisbatan kuchliroq ta'sir etish xususiyatiga ega. Bulardan tashqari, monoyodtirozin va diyodtirozin gormonlari ishlab chiqariladi, lekin ular qonda juda oz miqdorda bo'ladi. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda umumiy modda almashinish jarayonlarini boshqarish bilan birga, o'sish jarayoniga,

organlar regeneratsiyasiga, oqsil, karbonsuvlar almashinuvi kabi jarayonlarga stimullovchi ta'sir ko'rsatadi. Parafolikulyar K-hujayralarda ishlana- digan tireokalsitonin gormoni qonda kalsiy miqdorini kamaytirish xususiyatiga ega.

QALQONSIMON BEZ OLDI BEZI (GLANDULA PARATHYROIDEA)

Qalqonsimon bez oldi bezi mayda bo'lakchalardan iborat bo'lib, ularning soni 2 tadan 8 tagacha, umumiy og'irligi esa 0,13- 0,36 grammdir.

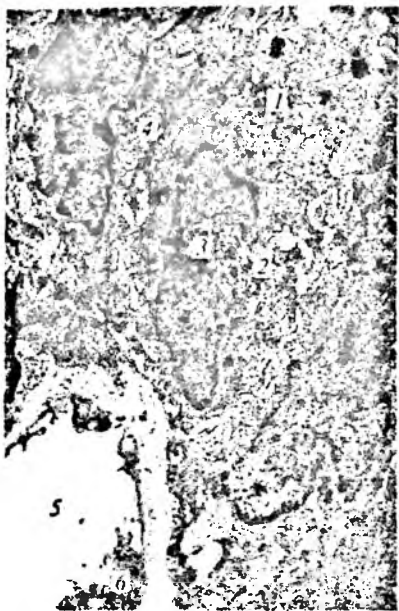
Taraqqiyoti. Qalqonsimon bez oldi bezi embrional hayotning 5—6-haftalarida buqoq bezi kurtagidan orqaroqda, 3—4-jabra cho'ntaklarining entodermal epiteliysidan o'sib chiqqan hujayralarning kompakt massasi shaklida vujudga keladi. Intensiv o'sish natijasida bu o'simtalar «kurtaklarga» aylanadi, 7-8- haftaga borib o'zlari o'sib chiqqan yerdan ajraladi va hosil bo'layotgan qalqonsimon bez ho'laklarinin2 oraa vnzasiae hirikadi.

Tuzilishi. Bezchalar qalqosimon bezning umumiy biriktiruvchi to'qimali kapsulasi bilan o'ralgan bo'lib, har bir bezcha, yana o'z navbatida biriktiruvchi to'qima orqali epiteliy tasmalariga ajralib turadi (176- rasm). Tasmalar 2—4qator hujayralardan iborat bo'lib, ular orasida sinusoid kapillyarlar joylashadi. Bezda zich joylashgan ikki xil epiteliy hujayrasi: bosh va oksifil hujayralar tafovut etiladi.



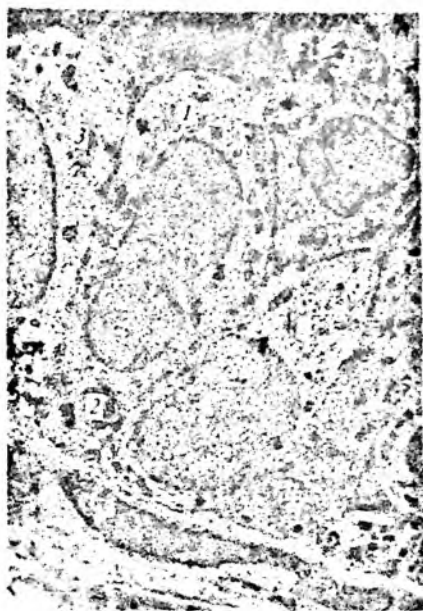
176- rasm. Qalqonsimon va qalqonsimon bez oldi bezi. Gematoksilin- eosin bilan bo'yalgan (Ob. 10. ok. 10):

1 - qalqonsimon bez follikullari; 2 — qalqonsimon bez oldi bezining parenximasi; 3 — biriktiruvchi to'qimali umumiy kapsula.



177- rasm. Qalqonsimon bez oldi bezi to'q bo'yaluvchi bosh hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x 10000):

- 7 - sitoplazma; 2 - plastinkasimon kompleks; 3 - yadro; 4 - interdigitatsiya; 5 — gemokapillyar; 6 — endoteliy.**



178- rasm. Qalqonsimon bez oldi bezi och bo'yaluvchi bosh hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x j 000):

- 1 - sitoplazma; 2 - mitoxondriyalar; 3 - Golji kompleksi.**

Aniqlanishicha, yosh organizmlarda qalqonsimon bez oldi bezlari faqat bosh hujayralardan iborat bo'lib, 4-7 yoshda ularda oksifil hujayralar paydo bo'la boshlaydi. Yosh ulg'ayishi bilan oksifil hujayralarning soni ko'payib, qari oiganizmda ular bezning asosiy massasini tashkil etadi. Bosh hujayralar unchalik yirik bo'lmay, poligonal shaklga ega va ular sitoplazmasiga qarab to'q va och rangli bo'lishi mumkin (177, 178-rasm). Bosh hujayralar sitoplazmasida barcha umumiy organellalardan tashqari glikogen kiritmalari, lipid tomchilari va sekretor granulalari uchraydi. Oksifil hujayralar sitoplazmasi kislotali bo'yoqlarga bo'yalishi va yumaloq shakli bilan bosh hujayralardan yaqqol ajralib turadi. Ularning

sitoplazmasida kristalaiga boy boigan mitoxondriyalar va yaxshi rivojlanmagan Golji kompleksi joylashgan.

Funksiyasi. Qalqonsimon bez oldi bezi organizm uchun nihoyatda muhim bez hisoblanadi. Agarda qalqonsimon bez oldi bezi olib tashlansa, qonda kalsiy miqdori keskin kamayib ketadi va natijada skelet mushaklarida tetanik tirishish ro'y beradi va bu holat tezda oimiga olib kelishi mumkin. Qalqonsimon bez oldi bezida paratgormon ishlab chiqariladi va bu gormon qonda kalsiy va fosfor almashinuvini tartibga solib turadi.

Qonda kalsiy miqdori kamayganda paratgormon ta'sirida suyak to'qimasidan kalsiy qonga yuvib chiqariladi. Bundan tashqari, qondagi kalsiy miqdorini bir xilda syqlab turish uchun, paratgormon buyrak kanalchalariga ta'sir etib, u yerda kalsiy va fosforni qayta so'rilishini ta'minlaydi.

BUYRAK USTI BEZLARI (GLANDULA SUPRARENALIS)

Buyrak usti bezlari juft organ bo'lib, u muhim funksiyag'a ega. Har bir buyrak usti bezi anatomik jihatdan bitta organ bo'lsa ham, aslida u ikkita bezning birlashuvidan vujudga keladi. Bu bezning ikki tarkibiy qismi — miya va po'st moddalari tuzilishi va rivojlanishi jihatidan mustaqil organlar hisoblanadi.

Taraqqiyoti. Bu jarayon embrional hayotning 4-5- haftalarida ichak tutqichi asosining ikki yonidagi selomik epiteliyda ko'plab qalinlashgan qismlarning paydo bo'lishidan boshlanadi. 6- haftaga kelib, qalinlashgan epiteliy atsidofil sitoplazmali hujayralardan iborat bo'ladi. Bu hujayralar 7- haftada mezoteliydan ajraladi va interrenal tanaga aylanadi. Interrenal tana aortaning lateral tomonida joylashgan hujayralar massasi hisoblanadi. Keyinchalik bu massaga qon tomirlar o'sib kiradi va po'st moddaning turli zonolari takomillashadi. Demak, bezning po'stloq qismi jinsiy bezlar bilan birga bir manbadan takomillashar ekan. Shuning uchun ham jinsiy va buyrak usti bezlari- ning faoliyati uzviy bog'langan. Embrional hayotning to'rtinchi oylariga borib, po'stloq moddada tashqi koptokchasimon zonani, o'rta - tutamli zonani va ichki - to'rsimon zonani tafovut qilish mumkin. To'rsimon zona mag'iz moddaga yondoshib turadi. Po'stloq modda hujayralarining sekretor

faoliyati embrional hayotning 12— 13-haftalaridan boshlanadi. Buyrak usti bezining mag'iz moddasi qorin aortasi sohasidagi simpatik nerv tugunlaridan rivojlanadi. Embrionning 6-7 haftalik davrida simpatik nerv tugunlaridan simpatoblast hujayralari ajrala boshlaydi. 7-8- haftalarga kelib bo'l- g'usi bez miya moddasining hujayralari - xromofinnoblastlar takomil- lashib, interrenal tana ichiga botib kiradi va bezning miya moddasini hosil qiladi. Ana shu vaqtga kelib buyrak usti bezlarining kapsulasi ham vujudga keladi. Lekin nerv hujayralari to'plamlarining buyrak usti bezi ichiga kirish jarayoni chaqaloqning 4 oylik davrigacha davom etadi. Arteriyalar fibroz kapsuladan o'tib, buyrak usti bezi parenximasida nihoyatda ko'p sinusoid kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Tuzilishi. Har bir buyrak usti bezi qalin yog' kletchatkasi bilan o'ralgan. Buyrak usti bezi o'rtasi- dan kesilganida uning ikki qismi: po'st va miya moddalarini yaq- qol ko'rish mumkin (179- rasm). Bez tashqaridan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgai. Kapsula tarkibida 5-6 qavat fibroblastlar boiib, har bir qavat kollagen tolalar bilan ajralib tura- di. Kapsula ostida po'stloq mod- da joylashgan. Po'stloq modda hujayralari juda ko'p miqdorda lipid kiritmalari tutgani uchun bu zona och sargish tusga ega.

Buyrak usti bezining kapsu- lasi ostida betartib joylashgan kam takomillashgan (kambial) hujayralar yotadi. Bu kambial hujayralar takomillashish natijasi- da, asta- sekin buyrak usti bezi- ning koptokchali zonasiga o'tib, shu yerga xos boigan hujayra- larni hosil qiladi. Kambial zona ostida noto'g'ri shaklga ega bo'l- gan yirik



179- rasm. Buyrak usti bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10. ok. 10):

/ - kapsula; 2 - po'st moddasi;

a - koptokchali zona; b — tutamli zona;

d - to'rsimon zona; 3 - mag'iz moddasi;

4 - qon tomirlar.

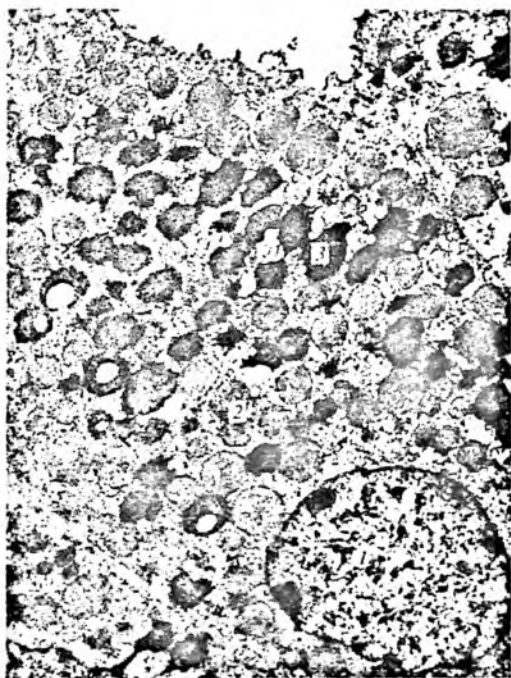
hujayralar joylashib, ular sinusoid kapillyar atrofida doira yoki yarim doira shaklida yotadi. Bu hujayra to'plamlari koptokchalarga o'xshash bo'lgan- ligi uchun bu zona koptokchali zona deb ataladi. Koptokchali zona hujayralari yumaloq yadro- ga ega bo'lib, sitoplazmasida yaxshi rivojlangan plastinkasimon kompleks, mitoxondriyalar mavjuddir. Koptokchali zona ostida 3-4 qator mayda hujayralar qatlami joylashadi. Bu hujayralarning sitoplaz- masida lipidlar boimaganligi uchun ular sudan bo'yog'i bilan bo'yal- maydi. Shuning uchun ham bu hujayralar sudanofob qujayralar qavatini deb atalib, ular kambial xususiyatga ega.

Sudanofob qavatdan so'ng buyrak usti bezi po'st moddasining eng yirik zonasi boshlanadi. Bu zonada hujayralar cho'zinchoq bo'lib, radial tutamlar hosil qilib joylashgani uchun tutamli zona deb ataladi. Bu zona hujayralari sitoplazmasida ko'p miqdorda lipid kiritmalari tutadi, agarda ular yuvilib ketsa, sitoplazma g'ovak ko'rinishini oladi va shuning uchun ham, bu hujayralar spongiotsitlar deb ataladi. Tutamli zona hujayralaridagi mitoxondriyalar maxsus tuzilishi bilan ajralib turadi.

Ular yumaloq yoki oval shaklga ega, kristalari esa butun matriksni to'ldirib turuvchi mayda pufakchalardan iborat (180- rasm). Tutamli zona hujayralaridagi mitoxondriyalarning tuzilishi ularda sodir bo'ladigan steroidogenez sikli bilan bog'liqdir. Mitoxondriyalar o'zlarida xolesterinni pregnenolonga aylantiruvchi fermentlar tutadi. Pregnenolon esa steroidlar sintez qilinishi uchun boshlang'ich xom- ashyo hisoblanadi. Steroid gormonlar mitoxondriyalarning pufakcha- simon kristalarida sintez qilinadi va ularning qobig'i orqali hujayra sitoplazmasiga chiqariladi. Tutamli zona po'st moddaning to'rsimon zonasiga davom etadi. Bu zonada hujayralar bir-biri bilan chalkashib to'r hosil qiladi. Bu zona hujayralari to'qroq sitoplazmaga ega, yadrolari esa boshqa zonalardagidan maydaroq bo'ladi. Hujayralar sitoplazmasining to'q bo'yalishi ularda mitoxondriyalarning nihoyatda ko'pligiga bog'liq. Plastinkasimon kompleks va endoplazmatik to'r unchalik rivojlanmagan. To'rsimon zona hujayralar orasida ham ko'plab sinusoid kapillyarlar joylashadi. Urg'ochi sut emizuvchi hayvonlarda to'rsimon zona bilan miya moddaning orasida X- zona joylashadi. Bu zona kam takomillashgan hujayralardan iborat.

Miya qismining hujayralari nihoyatda yirik va ko'p burchakli

bo‘lib, gematoksilin-eozin bilan bo‘yalganda ularning sitoplazmasi och pushti rangga bo‘yaladi. Hujayralar kalta tasmachalar tarzida bo‘lib, ular orasida sinusoid kapillyarlar joylashadi. Miya moddasi hujayralarining sitoplazmasi xrom tuzlari bilan yaxshi bo‘yalishi sababli ular xromofin hujayralardeb ataladi. Miya moddasida ikki xil hujayralar tafovut qilinadi. Bularning biri formalin bilan fiksatsiya qilingandan so‘ng ultra-binafsha nurlarda kuchli fluoressensiallanish xususiyatiga ega bo‘ladi. Bu hujayralar noradrenalin ishlab chiqaradi. Ikkinchi tur hujayralar fluoressensiyalanmaydi va ular adrenalin ishlab chiqaradi.

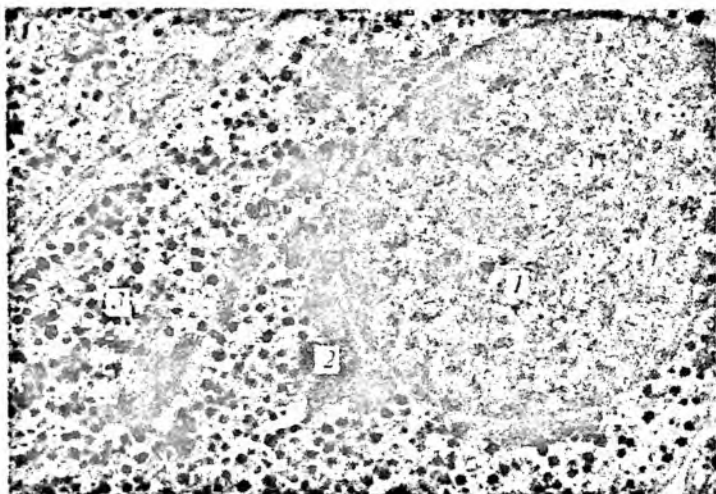


180- rasm. Buyrak usti bezi tutamli zona hujayralariniig elektron mikrografiyasi (x 10000):

1 — yadro; 2 — mitoxondriya; 3 — yog‘ kiritmalari.

Ultramikroskopik tuzilishiga ko‘ra, miya qismda hujayralar ikki xilga ajratiladi. Bir xil hujayralar sitoplazmasida dumaloq, zich ko‘rinishga ega bo‘lgan sekretor donalar tutadi. Bu donalar

qobig'idan ingichka och yoy orqali ajralib turadi. Bunday sekretor donachalar - adrenalin moddasini saqlaydi. Miya moddasining boshqa xil hujayralari esa och gialoplazmaga ega bo'lib, ko'pgina sekretor donachalar tutadi va yuqorida ko'rsatilgan hujayra sekret granulasidan farq qilib, cho'zinchoq ko'rinishga ega. Shuning uchun ham sekret donachasining membranasi tagida joylashgan elektron och yoy notekis ko'rinadi. Bunday donachalar tarkibida noradrenalin moddasi bo'ladi (181- rasm).



181- rasm. Buyrak usti bezi miya moddasi. Adrenalin ishlab chiqaruvchi hujayraning elektron mikrofotografiyasi (x 10000):
1 — yadro; 2 - mitoxondriyalar; 3 — sekretor donachalar.

Xromaffin hujayralaming plazmatik membranasi atrofida ko'pgina nerv tolalari va ularning terminaliylari joylashadi

Funksiyasi. Bez po'stloq qismining funksiyasi (koptokchali zona bundan mustasno) gipofizning adrenokortikotrop gormoni (AKTG) ta'sirida boshqarib turiladi. Buyrak usti bezining har bir zonasi o'zining ximiyaviy va biologik xususiyatlari bo'yicha boshqa zonalar gormonlaridan farq qiluvchi gormon ishlab chiqaradi. Po'stloq moddaning hamma zonalarida umuman 40 ga yaqin gormonlar ishlanib, ular uch gruppaga bo'linadi.

Mineralokortikoid gormonlari koptokchali zona hujayralarida

ishlab chiqariladi. Bu gormonlar suv-tuz almashinuvida qatnashib, qonda natriy va kaliy miqdorini tartibga solib turadi. Shu sababli bu zona gormonlari yetarli bo'lmaganida organizmda suv, elektrolitlar almashinuvi buziladi, organizm keskin suvsizlanib, qonning quyuqligi ortadi, qon plazmasida natriy konsentratsiyasining kamayishi natijasida kaliy bilan natriyning qondagi o'zaro munosabati o'zgaradi.

Mineralokortikoidlarga aldosteron gormoni kiradi.

Glyukokortikoidlar tutamli zona hujayralari tomonidan ishlanadi. Ular organizmda karbonsuvlar almashinuvini, fosforlanish jarayonlarini boshqaradi va bu jarayonlarni kuchaytirib, organizmning patologik ta'sirlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini oshiradi. Glyuko- kortikoidlarning yetishmasligi tufayli karbonsuv almashinuvi jarayonlari buzilib, gipoglikemiya va jigarda glikogen miqdorining kamayishi, buyraklar funksiyasining pasayishi, pigment almashinuvining izdan chiqishi va organizmda azot chiqindilarining yig'ilib qolish hodisasi yuz beradi. Glyukokortikoidlar kortikosteron, kortizol (gidrokortizon), kortizon kabi gormonlarni o'z ichiga oladi.

Androgen va estrogenlar to'rsimon zona hujayralarida ishlanib, ularning ta'siri jinsiy gormonlar ta'siriga o'xshashdir.

Buyrak usti bezining miya qismi hujayralarida adrenalin va noadrenalin qon tomirlarni toraytirish tufayli qon bosimini oshiradi, lekin adrenalin bosh miya va ko'ndalang-targ'il mushak tomirlarini kengaytiradi. Adrenalin qondagi qand miqdorini oshirsa, noradrenalin bunday xususiyatga ega emas. Noradrenalin periferik arteriolalar devorini qisqartirishi tufayli sistolik va diastolik arteriya bosimini oshiradi. Adrenalin noradrenalin bilan birgalikda lipidlarni parchalash xususiyatiga ham ega.

YAKKA JOYLASHGAN GORMON HOSIL QILUVCHI HUYAYRALAR

Ularni ikki guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga nerv tojining neyroblast hujayralaridan hosil bo'luvchi, ya'ni takomil manbai nerv to'qimasi bo'lgan yakka joylashgan neyroendokrin hujayralar kiradi. Bu hujayralar oqsil gormonlar va neyroaminlarni sintez qiladi. Bu hujayralar guruhini APU D hujayralari yoki

sistema deyiladi (qisqartma inglizcha - Amine Precursors Uptake and Decarboxylation — Aminlar hosil qiluvchi moddalarni yutish va dekarbosillanish soʻzlarining bosh harflaridan olingan).

APUD sistemasining neuroendokrin hujayralari bosh miyada va boshqa aʼzolarida uchraydi (endokrin va endokrin boʻlmagan). APUD sistemaga qalqonsimon bezning parafolikulyar hujayralari, buyrak usti bezi miya moddasining xromaffin hujayralari, hazm sistemi shilliq qavatidagi endokrin hujayralar va boshqalar kiradi. Bu hujayralarning faoliatiea cioofiz eormonlari taʼsir ailmavdi. Neuroendokrin hujayralar faoliyati, simpatik va parasimpatik nervlar orqali ham boshqariladi.

Ikkinchi guruhga boshqa toʻqimalardan takomillashuvchi yakka-yakka yoki guruh boʻlib joylashgan gormon hosil qiluvchi hujayralar kiradi. Bu hujayralar urugʻdonning testesteron gormonini ishlab chiqaruvchi, tuxumdonning estrogen va progesteron hosil qiluvchi hujayralardir. Ular steroid gormonlar hosil qilib adrenogipofizning gonadotrop gormonlari taʼsirida boshqariladi. Bu guruh hujayralarning APUD sistemasining neuroendokrin hujayralaridan asosiy farqi shuki, ular neuroaminlar hosil qilmaydi.

XVIII BOB

HAZM SISTEMASI (SYSTEMA GIGESTORIUM)

Hazm sistemasiga kiruvchi aʼzolar oziqa moddalarni mexanik va ximiyaviy yoi bilan parchalash va parchalangan moddalarni qon va limfa tomirlariga oikazib berish kabi muhim vazifalarni bajaradi. Bulardan tashqari, hazm yoilari boʻylab joylashgan koʻpgina hujayralar hisobiga endokrin vazifalarni ham bajaradi.

Hazm sistemi ogiz boʻshligʻidan boshlanib, hazm yoilari va bezlardan tashkil topgan. Bezlar hazm yoilariga oʻz suyuqliklarini chiqarib, oziq moddalarni ximiyaviy jihatdan parchalashda ishtirok etadi. Hazm yoilari uzunligi 8—10 m boʻlib, umumiy tuzilishga ega boisa-da, ayrim boiimlari oʻziga xos tuzilgan. Morfologik jihatdan esa hazm yoilari turli boiimlarga: oldingi, oʻrta va orqa boiimlarga boʻlinadi. Oldingi boiimda ogʻiz boʻshligʻi, yutqin va qiziloʻngach

kiradi. Oldinsi boiimda ozia modda asosan mexanik mavdalanadi. O'rta boiimga me'da, ingichka va yo'g'on ichak, jigar va me'da osti bezi kiradi. Hazm sistemasining bu boiimida oziq moddalarning ximiyaviy parchalanishi yuz beradi. Bundan tashqari, parchalangan oziq moddalaming qon tomir va limfatik sistemasiga soTilishi ham shu yerda o'tadi. Hazm sistemasining orqa boiimiga to'g'ri ichakning kaudal qismi kiradi va u asosan najasni evakuatsiya qilish vazifasini o'taydi.

Hazm sistemasining takomili entodermaning vujudga kelishidan boshlanadi. Dastlab entoderma plastinkasi cho'ziladi va burma hosil qiladi. Bu burma ichak tarnovi deyiladi. Tarnovning ichki yuzasidan ichak entodermasi shakllanadi. Tarnovning ikki tomoni, ya'ni oldingi va orqa qismlari asta-sekin tutashib nay hosil qiladi. Ichak nayining oldi va orqa qismi teri ektodermasiga tegib turadi. Ektodermaning ichak nayiga tutashgan oldingi qismidan yutqin va orqa qismidan esa kloakal membranalar hosil bo'ladi.

Entoderma mezodermaning visseral varag'i bilan uzviy bog'langan bo'lib, uni splanxnoplevra deb ataladi. Bu varaqlar orasiga mezen-xima o'sib kiradi. Entodermadan ichak epiteliysi va uning bezlari rivojlanadi, mezenximadan biriktiruvchi to'qima, qon tomirlar va mushak qavatlar, mezodermaning ichki varag'idan esa ichak yo'lining seroz pardasi rivojlanadi. Uchinchi haftaning ohiriga kelib og'izning yutqin membranasi ochiladi va shu bilan oldingi ichak tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Keyinchalik orqa ichakdagi kloakal membrana ham ochilib, ichak kloakal bo'shlig'i bilan bog'lanadi. Shu davrdan boshlab ichak nayi 3 qismga boiinadi:

1. Bosh ichak- undan yutqin va qizilo'ngachning yuqori qismi rivojlanadi.

2. T a n a i c h a g i (o'rta ichak) 3 ga boiinadi: a) oldingi boiak — undan qizilo'ngachning qolgan qismi takomillashadi; b) o'rta boiak — bundan me'da, ingichka ichak va uning hosilasi boimishjigar, me'da osti bezi rivojlanadi; d) orqa boiak — undan yo'g'on ichak hosil boiadi.

3. Dum ichak — bundan yo'g'on ichakning oxirgi qismi takomillashadi.

Shiliiqparda o'z navbatida 3 ta: epiteliy, biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qatlam va shilliq qavatning muskul qavatlaridan iborat.

Shilliq parda hazm yo'larining har yer- har yerida o'ziga xos tuzilgan bo'adi. Hazm yo'larining oldingi va orqa qismidagi epiteliy ko'p qavatli yassi, o'rta qismida bir qavatli: me'dada bir qavatli silindrosimon, ichaklarda bir qavatli silindrosimon jiyakli epiteliydan iborat. Shilliq pardaning xususiy qatlami siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Bu yerda qon va limfatik tomirlar, limfoid to'qima, nerv chigallari va bezlar joylashadi. Mushak plastinkasi xususiy qatlam va shilliq osti qavati orasida yotadi. Mushak plastinkasi 2—3 qavatdan iborat silliq mushak hujayralaridan tuzilgan.

Shilliq osti pardasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qavat ichakning harakatchanligini ta'minlab, ichak yuzasining shaklini belgilaydi. Shilliq osti pardasida Meysner nerv chigali ham yotadi. Qizilo'ngach va o'n ikki barmoq ichakda shilliq osti pardada xususiy bezlar yotadi.

Mushak parda. Ichak nayining oldingi va orqa qismi mushak parda ko'ndalang-targ'il, o'rta bo'lagida silliq mushaklardan iborat. Mushak pardada ichki — sirkulyar, tashqi — bo'ylama yotgan mushaklar bo'lib, ular orasidagi biriktiruvchi to'qimada Auerbox nerv chigallar, qon va limfa tomirlar joylashadi.

Tashqi-seroz yoki adventitsialparda. Me'da-ichak nayining asosiy qismi mana shu seroz parda — qorin pardaning visseral varag'i bilan o'ralgan. Seroz pardaning asosi qon tomirlar va nerv tolalari tutgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, tashqaridan - bir qavatli yassi epiteliy - mezoteliy bilan qoplangan. Hazm yo'llarining ayrim joylarida (qizilo'ngach, to'g'ri ichakning bir qismida) seroz parda bo'lmay, bular nerv va tomirlar tutuvchi biriktiruvchi to'qimadan iborat adventitsial parda bilan o'ralgan.

HAZM QILISH SISTEMASINING OLDINGI BO'LAGI

Hazm sistemasining oldingi bo'lagiga og'iz bo'shlig'i va uning hosilalari — lab, lunj, milk, qattiq tanglay, yumshoq tanglay, tishlar, so'lak bezlari, murtaklar, yutqin va qizilo'ngach kiradi. Hazm sistema-sining oldingi qismi oziq moddalarga asosan mexanik ta'sir ko'rsatadi. So'lak bezlarining mahsuloti (amilaza va maltaza) ta'sirida og'iz bo'shlic'ida ulevodlarninc dastlabki narchalanishi

hoshlanadi. Til so'rg'ichlarida ko'plab joylashgan ta'm sezish so'g'onlari oziqani degustatsiya qiladi. Og'iz va yutqin chegarasida Pirogovning limfoepi- telial halqasi yotadi. Ular organizmni himoya qiluvchi murtaklardan iborat.

OG'IZ BO'SHLIG'I

Og'iz bo'shlig'ining takomillashishi juda murakkab bo'lib, bu jarayonda uchchala embrion varag'ining hujayralari qatnashadi. Oldingi ichakning teri ektodermasiga tutashgan yerida og'iz chuqurchasi hosil bo'ladi. Og'iz chuqurchasi 5 ta bolish bilan chegaralanadi: frontal qismi, ikkita yuqori jag' va ikkita pastki jag' qismidan iborat. Yuqori va pastki jag' bolishlari rivojlanish jarayonida o'zaro qo'shiladi va jag'lami hosil qiladi. Yuqori jag' bolishlari yuzasida tanglay o'simtali hosil bo'ladi, bu o'z navbatida og'iz va burun bo'shlig'ini ajratadi. Birlamchi og'iz bo'shlig'i epiteliysi mezenximaga botib kirib plastinka hosil qiladi. Buning natijasida og'iz bo'shlig'ining old teshigi hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasi o'ziga xos xususiyatga ega. Shilliq parda ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq pardaning muskul qatlami esa kam rivojlangan yoki butun-lay bo'lmaydi. Og'iz bo'shlig'i epiteliysi tomirlarga va hujayra elementlariga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qavatning ustida yotadi. Epiteliy hujayralari doimo tushib, almashinib turadi (1 minutda taxminan 100 ming epiteliy hujayrasi almashinadi). Tanglay bo'rtmasining alveolyar o'simtalari va qattiq tanglayning oldingi sohasining shilliq osti pardasi bo'lmasdan, shilliq parda to'g'ridan- to'g'ri suyakning ustki pardasiga yopishgan bo'ladi. Lab, lunj, yumshoq tanglay va og'iz bo'shlig'ining tubida siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq osti pardasi joylashadi. Og'iz bo'shlig'i epiteliysi turli sohalarda bir xil tuzilishga ega bo'lsada, muguzlanish jarayoni til ustida, lunj, tanglay va tilning pastki qismlarida nisbatan rivojlangandir. Epiteliyda bir necha qavat hujayra- lar tafovut etiladi.

1. Bazal (asosiy) qavat. Bu qavat hujayralari bo'ychan silindrsimon bo'lib, yadrosi hujayra asosida joylashadi. Hujayra sitoplazmasi turli moddalarga, jumladan, mukopolisaxarid va RNK ga boy. Silindr- simon hujayralar bo'linish xususiyatiga ega va shu qavat hisobiga yuqoridagi hujayralar tiklanib turadi.

2. Tikansimon hujayralar qavati. Bu hujayralar yon o'simtalari bilan bir-biriga tutashib, desmosomalar orqali bog'langandir. Bu qavat hujayralari ham bazal qavat kabi bo'linish xususiyatiga ega bo'lib, o'zidan keyingi qavat epiteliy hujayralarni tiklab turadi.

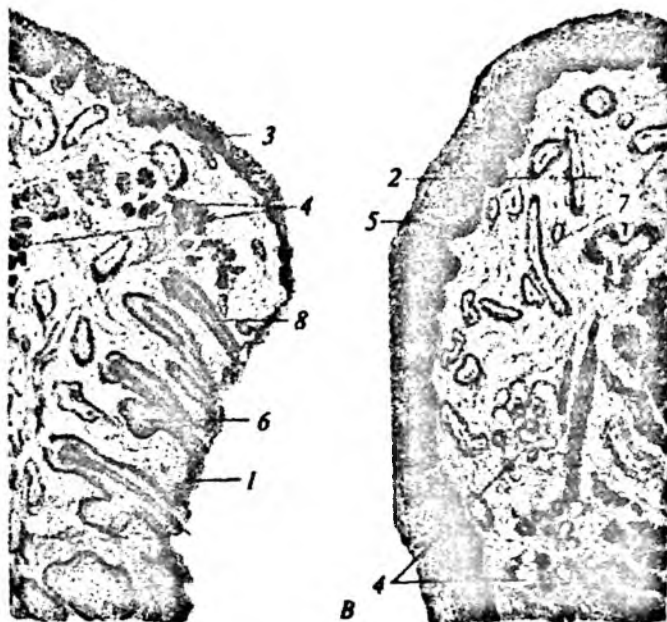
3. Yuza qavat 2—4 qatlam yassi hujayralardan iborat. Eng yuza hujayralarida yadrolar bo'lmasligi mumkin.

Lab. Labda 3 qism - teri (pars cutanea), oraliq (pars intefmedia) va shilliq (pars mucosa) qismlar tafovut etiladi. Lab o'zida ko'ndalang-targ'il mushak tutadi.

Labning teri qismi. Xuddi teri kabi tuzilishga ega bo'lib, ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan (182- rasm, a). Bu qismda ter va yog' bezlari, sochlar bo'ladi.

Labning oraliq (pushti) qismi o'z navbatida ikki: tashqi silliq va ichki so'rg'ichli zonadan iborat (182- rasm, a). Tashqi zona epiteliysida muguz qavat bo'lsada, u tiniq va o'ta yupqadir. Epiteliy osti so'rg'ichlari unchalik bo'ychan bo'lmaydi. Labning ichki so'rg'ichli

zonasi, ayniqsa, yangi tug'ilgan bolalarda o'ta rivojlangan so'rg'ichlarga ega. Bola ulg'ayishi bilan bu so'rg'ichlar yassilanib ketadi. Bu zona epiteliysi anchagina qalin bo'lib, muguz qavat va yog' bezlaridan holidir. Xususiy qatlam epiteliyga botib kirib, o'ta bo'ychan so'rg'ichlar hosil qiladi. Lab oraliq qismining xususiy qatlami ko'pgina kapillyarlarga ega bo'lganidan shu qism pushti ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Xususiy qatlamining nerv oxirlariga mo'lligi esa lab pushti xoshiyasining o'ta sezuvchanligini ta'min etadi.



182- rasm. A, B - bolaning pastki labi (sxema):

- 1 - labning epidermis qismi; 2 - lab mushaklari; 3 - labning oraliq (pushti) qismi; 4 - lab bezlari; 5 - lab shilliq pardasining epiteliysi; 6 - yog' bezlari; 7 - qon tomirlar; 8 - soch ildizi.

Lab shilliq qismining epiteliysi oraliq qismidagidan qalinroq bo'ladi (182- rasm, b). Xususiy plastinka so'rg'ichlari teri qismiga nisbatan kaltaroq. Xususiy qavat bevosita shilliq osti pardasiga o'tib ketadi va ko'ndalang-targ'il mushaklarga tutashadi. Shilliq

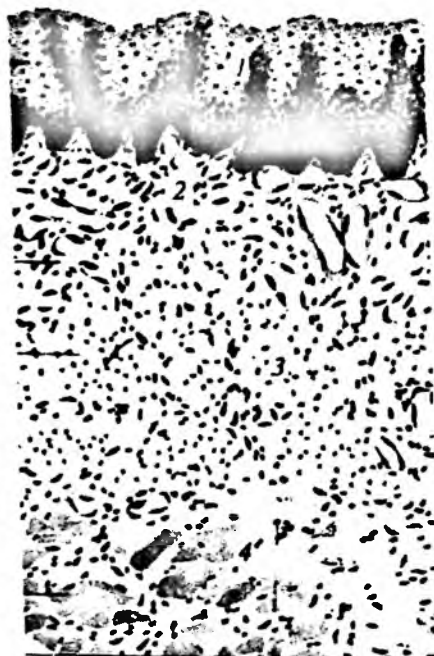
osti pardasida so‘lak bezchalarining oxirgi qismlari joylashadi. Bezlar ancha yirik va murakkab naysimon — alveolyar tipga kirib oqsil va shilliq sekret ishlab chiqaradi. Epiteliy yuzasiga ochiluvchi chiqaruv naylari ko‘p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq osti parda- sida yirik arterial tomirlar va venoz chigallar bo‘lib, ular labning pushti qismiga ham tarqaladi.

Milk. Alveolyar o‘simtalarni qoplab turgan shilliq parda ko‘p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo‘lib, uning biriktiruvchi to‘qimaly xususiy qatlami nerv tolalari va tomirlarga boy bo‘ladi.

Milkda bog‘langan va erkin qismlar ajratiladi. Milkning bog‘langan qismi barcha suyak alveolyar o‘simtalari yuzasini qoplagan.

Uning xususiy qavatini suyak usti pardasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri tutashib ketgan. Milkning tish yuzasi bilan bog‘langan tomoni milkning erkin qismini hosil qiladi. Bu tuzilmaning chuqurligi 1,5 mm

cha bo‘lib, tish-milk kasalligida (ayniqsa, parodontoz) hamda ularni davolash jarayon- larida bu xaltacha muhim aha- miyat kasb etadi. Milk nervlar bilan yaxshi ta‘minlangan. Milk epiteliysida erkin nerv oxirlari bo‘lsa, xususiy biriktiruvchi to‘qimada kapsulali va kapsulasiz nerv oxirlari mo‘l bo‘ladi. Milkda mushak qatlami bo‘lmaydi.



183- rasm. Lunj shilliq qavati (sxema): / - epiteliy; 2 - xususiy qatlam; J - yog‘ to‘qimasi; 4 - mushak tolasi (Y. I. Afanasyevdan).

Lunj. Lunj - mushakli a‘zo boiib, shilliq parda bilan qoplangan, ichki yuzasi 3 zonaga — yuqori qism - maxillaries, pastki qism — zona mandibularis va oraliq qism — zona intermediaga boiinadi. Yuqori qismning tuzilishi labning shilliq pardasiga o‘xshash boiib, ko‘p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan (183- rasm). Xususiy qavatining so‘rgichlari uncha

katta boimaydi va juda ko'p lunj bezlari tutadi. Ogizdan uzoqlashgan sari bezlar chuqurroq, ya'ni mushaklar orasida hamda ularning tashqarasida joylashadi. Bir qancha reduksiyaga uchragan yog' bezlari boiadi. Xususiy biriktiruvchi qism so'rg'ichlari kattagina. Bu yerda soiak bezlari boimaydi. Shilliq osti parda siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Kollagen tolalari to'r hosil qilib yotadi. Qon tomir va nervlar ko'p boiadi. Oraliq qismning muskul qavati lunj muskullaridan hosil boiib, u yerda lunj soiak bezlari yotadi. Ularning oxirgi sekretor boiimi aralash sekret ishlab chiqaradi.

Bundan tashqari, alohida shilliq ishlab chiqaruvchi oxirgi boiimlari ham boiadi.

Lunjning mandibula qismi maksilla qismi kabi ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Xususiy plastinka so'rg'ichlari baland bo'lmay, uning shilliq osti pardasi yaxshi rivojlangan. Bu qavatda ko'plab lunj so'lak bezlari (g/. buccales) joylashadi.

Katta jag' tishi sohasiga joylashgan yirik so'lak bezlaridan biri gl. molaris chuqur, hatto lunj mushaklari orasigacha yetib borgan holda joylashadi.

Qattiq tangiy. Qattiq tanglay tanglay suyagi va uni qoplagan pardadan iborat bo'lib, shilliq parda ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Qattiq tanglayda shilliq osti parda bo'lmaydi. Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qatlamda kollagen tolalari o'ta rivojlangan bo'lib, suyak ustki pardasi bilan binkkan. Qattiq tanglayning o'rta qismlarida, suyak ustt pardasi va shilliq parda orasida so'lak bezlarining gruppasi joylashgan.

Yumshoq tanglay va tilcha. Bular o'z asosida ko'ndalang-targ'il mushak va zich tolali biriktiruvchi to'qima tutadi. Yumshoq tanglayning og'iz yuzasi va tilcha ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan va uning tagida ko'plab so'rg'ichlar hosil qiluvchi xususiy qavat joylashadi. Shilliq parda yaxshigina rivojlangan shilliq osti pardasi bo'ylab yotadi. Yumshoq tanglay burun yuzasining shilliq pardasi ko'p qatorli hilpillovchi qadahsimon hujayrali epiteliy bilan qoplangan. Bu yerda shilliq osti pardasi bo'lmaydi. Yumshoq tanglayning ovqatlarni yutish jarayonida roli bor. Yutish vaqtida yumshoq tanglay burun-halqum yo'lini berkitadi va ovqat luqmasini burun tomonga yo'naltirmaydi.

TIL

Til dastawal uzunligi 65 mm keladigan pushtda paydo bo'la boshlab, birinchi jabra yoyi o'rta qismida toq do'mboq holida vujudga keladi. So'ngra juft yon o'simtalar hosil bo'lib, ular o'zaro qo'shilib, toq do'mboqlarni o'rab oladi. Bu tuzilmalar entodermaning hosilasi hisoblanadi va til uchini hamda til tanasini paydo qiladi. Tilning orqa bo'limi 2—3 jabra yoylaridan, demak, entodermadan paydo bo'lib, tilning tanasi bilan qo'shiladi va til ildizini hosil qiladi. Til ildizi va tanasining tutashgan qimida oxirgi egat hosil bo'ladi.

Til mushaklari esa miotomlarning bilateral o'simtalaridan paydo bo'ladi. Pusht rivojlanishining 5- haftasida til sathining ko'pgina qismi bir qavatli epiteliy bilan qoplangan. Bu paytda til ichida keyinchalik tilning yirik qon tomirlariga aylanuvchi bir qancha tomirlar joylashgan bo'ladi. 6 haftalik pusht tilining epiteliysi jadal ko'payishi natijasida yuzasining ko'pgina qismi ko'p qavatli hujayralar bilan qoplanadi. 1 ilda qon tomirlar hosil bo'lishi bilan nerv tolalarining tilga kirib kelishi kuchayadi. 8 haftalik pusht tili o'z shakliga ega bo'ladi.

Hosil bo'la boshlagan til bezlari pusht taraqqiyotining oxirgi oylarida oqsil bezlari, aralash va shilliq bezlar gruppasiga ajraladi.

Til so'rg'ichlari homila hayotining bir xil davrida paydo bo'lmaydi. Dastavval uzunligi 20~30 mm embrion tilida epitehy bo'rtmasi sifatida tarnovsimon so'rg'ich hosil bo'lsa, bargsimon so'rg'ichlar homila hayotining 8- oylaridagina shakllanadi. Til taraqqiyoti, shakllanishi, uni innervatsiya qiluvchi omillar bilan uzviy bog'langan.

Til 1 — mushakli a'zo bo'lib, uning asosini o'zaro perpendikulyar yo'nalgan 3 gruppaga ko'ndalang-targ'il mushak tashkil etadi. Tilning pastki shilliq parda yuzasi yupqagina ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan, xususiy plastinkasi epiteliyga botib kirib, uncha baland bo'lmagan so'rg'ichlar hosil qiladi. Xususiy plastinka ostida bevosita til mushaklariga tegib yotuvchi shilliq osti pardasi joylashgan. Tilning ustki va yon yuzalari esa ko'p qavatli yassi epiteliy va xususiy plastinkadan iborat shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, shilliq osti pardasi bo'lmaydi. Xususiy qavat mushaklararo biriktiruvchi to'qima bilan qo'shilib ketadi. Tilning sathida 4 xil

so'rg'ich — xususiy qavatning epiteliyga botib kirishidan hosil bo'lgan tuzilmalar tafovut etiladi:

1. Ipsimon so'rg'ichlar — papillae filiformes.
2. Zamburug'simon so'rg'ichlar — papillae fungiformes.
3. Tarnovsimon so'rg'ichlar — papillae vallata.
4. Bargsimon so'rg'ichlar — papillae foliata.

Tilning ipsimon surg'ichlari shilliq pardadan bo'rtib chiqib, til ustki yuzasini qoplagan turli uzunlikdagi o'simalarni hosil qiladi (184- rasm). Ipsimon so'rg'ichlar ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan. So'rg'ich epiteliysining tashqi qavatlarida, ayniqsa tuzilma cho'qqisida, muguzlangan epiteliy tanachalari so'rg'ichni qoplab yotadi.

Bu so'rg'ichlar asosida birlamchi va ikkilamchi biriktiruvchi to'qi- mali so'rg'ichlar joylashadi.

Zamburug'simon so'rg'ichlar asosan tilning yon tomonlarida va uch qismida joylashadi. Bu so'rg'ichlarning uch tomoni keng, asosi esa ingichka bo'lib, o'z nomiga mos ko'rinishga ega (185-rasm). Zamburug'simon so'rg'ich ham birlamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichdan, undan tarmoqlangan bir necha ikkilamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichlardan va ular yuzasini qoplab olgan ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliydan iborat. Zamburug'simon so'rg'ichlar devorida oz miqdorda ta'm bilish so'g'onlari (piyozchalari) uchraydi.



184- rasm. Tilning ipsimon so'rg'ichlari. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5, ok. 10):

- 1 — ko'p qavatli yassi epiteliy; 2 — xususiy qavat;
- 3 ~ xususiy pardaning ikkilamchi so'rg'ichlari.



185- rasm. Tilning zamburug'simon so'rg'ichi:
 / - ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy;
 2 — biriktiruvchi to'qimali so'rg'ich;
 3 — qon tomirlar; 4 - til mushagi; 5 - til bezlari (V.G. Yeliseyevdan).



186- rasm. Tilning tarnovsimon so'rg'ichi:
 / - ko'p qavatli yassi epiteliy; 2 — tarnov;
 3 — biriktiruvchi to'qima; 4 — qon tomirlar; 5 — ta'm sezish piyozchasi;
 6 — seroz bez nayi; 7 — seroz bezlari;
 8 — shilliq bezlar; 9 — til mushagi (V.G. Yeliseyevdan).

Tamovsimon surg'ichlar 6—12 ta bo'lib, til tanasi bilan uning ildizi oralig'ida joylashgan eng yirik so'rg'ich hisoblanadi. Bu so'rg'ichlarning o'ziga xosligi shundan iboratki, ular boshqa so'rg'ichlar kabi til yuzasiga bo'rtib chiqmay, shilliq pardaga botib turadi. Shuning uchun ham bu so'rg'ichlar atrofi tamovsimon chuqur yoriq bilan o'ralgan bo'ladi (186- rasm). So'rg'ich ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning biriktiruvchi to'qimadan iborat asosi epiteliyga ko'p sonli kalta bo'rtmalar — ikkilamchi

so'rg'ichlar tarzida o'sib kiradi. So'rg'ich yon epiteliysida ta'm bilish so'g'onlari joylashadi. Tamovsimon so'rg'ichning biriktimvchi to'qimali asosida oqsil va shilliq bezlar joylashib, ularning sekret naylari tarmov tubiga ochiladi.

Tilning bargsimon so'rg'ichlari faqat bolalarda yaxshi rivojlangan bo'lib, uning o'ng va chap yonlarida joylashgan ikkita guruhdan iborat. Har bir guruh parallel joylashgan 4-8 ta so'rg'ichdan iborat va ular bir-biridan tor bo'shliq orqali ajralib turadi. Har bir so'rg'ichning uzunligi 2-5 mm atrofida bo'ladi. So'rg'ichlarning asosini biriktimvchi to'qimadan iborat birlamchi so'rg'ich va undan tarmoqlangan 3 ta ikkilamchi so'rg'ich tashkil etadi (187-rasm). So'rg'ich asosining o'rtasida joylashgan ikkilamchi biriktimvchi to'qimali so'rg'ich qon tomirtutgan- ligidan tomirli so'rg'ich deyilsa, qolgan ikkita yon so'rg'ich nerv tolalariga mo't bo'lganidan ikkilamchi nerv so'rg'ichlari nomi bilan yuritiladi.

Bargsimon so'rg'ich ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplanib, o'zida ko'pgina ta'm bilish so'g'onlari tutadi. So'rg'ich tagida ko'ndalang-targ'il mushaklar, qon tomirlar va yog' hujayralarining to'plamlari yotadi. Bu sohada oqsil (seroz) bezlari joylashib, ularning chiqaruv naylari bargsimon so'rg'ichlar orasidagi bo'shliqqa ochiladi va bez sekretini bu ingichka oraliqni doimo yuvib turadi. Katta odamlarda bargsimon so'rg'ich yo'qolib boradi, shu so'rg'ich bilan bog'langan bezlar o'rnida esa yog' va limfoid to'qima



187-rasm. Bargsimon so'rg'ich. .
Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan
(ob. 10. ok. 10):

1 - til epiteliysi; 2 - so'rg'ichlararo bo'shliq; 3 - birlamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ich; 4 — ikkilamchi biriktiruvchi to'qimali so'rg'ichlar; a - nerv so'rg'ichlar; b - tomirli so'rg'ich; 5 — ta'm bilish piyozchalari; 6 — til so'lak bezlari.



188- rasm. Ta'm bilish piyozchasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 60. ok. 10)

- 1 - piyozcha kapsulasi; 2 - ta'm bilish va tayanch hujayralari; 3 - ta'm bilish piyozchasining teshigi.:

simon, zamburug'simon va tamov-simon so'rg'ichlari epiteliylarida joylashadi. Ta'm bilish piyozchalari, ayniqsa, tarnovsimon so'rg'ichlarida ko'p bo'lib, ularning miqdori har bir so'rg'ichda 40—250 tadir. Ta'm bilish piyozchalariining ayrimlari yutqin va hioildoq ustki tog'ay epiteliylarida ham joylashadi. Tilning ipsimon so'rg'ichlari ta'm bilish piyozchalari tutmaydi.

Ta'm bilish piyozchalari ta'm bilish analizatorining oxirgi retseptor apparati hisoblanadi. Ta'm bilish piyozchalari ellipsimon bo'lib, ular epiteliy hujayralari orasidajoylashadi (188-rasm). Piyozcha asosi epiteliy bazal membranasida yotsa, uning uchi epiteliy bo'shlig'iga chiqmaydi. Epiteliy yuzasi bilan ta'm

paydo bo'ladi.

Til ildiz qismining shilliq pardasida so'rg'ichlar bo'lmaydi.. Lekin bu yerda til sathi notekis bo'lib, ko'pgina do'mboqchalar va chuqurchalarga ega. Do'mboqchalar til shilliq pardasining xususiy qatlamida joylashgan limfoid to'qima yig'indisi — til murtagi hisobiga hosil bo'ladi.

Do'mboqchalar orasida chuqurchalar - kriptalar mavjud bo'lib, ularga ko'pgina shilliq bezlarining chiqaruv naylari ochiladi.

Til mushaklari orasida oqsil (Ebner), shilliq (Veber) va aralash (Nuna) bezlar joylashadi. Bu bezlarning chiqaruv yo'llari til shilliq pardasiga ochiladi. Tilda ko'plab tomirlar, nervlar va nerv oxirlari, mushaklar oralarida esa yog' hujayralarining to'plamlari joylashgan.

Ta'm bilish piyozchalari (so'g'onlari)ning tuzilishi. Ta'm bilish piyozchalari tilning barg-

piyozchasining uch qismi bir qancha yassi epiteliy hujayralaridan tashkil topgan maxsus teshik - ta'm bilish piyozchasining teshigi orqali aloqada bo'ladi.

Ta'm bilish piyozchasi ikki xil - ta'm bilish (retseptor) va tayanch hujayralaridan iborat bo'lib, u hujayralar bir-biriga zich joylashadi.

Sezuvchi - ta'm bilish hujayralari cho'zinchoq bo'lib, ko'proq piyozchaning markaziy qismida joylashadi. Bu hujayraning apikal qismida mukopolisaxarid, ko'pgina oqsil va fosfataza aktivligiga ega bo'lgan elektron zich tuzilmalardan iborat o'simtalar mavjud. Hujayraning apikal yuzasida 50 tagacha mikrovorsinkalar bo'lib, ular hujayraning ta'm bilish yuzasini oshirib beradi. ‘

Bu hujayralar kalta bo'lib, ta'm bilish piyozchasi teshigiga yetmaydi. Tayanch hujayralar yadrosi anchagina yirik bo'lib, sitoplazmasida ko'pgina mitoxondriyalar mavjud. Bu hujayralarda donador endoplazmatik to'r rivojlangan.

Ta'm bilish piyozchalari turli nervlar bilan ta'minlanadi. Til-yutqin nervining tolalari til ildizida va tarnovsimon so'rg'ichlarda joylashgan piyozchalarni nerv bilan ta'min etsa, til nervi tilning oldingi qismidagi ta'm piyozchalarini innervatsiyalaydi. Nerv tolalari til so'rg'ichlarining uchiga kelib miyelin pardasini yo'qotadi va epiteliy osti nerv chigalini hosil qiladi. Bu chigaldan ingichka nerv tolalari ta'm sezuvchi hujayralarning tanasiga qarab yo'naladi. Nerv tolalari faqat sezuvchi tolalar bo'lmasdan, ular piyezcha hujayralariga trofik ta'sir ham ko'rsatadi.

YUTQIN LIMFOEPITELIAL HALQASI

Og'iz bo'shlig'i bilan yutqin chegarasida shilliq pardada limfoid tuzilmalarning ko'pgina to'plamlari joylashgan. Ular nafas va ovqat hazm qilish yo'llarining boshlang'ich joylarini o'rab turadi va yutqin limfoepitelial halqasi (Pirogov halqasi) deb ataladi. Limfoid tuzilmalarning eng yirik to'plamlari murtaklar deb nomlanadi. Halqa 7 ta murtaklardan: juft tanglay, Yevstaxiy nayi hamda bittadan yutqin, til va hiqildoq murtaklaridan iborat.

Tanglay murtaklari pusht rivojlanishining 9-haftasida yutqinning lateral devorlari ko'p qatorli hilpillovchi epiteliysining mezenximaga botib kirib chuqurchalar hosil qi-lishi bilan taraqqiy eta boshlaydi.

Uning ostida ko'pgina qon tomirlari va zich joylashgan mezenxima hujayralari yotadi. 11-12-haftalarda tonzil yarrow sinus shakllanadi, uning epiteliysi ko'p qavatli yassi bo'lib qoladi. Mezenximadan esa retikulyar to'qima takomillashadi: bo'yachan endoteliotsitli postkapillyar venularlar paydo bo'ladi, a'zoga limfotsitlar kira boshlaydi va 14-haftada limfotsitlar orasida asosan T-limfotsitlar (21 foiz) va oz miqdorda B-limfotsitlar (1 foiz) bo'ladi. 18—17-haftalarda birinchi limfoid follikullar paydo bo'la boshlaydi. 19-haftaga kelib T-limfotsitlar soni 60 foiz gacha, B-limfotsitlarniki esa 3 foiz gacha ortadi. Epiteliyning o'sishi epitelial tasmalarda muguzlanayotgan hujayralardan iborat tiqinlar hosil bo'lishi bilan boradi.

Tanglay murtaqlari yutqinning yon chetlarida, yumshoq tanglay yoylarining orasida joylashgan juft tuzilma. Murtak ko'p qavatli yassi, muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Bu epiteliyning o'ziga xosligi shundan iboratki, bu yerda limfotsitlar o'ta ko'p bo'lib, ular orasida donador leykotsitlar ham uchraydi. Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy plastinkasi va shilliq osti qatlami joylashadi (189-rasm).



189- rasm. A — tanglay murtagi (sxema, Y.I.Afanasyevdan); B - tanglay murtagi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10);

1 - ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy; 2 - xususiy biriktiruvchi to'qimali qatlam; 3 - limfatik follikula; 4 - kripta; 5 - limfotsitlar; 6 - qon tomirlar; 7 - bezlar; 8 - siyrak tolali biriktiruvchi to'qima; 9 - ko'ndalang-targ'il mushak.

Murtakning yuzasi notekis bo'lib, shilliq pardaning bir qancha burmalari orasida 10—20 ta chuqurchalar — kriptalar (cryptae tonsillarae) hosil qiladi. Bu kriptalar tarmoqlanib, ikkilamchi kriptalarni hosil qiladi. Murtak shilliq pardasining xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu plastinkada ko'pgina limfatik follikullar (folliculi lymphatici) joylashadi. Follikullarda ko'plab limfotsitlar hosil bo'ladi. Bu limfotsitlar siljib, shilliq parda xususiy plastinkasi va epiteliysini qoplaydi. Shu limfotsitlar tufayli murtak himoya vazifasini bajaradi. Murtak epigeliy qoplamasida, yuqorida aytib o'tilganidek, xususiy plastinka qon tomirlaridan sizib chiqib kelgan donador leykotsitlar ham bo'ladi.

Murtak shilliq pardasining mushak plastinkasi rivojlanmagan. Murtakning shilliq osti pardasi ham siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, u a'zoning kap-sulasini hosil qiladi. Shu tuzilmalar ko'plab qon va limfa tomirlariga hamda murtakni ta'minlovchi nervlarga ega.

Yutqin murtagi homilaning 4 oyligidan boshlab ichakning bosh tomonida rivojlanadi. Bu jarayonida mezenxima ham ishtirok etadi. Murtakning yuzasi embrional davrda ko'p qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Shuni qayd qilish kerakki, katta yoshdagi oiganizmida ham embrional holatdagi epiteliy ba'zan uchrab turadi. Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima xususiy qavatni hosil qiladi va tuzilishi tanglay murtagiga o'xshaydi.

U yerda ham limfoid follikullar to'plami bo'ladi. Ba'zi kasalliklarda yutqin murtagi kattalashib ketadi va burunning ichki yo'llarini berkitib qo'yadi, natijada, nafas olish qiyinlashadi. Bunday o'sib ketgan murtak gdenoid deb ataladi va operatsiya yoi bilan olib tashlanadi.

T i l m u r t a g i embrional taraqqiyotning 5-oyida rivojlanadi. Shu davrda tilning ildiz qismida, shilliq bezlarining chiqaruv naylari atrofida limfotsitlar to'plana boshlaydi. Bolaning tug'ilish arafasida til epiteliysining mezenximaga botib kirishi natijasida til murtagida kriptalar hosil bo'ladi. Kriptalarning va murtakning yuzasini qoplovchi epiteliy bu yerda ham ko'p qavatli yassi epiteliy; uning ostidagi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimada limfotsitlar ko'plab uchraydi. Limfotsitlar bu yerga limfoid follikullardan keladi.

Follikullarda reaktiv markaz mavjuddir. Mayda so‘lak bezlarining naylari murtak kriptalari orasiga ochiladi. SoTak bezlari sekretlari kriptalarni tozalab turadi. Kriptalar bo‘shlig‘ida mikroorganizmlar o‘Tgan (epiteliy hujayralari) limfotsitlar uchraydi.

Hazm yo‘llarining oldingi qismida yana bir gruppaga - limfoid tuzilmalar uchraydi. Bular ichida yirikroqlari Yevstaxiy nayi bilan kekirdak murtaklaridir. Bularning tuzilishi yuqorida qayd etilgan murtaklarga o‘xshash bo‘ladi. Ular bu yerga tushgan mikroblarni qamrab oladi va parchalaydi (fagotsitoz qiladi). Murtaklarning xususiy qatlamlari siyrak tolali shakllanmagan qo‘shuvchi to‘qimadan iborat. Bu yerda ko‘payish markaziga ega bo‘lgan ko‘pgina limfoid follikullar bo‘ladi. Shilliq osti pardasi murtakni o‘rab, uning kapsulasini hosil qiladi. Shu yerda ko‘plab qon, limfa tomirlari, nerv tolalari va soiak bezlarining oxirgi sekretor boiimlari joylashadi.

Murtaklar ikki xil: himoya va qon hosil qilish funksiyasini bajaradi. Himoya vazifasi bu yerga tushgan mikroblarni fagotsitoz qilish va mikroblarga qarshi antigen hosil qilib, butun organizmni shu mikrobgga qarshi tayyorlashdan iborat bo‘lsa, qon yaratish faoliyati limfoid follikullarda limfotsitlar hosil bo‘lishi bilan ifodalanadi.

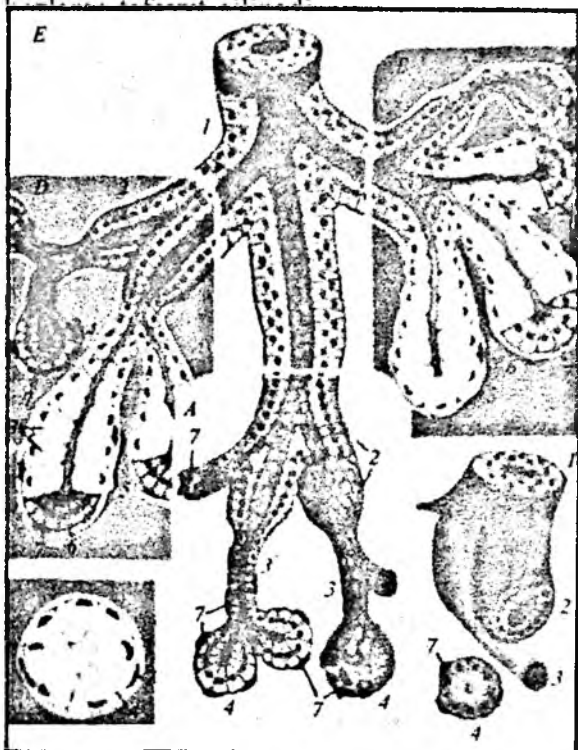
Hozirgi kunda hazm yo‘llaridagi murtaklar va tanglay murtaklari limfotsitlarining antitelo va immunoglobulinlar ishlab chiqarishda faol qatnashishiga shubha qolmadi. Ular immunokompetent hujayralarga antigen strukturasi haqida ma‘lumot berib turadi. Epiteliy hujayralari orasida joylashgan limfotsitlar epiteliy hujayralarini almashinishida ham qatnashadi, ya‘ni limfotsit epiteliy hujayralarini surib chiqaradi, degan fikr bor.

Murtaklar yoshga qarab ham o‘zgaradi. Ular bolalarda yaxshi rivojlangan bo‘lib, kishi ulg‘aygan sari sekin-asta atrofiyaga uchraydi, ba‘zi birlari qariyalarda yo‘qolib ketib, ularning o‘rnini birlashtiruvchi to‘qima egallaydi.

SO‘LAK BEZLARL

So‘lak bezlari alohida-alohida joylashgan 3 juft yirik: quloq oldi (glandula parotis), jag‘ osti glandula submandibularis va til osti (glandula sublingualis) bezlaridan hamda og‘iz bo‘shlig‘ining shilliq pardasida joylashgan juda ko‘p mayda: lab, lunj, til, tanglay

bezlaridan iborat. Barcha so‘lak bezlari tuzilishiga ko‘ra naysimon, alveolyar va alveolyar-naysimon bezlarga (190- rasm), ishlab chiqargan sekretining xususiyatiga ko‘ra shilliq bezlari, oqsil bezlari va aralash

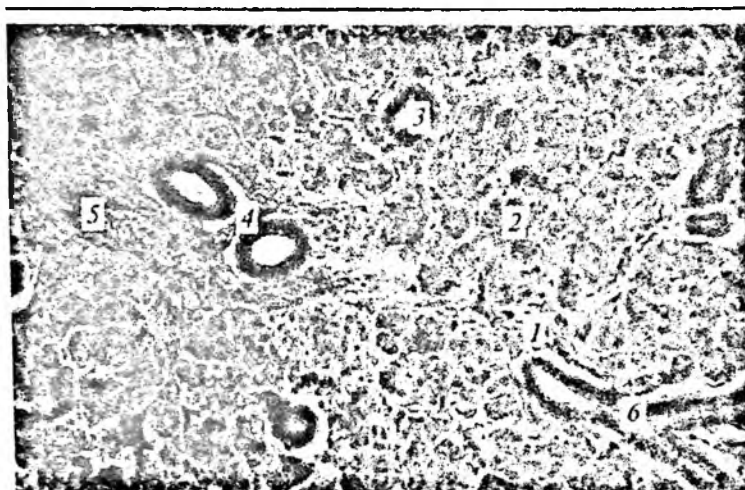


190- rasm. So‘lak bezlarining tuzilishi:

A - jag‘ osti bezining bo‘lakchasi; B - til osti bezining bo‘lakchasi; D - quloq oldi bezining bo‘lakchasi; E - bez turli bo‘lim larining ko‘ndalang kesimi; 1 - chiqaruv yo‘li; 2 — so‘lak naylari; 3 — kiritma naylar; 4 - oqsil ishlab chiqaruvchi oxirgi bo‘lim; 5 — shilliq ishlab chiqaruvchi oxirgi bo‘lim; 6 — aralash (oqsil-shilliq) sekret ishlab chiqaruvchi oxirgi bo‘lim; 7 - mioepitelyal hujayralar (V.G.Yeliseyevdan).

Quloq oldi bezi. Bu bez murakkab tarmoqlangan alveolyar bez bo‘lib, sekreti sof oqsil. Bez tashqi tomondan nozik biriktiruvchi to‘qi- mali kapsula bilan qoplangan, kapsuladan bez ichiga uni mayda bo‘laklarga bo‘luvchi to‘siqlar - trabekulalar tarmoqlangan (191-rasm). Bu biriktiruvchi to‘qimali to‘siqlarda qon tomirlar, so‘lak

naylari, nerv tutamlari va hujayralari yotadi. Quloq oldi bezining har bir bo‘lakchalari oxirgi sekretor pufakcha - atsinuslardan va chiqaruv naylaridan iborat. Atsinuslar ikki xil hujayralardan tuzilgan. Atsinuslarni tashkil etgan, sekretor xususiyatiga ega bo‘lgan, piramidasimon hujayralarning yadrosi yumaloq bo‘lib, hujayraning bazal qismida joylashadi. Bu hujayralarning yadro ustki qismi mayda oksifil sekretor donalar tutsa, kengroq bazal qismi bazofil xususiyatiga ega. Sekretor hujayrasining uchida mikrovorsinkalar mavjud, apikal sitoplazmada ko‘pgina sekret donalari joylashadi: Ulaming miqdori hujayraning ish holatiga ko‘ra o‘zgarib turadi. Oqsil sekretsiyasida ishtirok etuvchi hujayralari orasida hujayralararo sekretor nay bo‘lib, hujayra mahsuloti shu nay orqali atsinus bo‘shlig‘iga tushadi.



191- rasm. Quloq oldi bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob. 10, ok. 10);

1 - bo‘lakchalar orasidagi siyrak tolali birlashtiruvchi to‘qima; 2 - bezning oxirgi bo‘limi; 3 - so‘lak chiqaruv nayining kiritma qismi; 4 -so‘lak naychasi; 5 - qon tomiriar; 6- ekskretor nay.

Atsinusnins ikkinchi hujayrasi atsinus hujayralarini o‘zining uzun o‘simtalari bilan o‘rab turuvchi va atsinus hujayrasi bilan bazal membrana o‘rtasida joylashgan mioepitelial hujayralardir.

Mioepitelial hujayralar og‘iz bo‘shlig‘i epiteliy hujayralarining hosilasi bo‘lsa-da, bajaradigan faoliyati — qisqarish funksiyasi

mushak elementlarini eslatadi. Bu hujayralar atsinus epiteliy hujayralarini har tomondan o'rab turganligidan ular «savatsimon hujayralar» deb ham ataladi. Mioepitelial hujayralar sitoplazmasida joylashgan maxsus qisqaruvchi fibrillalar bu hujayraning atsinus epiteliysini siqib, hujayra sekretini atsinus bo'shlig'iga chiqarib berishni ta'min etadi.

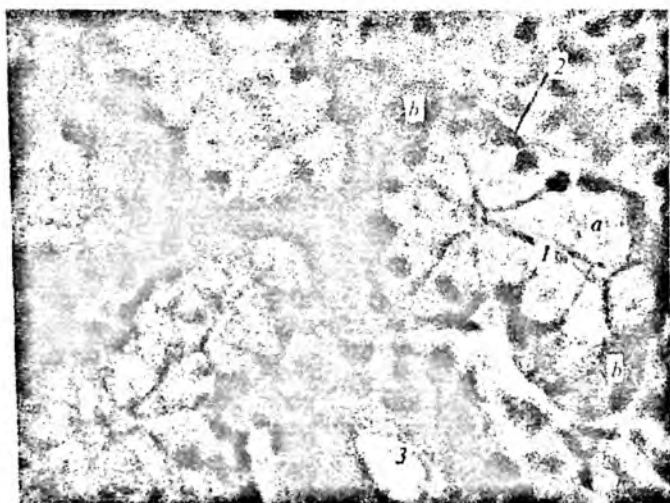
Bezning chiqaruv naylari bo'lakchalar ichki (ductus intralobularis), boiakchalararo (ductus interlobularis) naylardan va bezning umumiy nayidan (ductus excretorius seu glandulae) iborat. Boiakchalar ichki nayi o'z navbatida kiritma qismdan (ductus intercalatus) va soiak naylaridan tashkil topgan.

Chiqaruv naylari kiritma qismdan boshlanadi. Kiritma nay past kubsimon epiteliydan tuzilgan bo'lib, ularning bazal membranasida mioepitelial hujayralar joylashadi. Bu kiritma naylar so'lak nayiga o'tadi. So'lak nayi bir qavatli oksifil sitoplazmali silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Bu hujayralarning bazal qismida plazmatik membraning burmalari orasida ko'plab tayoqchasimon mitoxondriyalar joylashib bazal chiziqlar hosil qiladi va shuning uchun ham bu tuzilma chiziqli nay (ductus stratus) ham deb ataladi. Mazkur hujayralar sitoplazmasida joylashgan donalar va pufakchalar so'lak nayining sekretor faoliyatidan, so'lak hosil bo'lishida ishtiroki borligidan darak beradi. So'lak nayi bo'lakchalararo nayga o'tadi. Bu nay ikki qavat silindrsimon epiteliy bilan qoplanib, nay yiriklashgan sari uning epiteliysi ko'p qavatli bo'lib boradi. Bo'lakchalararo naylar umumiy nayga qo'shiladi. Bu naylar ko'p qavatli kubsimon va nayning og'izga ochilish joyida ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, yuqorigi katta jag' tishi sohasida lunjning shilliq qavatiga ochiladi.

Jag' osti bezi. Bu organ tuzilishiga ko'ra alveolyar-naysimon, sekretining xarakteriga ko'ra aralash — ham oqsil, ham shilliq ishlab chiqaruvchi bezdir. Bez tashqaridan yupqa birik-tiruvchi to'qimali kapsula bilan qoplangan. Kapsula bezni bo'laklarga bo'lib biriktiruvchi to'qimali trabekulalargacha davom etadi. Har bir bo'lak o'z navbatida, quloq oldi bezi singari, atsinus va sekret chiqaruv nayining boshlanish qismlaridan iborat. Bu bezda ikki xil - sof oqsil hujayralaridan oqsil hamda shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralardan tashkil topgan atsinuslar tafovut etiladi. Sof oqsil ishlab chiqaruvchi

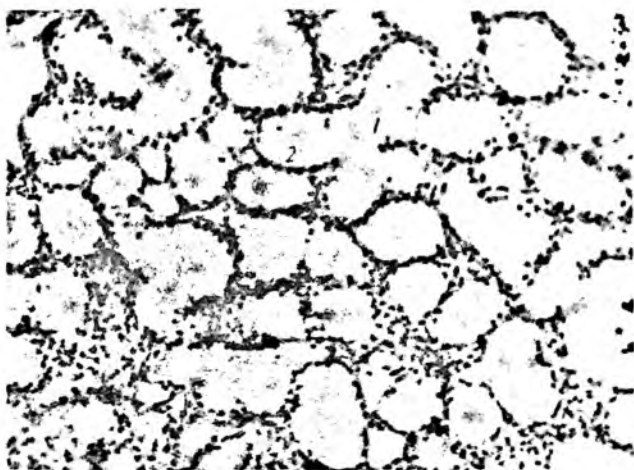
hujayralardan iborat atsinuslar ko'p bo'lib, ularning tuzilishi quloq oldi bezi oxirgi sekretor qismi kabi tuzilishiga ega. Aralash sekretor bo'limlari sof oqsil ishlovchi atsinuslardan yirikroq bo'lib, 2 xil: oqsil va shilliq ishlovchi hujayralardan tashkil topgan. Shilliq hujayralar (mucocyti) yirik bo'lib, atsinusning markaziy qismini egallaydi. Hujayra yadrosi juda yassilangan va zichlangan bo'lib, doimo uning bazal qismida joylashadi. Shilliq hujayralar sitoplazmasi oqish bo'lib shilliq sekretini tutgani uchun katak-katak ko'rinishga ega va mutsikarmin bilan yaxshi bo'yaladi. Aralash hujayralari atsinuslar (192- rasm) tarkibida oqsil hujayralar shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar yonida o'ziga xos yarim oysimon tuzilma (Jianussi yarim oyi) sifatida ajralib turadi.

Jag' osti bezining so'lak chiqaruv naylari quloq oldi bezining naylari kabi tuzilishga ega bo'lsa ham, lekin kiritma nay bu yerda qisqaroq bo'ladi, chunki bez taraqqiyoti davrida nayning bir qismi shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar hosil bo'lishiga sarflanadi. Bosh chiqaruv naylari — Vartonov nayi til yuganchasi sohasida til osti bezi nayining yoniga ochiladi.



192- rasm. Jag' osti bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 60, ok. 10):

I — aralash oxirgi bo'lim; a - shilliq hujayralar; b - Jianutssi yarim oylari (oqsil hujayralar); 2 - mioepitelial hujayra; 3 - so'lak naychasi.



193- rasm. Til osti bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob 10. ok. 10):
1 - shilliq ishlab chiqaruvchi oxirgi bo‘lim; 2 - shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar.

Til osti bezi. Til osti bezi murakkab alveolyar-naysimon, tarmoqlangan bezdir. Til osti bezida uch xil: aralash - ham shilliq, ham oqsil ishlab chiqaruvchi, sof shilliq hamda kam miqdorda faqatgina oqsil ishlab chiqaruvchi hujayralardan tashkil topgan atsinuslar boiadi (193- rasm). Oqsil hujayralar aralash hujayrali atsinuslarda jag‘ osti bezi hujayralariga o‘xshash Jianussi yarim oylarini hosil qilib joylashadi.

Til osti bezining so‘lak chiqaruv nayi yirik so‘lak bezlariga o‘xshash tuzilgan boisa ham, bu yerda nay o‘ta kalta boiadi. Bezning bosh chiqaruv nayi til yuganchasiga ochiladi.

Bez stromasida qon tomirlar, nerv tolalari va sekret chiqaruv naylari joylashadi. Bezlarga kiruvchi arteriyalar so‘lak naylari tarmoqlari bo‘ylab tarqaladi. Ulardan shu naylami ta‘minlovchi arteriolalar shoxlanib ketadi. Oxirgi sekretor bo‘lim — atsinuslarga kelgan arteriyalar shoxobchalari kapillyarlar to‘rini hosil qiladi. So‘lak bezlari parasimpatik nerv sistemasining kranial qismi va simpatik nerv sistemasining ko‘krak qismidan nerv bilan ta‘minlanadi. So‘lak bezlari jarohatlanganda yaxshigina qayta tiklanish xususiyatiga ega.

Soiak tarkibi va uning mohiyati. Hamma soiak bezlari va mayda so‘lak bezchalari sekretlari qo‘shilib, umumiy so‘lakni hosil qiladi.

Uning tarkibiga 99,5 foiz suv, anorganik moddalar, ya'ni tuzlar va organik moddalardan bir qancha fermentlar - ptialin, maltaza, lipaza, peptidaza va proteinazalar kiradi. Bundan tashqari, unda mutsinlar, hujayra elementlaridan epiteliy va leykotsitlar uchraydi. Soiakning tarkibida turli xil bakteriyalar uchraydi. So'lak oziq moddani namlaydi, yumshatadi, yarim suyuq holatga keltirib chaykash va yutishni yengillatadi. Soiak tarkibidagi fermentlar ta'siri uning zarur faoliyatidan biridir. Og'iz bo'shlig'idan boshlab karbon suvlar parchalanadi. Soiak yordamida organizm bir qancha organik va anorganik chiqindilardan (siydik kislotasi, kreatin, yod va boshqalar) tozalanadi. Soiak bezlarining himoya faoliyati bakteritsid xususiyatga ega boigan lizotsim moddasini ajratishdan iborat.

So'lak tarkibida insulin, parotin, epiteliyning o'sish faktori va boshqa shunga o'xshash gormon va biologik aktiv moddalarning bo'ishi soiak bezlari endokriy vazifani ham bajaradi, deyishga asos bo'adi.

TISHLAR

Tishlar (drites) chaynash apparatining muhim bir qismi hisoblanadi. Ularda ikki xil generatsiya bo'adi. Oldin sut tishlar (20 dona) paydo bo'lib, keyin ular doimiy tish (28-32 dona) lar 29 - Gistologiya bilan almashinadi. Anatomik jihatdan tishda toj, bo'yin, ildiz qismlar, gistologik jihatdan esa emal, dentin, sement, pulpa hamda periodont (tish atrofi to'qimasi) tafovut etiladi.

Taraqqiyoti. Embrion taraqqiyotining 7-8- haftasida og'iz bo'shlig'i epiteliysi o'zining ostida yotgan mezenximaga uzunasiga epitelial plastinka hosil qilib botib kiradi. Oldingi epitelial plastinkadan og'izning dahliz qismi hosil bo'lsa, orqa plastinkadan yuqori va pastki tish plastinkalari bunyodga keladi. Bir ildizli tishlar hosil bo'lishida birlamchi og'iz bo'shlig'ining dahliz tubidagi epiteliy mezenximaga botib kirib, murakkab epitelial tasmani hosil qiladi. Ko'p ildizli tishlar paydo bo'ladigan yerda epiteliy tasmalari alohida bo'ladi. Tish plastinkasining ichki yuzasidan emal a'zolarini hosil qiluvchi epileliy to'plamlari — tish kurtaklari (germen dentis) paydo bo'la boshladi. Tish kurtaklarining ostidan mezenxima o'sa boshlaydi va epitelial a'zoga botib kirib t i sh so'rg'ichini (*papilla*

dentis) hosil qiladi. Buning natijasida to'ng'irilgan qadah yoki qalpoqcha shaklida emal a'zosi (organum enamelium) hosil bo'ladi (194- rasm). Keyinchalik emal a'zosi asta-sekin tish plastinkasidan ajraladi. Emalning epiteliyal hujayralari 3 tur: 1) ichki; 2) tashqi va 3) oraliq zona hujayralariga bo'linadi. Tish so'rg'ichiga tegib yotgan ichki hujayralar o'sib, baland prizmatik epiteliyga aylanadi. Bu hujayralar keyinchalik tish emalini (*enamelium*) hosil qilishda ishtirok etadi va shu sababli ameloblastlar yoki ameloblastlar (*enameloblasti*, *ameloblasti*) nomini oladi (194, 195, 196-rasmlar). Tashqi emal epiteliysi a'zoning keyingi o'sishi jarayonida yassilanadi. Oraliq qavat hujayralari esa, ularning orasida suyuqlik to'planishi natijasida bir-biridan uzoqlashadi va shakli yulduzsimon ko'rinishga ega bo'lib qoladi. Bu hosila emal a'zosining pulpasi deb atalib, keyinchalik u emal kutikulasini (*cuticula enameli*) hosil qilishda qatnashadi.



194- rasm. Tish taraqqiyotining boshlang'ich davri. Emal organi (a'zosi). Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):

1 - og'iz shilliq qavatining epiteliysi; 2 - emal organning tashqi hujayralari; 3 - emal organining pulpasi; 4 - emal organining ichki hujayralari; 5 - emal organining bo'yni; 6 - tish so'rg'ichi; 7 - mezenxima hujayralari; 8 - paydo bo'layotgan suyak to'qimasi.



195- rasm. Tish taraqqiyotining keyingi davri. Emal va dentinning hosil bo'lishi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):

1 - mezenxima; 2 - ameloblastlar (*enameloblastlar*); 3 - emal; 4 - dentin; 5 - predentin; 6 - odontoblastlar; 7 - tish pulpasi.



196- rasm. Tish taraqqiyoti (ob. 40, ok. 10):

- 1 — enameloblastlar; 2- emal; 3 - dentin; 4 — dentin kanalchalari;
- 5 — predentin; 6 - odontoblastlar;
- 7— tish pulpasi; 8- biriktiruvchi to'qima; 9 — qon tomirlar.

Tish kurtagini takomillashishi bilan emal a'zosi va tish so'rg'ichini o'rab turgan mezenxima ham talay o'zgarishlarga uchraydi. U zichlashadi va tish qopchasini (sacculus dentis) hosil qiladi. 3- oy oxirlarida emal a'zosi tish plastinkasidan butunlay ajraladi.

Dentin gistogenezi homila hayotining 4- oylaridan boshlanadi. Tish so'rg'ichining bevosita enameloblastlar ostida yotgan mezenxima hujayralari kattalashib, ularning sitoplazmasida RNK miqdori oshadi va ular dentin hosil qiluvchi odontoblast hujayralari nomini oladi. Odontoblastlar differensirovkasi tish so'rg'ichining yon tomonlariga nisbatan uch qismida erta boshlanib, aktivroq ketadi. Odontoblastlar radial joylashgan, noxsimon shakldagi bo'ychan hujayralar bo'lib, aniq ifodalangan qutblarga ega (196-rasm). Ularning

apikal qismida o'simtalar (Tomas iplari) bo'lib, shu o'simtalar orqali dentinning asosini hosil qiluvchi organik moddalar — predentin ajraladi. Predentinning prekollagen tolalari radial yo'nalishga ega bo'lib, ular odontoblastlar bilan enameloblastlar o'rtasini todiradi. Prekollagen tolalarning soni oshib borishi bilan ular kollagen tolalarga aylanib boradi. Predentin ohaklanish jarayonida dentinga aylanadi.

Predentinning ohaklanish jarayoni odontoblast hujayralarining apikal o'simtalarini (Tomas iplari) sohasini o'z ichiga olmaydi. Bu jarayon Tomas ipchalari atrofida radial kanalchalar — dentin kanalchalari sistemasining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Predentinning emalga chegaradosh qismlarida ham ohaklanish ro'y bermasligi sababli bu yerda interglobulyar bo'shliqlar paydo bo'ladi. So'ngra radial prekollagen tolalar ma'lum bir qalinlikka ega

bo'lib, ularning hosil bo'lishi to'xtaydi va dentinning rivojlanishi sekinlashadi. Keyinchalik tangensial (qiya) yo'nalgan kollagen tolalar paydo bo'la boshlaydi. Bu tolalar prekollagen bosqichisiz to'g'ridan-to'g'ri paydo bo'ladi; mana shu tolalar hisobiga pulpa atrofida dentin hosil bo'ladi.

Dentin hosil bo'lishi bilan emalning taraqqiyoti boshlanadi. Dastawal enameloblast hujayralarining dentinga qaragan qismi cho'ziladi va o'simtalar hosil qiladi va emal prizmalarini hosil qiladi.

Hujayra qutblarining bunday o'zgarishidan so'ng enameloblastlarning oziqlanishi dentin tomondan emas, balki emal a'zosining oraliq zonasi tomonidan amalga oshadi. Enameloblastlarda granularlar paydo bo'ladi va o'simtasiga siljiydi. Bu granularlar esa emal prizmalariga shimiladi. Shu bilan bir vaqtda enameloblastlar sitoplazmasi hisobiga prizmalarni yopishtiruvchi modda ishlab chiqariladi. Shunday hosil bo'lgan emal birlamchi emal deyiladi. Birlamchi emal organik moddalardan tuzilgan bo'lib, so'ng unda ohaklanish jarayoni ro'y beradi. Shunday qilib, har bir emal hosil qiluvchi hujayralar emal prizmasiga aylanadi. Emalning keyingi rivojlanishi jarayoni davomida enameloblastlar kichrayib, dentindan uzoqlashadi. Tishning chiqishi bilan enameloblastlar reduksiyaga uchraydi va emal a'zosining hosilasi — kutikula bilan qoplanadi. Emal organining tashqi hujayralari esa milk epiteliy hujayralari bilan qo'shib ketadida, so'ngra yemiriladi.

Sement hosil bo'lish jarayonida tish qopchasining tish ildizi sohasidagi mezenximada sementoblastlar paydo bo'ladi. Sementoblastlarning hujayra oraliq moddasini ishlab chiqarishi va bu yerda kalsiy tuzlarining yigilishi bilan sement hosil bo'ladi. Tish qopchasining tashqi qismi tish bogiamlari — periodontga aylanadi.

Odontoblastlar ostidagi mezenxima siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimaga aylanadi va pulpani hosil qiladi. Bu biriktiruvchi to'qimada qon tomirlar paydo bo'ladi. Shunday qilib, epiteliydan faqat emal hosil bo'ladi, dentin, sement, pulpa, periodont esa mezenximadan rivojlanadi. Emal organi esa takomillashayotgan tishlarning shaklini belgilovchi tuzilma hisoblanadi. Doimiy tishlarning taraqqiyoti asosan embriogeneznining 4- oyining oxiri va 5- oyining boshlarida boshlanadi. Bular ham tish plastinkasi va mezenximadan hosil bo'ladi. Dastawal ikkala tish umumiy alveolada yotadi, ammo

bular orasida suyak to'sig'i bo'lib, 6-7 yoshda osteoklastlar suyak to'siqlarini va sut tishlaming ildizini yemiradi. So'ng doimiy tishlar tez rivojlanadi. Tishning chiqishiga mexanik kuchdan tashqari organizmning umumiy holati ham muhim ahamiyatga ega.

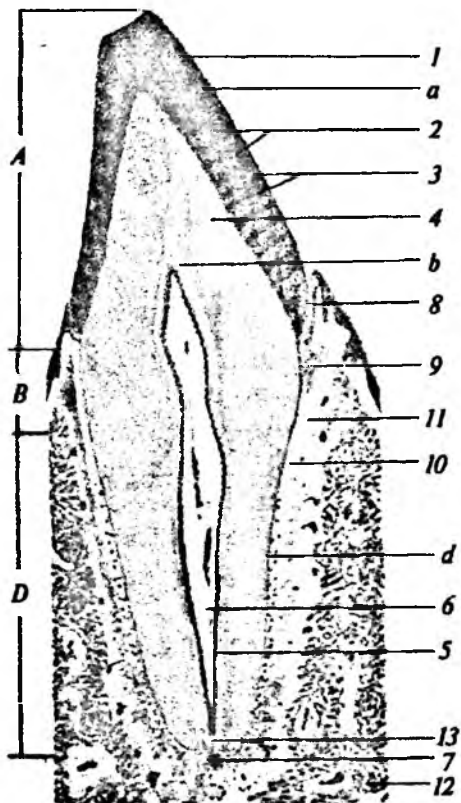
Bir qator kasalliklarda (tuberkulyoz, raxit, ichketar) tishning chiqishi sekinlashadi. Miksedema kasalligida tishning chiqish muddati va tartibi buziladi.

TISHNING TUZILISHI

Tish qattiq va yumshoq qismlardan tuzilgan. Tishning qattiq qismida emal, dentin va sement tafovut qilinsa, yumshoq qismi pulpa va periodontdan iborat,

Emal (enamelum). Emal tishning toj qismini qoplab turadi (197-rasm). Emalning qalinligi tishning hamma yerida bir xil emas. Tish bo'yining chekkasida uning qalinligi 0,01 mm, chaynov yuzasida 1,62—3,5 mm. Mineral tuzlarga boyligi va kristallaming joylashishi emalning qattiqligini ta'minlaydi. Qattiqligi jihatidan emal kvars va apatit o'rtasida turadi. Emalda mineral tuzlar miqdori 96 foiz. Anorganik moddalaming ko'p qismini kalsiy karbonat va kalsiy fosfat tuzlari tashkil qiladi. Kalsiy fluor birikmasi 4 foiz ga yaqim. Organik moddalar 3,5 foiz bo'lib, mukoproteid va oqsillardan tashkil topgan. Emal yuzasi yupqa Nasmit pardasi bilan qoplangan. Bu parda tishning bo'yin qismida milk epiteliysi bilan tutashib ketadi. Emal yo'g'onligi 3-5 mkm bo'lgan emal prizmalaridan (prisma enameli) tuzilgan. Emal prizmalari cho'ziq, 5-6 qirralik tuzilmadir. 10-20 ta prizmalar tutamlar hosil qilib yotadi. Har bir prizmaning ustki pardasi bo'lib, u qoramtir rangga bo'yaladi va prizmaning o'ziga nisbatan organik moddani ko'proq tutadi. Prizmalar orasida kamroq ohaklangan yelimlovchi modda bo'iyadi. Elektron mikroskopik kuzatishlarga qaraganda emalning organik asosi juda ingichka ipsimon to'rdan tuzilgan. Bu organik to'r prizmalaming ichi va oraligidagi mineral tuzlar ichida yotadi. Emal prizmalarining yo'nalishi murakkab. Prizmalar dentin va emal chegarasida, awalo, dentinga perpendikulyar joylashib, so'ng emalning o'rtalarida spiral yo'nalishga ega bo'ladi. Tishning bo'ylama kesimida emal prizmasining joylashgan ko'ndalang va bo'ylamasiga yo'nalishini

ko'rish mumkin. Emalni radial yo'nalishda kesib o'tuvchi qoramtir va och yo'llar Shregeryo'llari, tishning bo'ylama kesimida ko'ringan ingichka qiyshiq chiziqchalar esa Retsius chiziqlari deb ataladi. Bu chiziqlar ohaklanish davri bilan bog'langan bo'lib, uning kengayib ketishi, emal hosil bo'lishida bu jarayonning o'ta sekin borishidan dalolat beradi. Retsius chiziqlariga chaynash vaqtida kuchlarning ta'siryo'nalishini ko'rsatadigan tuzilma deb ham qaraladi.



197- rasm. Tishning bo'ylama kesimii (sxema):

A - toj qismi; B - bo'yin; D - ildiz. 1 - emal; a - emal prizmalari; 2 - Rettsius chiziqlari; 3— Shreger yo'llari; 4— dentin kanalchalar; b — predentin; 5— odontoblastlar; 6 - tish pulpasi; 7 — qon tomirlar; S - milk; 9 - tish bog'lami; 10 - hujayrasiz va hujayrali sement; II - periodont; 12 - tish alveolasining suyagi; 13 - tish ildizining kanali.

Emal ma'lum miqdorda o'zidan suv, mochevina va ba'zi bo'yoqlarni o'tkazishi mumkin. Uning organik qismida aminokislotalar - gistidin, lizin, arginin, glitsin, sistin va yanada nordon mukopolisaxaridlar, lipidlar va ishqoriy fosfazalar mavjud.

Dentin (dentinum). Dentin tishning asosiy qismini tashkil etadi (197-rasmga q.). Dentinda 72 foiz anorganik va 28 foiz organik modda bor. Organik moddaning asosiy qismini kollagen tashkil qilsa, anorganik moddalarni kalsiy fosfat va magniy fosfat tuzlari hosil qiladi. Undan tashqari, kam miqdorda bo'lsa-da, kalsiy ftor birikmasi uchraydi. Ba'zi olimlarning fikricha, dentin ham suyak hisoblanadi, ammo u ancha o'zgargan va qattiqdir. Bundan tashqari, uning hujayralari — odontoblastlar bir tomonga yig'ilib joylashadi. Dentin asosiy modda va unda joylashgan dentin kanalchalaridan (tubuli dentales) tuzilgan. Asosiy moddasi tarkibida kollagen fibrillalar va yopishqoq modda bo'ladi. Dentinning tashqi qavatida kollagen tolalar asosan radial joylashadi va tutam boiib yotadi. Bular orasida qiya (tangensial) tolalar ham boiadi. Tangensial tolalar, asosan, ichki, ya'ni pulpaga yaqin qismini hosil qiladi. Dentinning ohaklanishi notekis boiib, uning chetki qismlarida interglobulyar bo'shliqlar hosil qiladi. Tishrtning toj qismida ular ancha yirik, ildiz qismida mayda bo'lib, donador qavatni hosil qiladi. Interglobulyar bo'shliqlar modda almashinishi jarayonida qatnashsa kerak, degan fikr mavjud.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, dentinning asosiy moddasida dentin kanalchalari bo'lib, ularda odontoblastlarning o'simtalari yotadi. Odontoblastlarning tanasi esa pulpada joylashadi. Dentin kanalchalari pulpadan boshlanib nurga o'xshab tarqaladi va dentinning tashqi yuzasida tugaydi. Dentin kanalchalari tish ildiz qismida yon tarmoqlar beradi, lekin bunday tarmoqlanish tish toji sohasida kam uchraydi. Faqat dentinning emal bilan tutashgan yeridagina kanalchalar yana mayda shoxchalar beradi. Sement bilan chegaradosh yerida kanalchalar ancha tarmoqlar berib, bir-biri bilan tutashib ketadi.

Dentin kanalchalarining ichki pardasi argirofil tolalardan tuzilgan. Bular atrofida mineral moddalar ko'p bo'ladi. Tolalarning yo'nalishi bo'yicha dentinda 3 zona: 1) tashqi-emal va sementga yopishib joylashgan, tishga nisbatan radialyo'nalgan tolalar —Korf tolalari zonasi; 2) tangensial hamda ko'ndalang ketgan tolalar — Ebner t o

1 a l a r i dan iborat oraliq zona; 3) tangensial yo'nalgan tolalardan tashkil topgan keng ichki zona; tashqi va oraliq zonalar yopqich dentin deb ataladi.

Dentindagi tolalar elektron mikroskopda kuzatilganda ularda ko'ndalang chiziqlar borligi aniqlangan. Har bir chiziq 64 mm ga teng bo'lib, kollagen tolaga o'xshab ketadi. Dentin va odontoblastlar orasida predentin - ohaklanmagan dentin qatlami yota-di. Dentin erimaydigan fosfat tuzlarining predentin qatlamlariga cho'kishidan o'sadi. Tuzlaming ayrim miqdori dentinga periodont va sement orqali ham o'tishi mumkin.

Sement (cementum). Sement tishning ildiz va bo'yin qismlarida den- tinning tashqi yuzasini qoplab tuigan qattiq tuzilmadir (197-rasmga q.) Sement dentin singari qattiq bo'lmasa-da, kimyoviy tarkibi jihatidan suyakka yaqin turadi. Uning 30 foizini organik, 70 foizini anorganik birikmalar tashkil etadi. Gistologik jihatdan hujayrali va hujayrasiz sement tafovut etiladi. Hujayrasiz sement kollagen tolalar va amorf yopishqoq moddadan iborat bo'lib, tish ildizini o'rab turadi. Kollagen tolalar radial va ko'ndalang yo'nalgan bo'ladi. Radial tolalar periodont orqali tish joylashgan alveolyar suyakka teshib kiruvchi Sharpey tolalarini hosil qiladi. Bu kollagen tolalarning ichki uchi dentinning radial kollagen tolalari bilan tutashadi. Hujayrali sement tish ildizining uch qismida joylashadi. Sementning bu xili sementoblast hujayra- laridan va asosiy moddadan iborat. Hujayrali sementda kollagen tolalar betartib joylashadi va shu sababli dag'al tolali suyakni eslatadi. Lekin suyakdan qon tomirlarining bo'lmasligi bilan farqlanadi. Sement periodontda joylashgan tomirlardan diffuz yoi bilan oziqlanadi. Dentin kanalchalari bilan sementoblast hujayralarining o'siqlari o'rt- asida anastomozlar boiib, ular muhim ahamiyatga ega. Pulpaning qon bilan ta'minlanishi buzilganda (yalligianganda, pulpa olib tashlanganda, tish ildizlari plombalanganda) ushbu anostomozlar orqali dentinning oziqlanishi ta'minlanadi.

Pulpa (pulpa dentis) yoki tishning yumshoq qismi tish toji bo'shlig'ida va ildiz kanalchalarida yotadi. Pulpa qon tomirlar va nerv tolalariga boy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qin a- dan tashkil topgan bo'lib, unda uchta: periferik yoki tashqi, oraliq va markaziy qavatlar (zonalar) tafovut qilinadi.

Pulpaning periferik qavatini bir necha qator ko'p o'siqli noksimon hujayralar — odontoblastlardan (dentinoblastlardan) tashkil topgan. Odontoblast hujayralarining uzunligi 30 mkm dan, eni esa 6 mkm dan oshmaydi. Uning sitoplazmasi mayda donador, bazofil bo'lib, yadrosi hujayraning bazal qismida joylashgan. Bu hujayralar o'z funksiyasiga ko'ra osteoblastlarga o'xshab ketadi.

Odontoblast apikal yuzasidan chiqqan o'simalari (Tomas ipari) dentin kanalchalariga kirib ketadi. Bu o'simalarga modda almashinuv protsessida dentin va emalning mineral tuzlar bilan ta'minlanishida muhim ahamiyati bor, deb qaraladi. Odontoblastlarda tish to'qima-sining ohaklanish jarayonida ishtirok etuvchi ishqoriy fosfataza, hujayra o'simalarida esa mukopolisaxaridlar aniqlangan. Periferik qavatda odontoblastlardan tashqari, prekollagen tolalar ham uchraydi. Bu tolalar hujayralar orasidan o'tib, dentinga kiradi va dentinning kollagen tolalariga shilib ketadi.

Oraliq qavat prekollagen tolalardan va mayda kambial hujayralardan tashkil topgan bo'lib, bu hujayralar takomillashib odontoblastlarga aylanadi.

Pulpaning markaziy qavatini siyrak joylashgan biriktiruvchi to'qima hujayralari, tolalar va qon tomirlaridan iborat. Bu yerda fibroblastlar, gistiotsitlar va makrofaglar uchratish mumkin. Pulpa tishning oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. Pulpaning olib tashlanishi modda almashinishining keskin pasayishiga, pushtning rivojlanishi, o'sishi va regeneratsiyasini buzilishga olib keladi.

Periodont. Periodont suyak alveolasi va tish ildizi oralig'ida joylashgan biriktiruvchi to'qimadan iborat tuzilma. Periodont asosan Sharpey tolalari deb nomlanuvchi va sement hamda suyak chuqur-chalariga tutashib ketgan kollagen tolalardan iborat. Bu tolalar bir qancha guruhlarni tashkil qiladi. Kollagen tolalarning milk gruppasi periodontni milkning xususiy qavatini bilan bog'laydi. Tolalarning tishlararo gruppasi bir tish sementidan ikkinchi tish sementi tomon yo'nalgan bo'ladi. Shu ikki guruh kollagen tolalari birgalikda tishning aylana bog'lamini hosil qiladi.

Tish alveolasi bilan bog'langan periodont tolalari 4 ta tutamni hosil qiladi: 1) suyak alveolasidan sementga ketgan tutamlar; 2) tish uzunasi bo'ylab tikka yo'nalgan tutamlar; 3) suyakdan boshlanib tish uchi tomon yo'nalgan va sementga botib kiruvchi qiyshiq tutamlar;

4) til ildizining uchidan atrof suyakka yo'nalgan cho'qqi tutamlar.

Periodont tishning bog'lovchi apparati hisoblanib, chaynash mobaynida bosimning bir me'yorda taqsimlanishini ta'minlaydi.

Tishning qon bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi. Yuqori jag' arteriyasining tarmoqlari uch shoxli nerv tarmoqlari bilan birgalikda tish ildizi kanali orqali tish bo'shlig'iga kiradi. Pulpada ular o'zaro anastomoz hosil qiluvchi kapillyarlarga tarmoqlanib, keyinchalik venaga yig'iladi. Pulpada oz miqdorda limfa kapillyarlari topilgan.

Nervlar tish pulpasida ikkita: asosan miyelinli tolalardan iborat chuqur va miyelinsiz tolalardan tashkil topgan yuzaroq chigallar hosil qiladi. Ba'zan pulpa retseptorlarining oxirgi tarmoqlari bir vaqtning o'zida ham birlashtiruvchi to'qima bilan, ham qon tomirlar bilan bog'langan bo'ladi (polivalent retseptorlar). Odontoblastlar uch boshli nervning nozik oxirlari bilan zich o'ralgan.

Yosh ulg'ayishi bilan tishlarning kimyoviy tarkibi va tuzilishi o'zgarib boradi. Chaynov yuzasidagi emal va dentin ishqalanib yo'qolib boradi. Emal xiralashadi va chatnashi mumkin, unga tuzli gard (tish toshi) o'tirishi mumkin. Emal, dentin va sement tarkibida organik moddalar kamayib, anorganik moddalar miqdori oshadi. Buning natijasida emal, dentin va sementning suv, ionlar, fermentlar va boshqa moddalarga nisbatan o'tkazuvchanligi kamayadi. Odam ulg'aygan sari o'sishi bilan dentin hosil bo'lishi deyarli to'xtaydi, tish ildizida esa sement miqdori ko'payadi. Yosh ulg'ayishi bilan oziqlanishining yomonlashgani sababli tish pulpasi atrofiyaga uchraydi. Undagi hujayralar soni kamayadi. Odontoblastlarda ko'pchilik organellalar reduksiyaga uchraydi va ular fentinotsitlarga aylanadi. Kollagen tolalar dag'allashadi. 40—50 yosh- dan keyin periodontning qon tomirlari sklerotik o'zgarishlarga uchraydi.

Regeneratsiyasi. Tish regeneratsiyasi juda sekin ketadi va toiiq boimaydi. Dentin shikastlanganda zararlangan joy qarshisida pulpa tomonda oz miqdorda ikkilamchi dentin hosil boiadi. Bu jarayon pulpa oraliq qavati hujayralarining takomillashib odontoblastlarga aylanishi orqali periferik qavatning regeneratsiyasi bilan birga amalga oshadi. U dentin shikastlangandan deyarli 2 haftadan keyin hosil boiadi. Bu protsess pre-dentin paydo boiishi bilan boshlanadi. Birlamchi dentindan farqli o'laroq ikkilamchi dentinda tolalar tartibsiz joylashadi. 4- haftalari oxirida pre-dentin ohaklanadi. Ikkilamchi

dentin kanalchalari noto'g'ri yo'nalishiga ega boiib, juda kuchsiz tarmoqla-nadi. Tishning sementi juda yomon tiklanadi. Shikastlangan emal esa umuman tiklanmaydi.

YUTQIN

Yutqin — nafas va hazm yoilarining kesishib o'tgan joyidagi a'zo. Yutqinda 3 qism: burun, og'iz va hiqildoq qismlari tafovut etiladi. Bu qismlarning har biri turlicha tuzilishga ega. Yutqinning burun qismi ko'p qatorli hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq pardaning xususiy plastinkasida aralash bezlar yotadi. Og'iz va hiqildoq qismlari ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Bu qismlar shilliq pardasining xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, juda ko'p elastik tolalar tutadi. Shilliq osti pardasida murakkab shilliq bezlaming oxirgi bo'limi joylashadi va ularning chiqaruv naylari epiteliy yuzasiga ochiladi. Yutqin barcha qismlarining mushak pardasi ko'ndalang-targ'il mushakdan iborat bo'lib, u ikki xil — ichki bo'ylama, tashqi aylana yo'nalgan. Yutqin tashqaridan adventitsial parda bilan o'ralgan.

QIZILO'NGACH

Takomillashish jarayonida epitelial qavat bir necha marta o'zgaradi. Dastawal, embriogenezning 4- haftasigacha, qizilo'ngach epiteliysi bir qavatli silindrsimon epiteliydan iborat bo'lib, so'ng ikki qavatliga aylanadi. Shu vaqtdan boshlab epiteliy qatlami o'sib ketadi va qizilo'ngach teshigini berkitib qo'yadi. Keyinchalik, epiteliy yemirilib, yana nayning ichi ochiladi. Homila hayotining 3-oyida qizilo'ngach ko'p qatorli hilpillovchi epiteliy bilan qoplangan. 13- haftadan boshlab hilpillovchi hujairalar sitoplazmasida glikogen bo'lgan pufaksimon hujayralarga aylanadi. Bu hujayralar yassilanib ko'p qavatli yassi epiteliyni hosil qiladi. Hilpillovchi epiteliy qoldiq-larini yangi tug'ilgan bolalarda ko'rish mumkin. Katta yoshda bunday epiteliyni shilliq bez chiqaruv naylaridagina uchratish mumkin.

Chunki ko'p qavatli yassi epiteliy dag'al ovqat luqmalari o'tayotganda qizilo'ngach devorini shikast- lanishdan saqlaydi.

Qizilo'ngach bezlari embriogenezning 3- oyida, mushak qavati 2- oyida takomillashadi.

Tuzilishi. Qizilo'ngachning devori 4 qavatdan tuzilgan (198-rasm):

1. Shilliq parda - tunica mucosa.
2. Shilliq osti pardasi — tunica submucosa.
3. Mushak parda — tunica musculans.
4. Alventitsial parda - tunica

adventitia.

Shilliq va shilliq osti pardalar bir necha (7—10) bo'ylama ketgan burmalar hosil qiladi. Burmalar ovqat yutilayotganda yoziladi.

Shilliq parda epiteliydan, xususiyl va muskul plastinkalaridan iborat. Epiteliy ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bo'lib, qalinligi 200 mkm ga teng 20-25 qavat hujayra qatlamlaridan iborat. Eng yuqori qatlamlaridagi yassi hujayralarda muguzlanish alomat-lari bo'ladi. Epiteliy qatlamining bazal hujayralarida mitoz bo'inish-lami uchratish mumkin. Hosil bo'lgan yosh hujayralar yetilib yuqoriga suriladi, yuza hujayralar, esa ketma- ket tushib turadi. Shu tarzda fiziologik regeneratsiya yuz beradi. Epiteliy aniq ko'rinadigan bazal membranada yotadi. Uning ostida xususiyl plastinka joylash-gan. Xususiyl plastinka siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qi-madan iborat. Xususiyl qavat epite-liyga botib kirib so'rg'ichlar hosil qiladi. Biriktiruvchi to'qimada elastik va kollagen tolalar mo'l



198- rasm. Qizilo'ngach.
Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan
(ob. 3, ok 10);

A - shilliq parda; B - shilliq osti
pardasi; D - mushak parda; E
— tashqi parda; 1 ~ ko'p qavatli
yassi epiteliy; 2~ shilliq pardaning
xususiyl qatlami; 3 - shilliq
pardaning mushak qatlami; 4—
qizilo'n- gach xususiyl bezlarining
chiqaruv yo'llari;
5 — bezning oxirgi qismlari.

bo'ladi. Bu yerda biriktiruvchi to'qimaning hamma komponentlari mavjud bo'lib, juda ko'p limfotsitlar uchraydi. Ko'pincha bu limfotsitlar diffuz joylashsa, ba'zan ular lim- foid follikul hosil qilishi mumkin.

Shilliq pardaning xususiy plastinkasida qizilo'ngachning kardial bezlari joylashadi. Ular to'da-to'da bo'lib 2 guruhni tashkil qiladi. Yuqori gramma kardial bezlar hiqildoqning uzuksimon tog'ayi va kekirdakning 5- halqasi sohasida, pastki to'dasi esa quyi qismida — qizilo'ngachning me'daga o'tish yerida yotadi. Bu bezlar me'daning kardial bezlariga o'xshash tuzilgan. Bezlarning oxirgi bo'limlari shilliq ishlab chiqaruvchi silindrsimon yoki kubsimon hujayralardan iborat bo'lib, ba'zan ular orasida pariyegal hujayralar ham uchraydi. Bez naylari epiteliy yuzasiga ochiladi. Qizilo'ngachning kardial bezlari ko'p miqdorda endokrin hujayralar tutadi, ular asosan bezning oxirgi bo'limlarida, qisman chiqaruv naylarida joylashgan. Bu hujayralar me'da-ichak nayining EC, ECL va boshqa hujayralariga o'xshaydi. Qizilo'ngachning kardial bezlarining tuzilishi, joylashishi va funk- siyasini bilish shifokorlar uchun muhim ahamiyatga ega, chunki ular joylashgan yerda ko'pincha qizilo'ngachning ikkilamchi bo'shliq- lari, kistalari, yaralari va o'smalari hosil bo'ladi. Shilliq pardaning mushak plastinkasi elastik tolalar turi bilan o'ralgan silliq mushak hujayralaridan tuzilgan. Ular bo'ylama joylashadi va quyi tomonga ko'payib borib, qizilo'ngachning me'daga o'tadigan yerida qalinligi 200—400 mkm ga yetadi. Shu mushakning qisqarishi natijasida ovqat luqmalarining o'tishi yengillashadi.

Shilliq osti pardasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Kollagen va elastik tolalar ko'pincha bo'ylamasiga yo'naladi. Bu qavat qalinligi 300—700 mkm ga teng bo'lib, bu yerda qizilo'ngachning shilliq ishlab chiqaruvchi xususiy bezlari (glandula oesophagea propria) joylashadi. Bu — murakkab tarmoqlangan naysimon-alveolyar bezlardir. Bezlarning oxirgi bo'limlari faqat shilliq hujayralardan tashkil topgan. Bez sekretini avval mayda, so'ng yirik chiqaruv naylariga quyiladi. Ular qo'shilib, epiteliy yuzasiga ochiladi. Mayda naychalarda epiteliy bir qavatli kubsimon yoki past silindrsimon, yirik naylarda esa ko'p qavatli yassi hujayralardan iborat. Qizilo'ngachning xususiy bezlarining mahsuloti shilliq pardaning yuzasini namlab oziq moddaning

yaxshi siljishini ta'sirlaydi. Xususiyl bezlar asosan qizilo'ngachning yuqorigi 1/3 qismida uchraydi.

Mushak parda ichki aylana va tashqi bo'ylama yotgan mushak qavatlardan iborat bo'lib, uning qalinligi 1-2 mm ga teng. Mushak parda qizilo'ngachning yuqori 1/3 qismida ko'ndalang targ'il, o'rta 1/3 qismida ham ko'ndalang-targ'il, ham silliq mushak, quyi 1/3 qismida esa faqatgina silliq mushaklardan tuzilgan. Bu xususiyat kesmada qizilo'ngachning qaysi joyidan olinganligini aniqlash uchun belgi bo'ladi. Ichki sirkulyar qavat ikki bo'rtma - qizilo'ngach sfinkterlarini hosil qiladi. Yuqori sfinkter uzuksimon tog'ay sohasida joylashgan bo'lsa, ikkinchi - pastki sfinkter qizilo'ngachning me'daga o'tish joyida hosil bo'ladi. Bu tuzilmalar amaliy meditsinada katta ahamiyatga ega.

Adventitsial parda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, bir tomondan mushak qavatidagi, tashqari tomondan a'zo atrofidagi biriktiruvchi to'qima bilan aloqada boiadi. Adventitsiyada bo'ylama yo'nalgan qon tomirlar va nerv tolalar ko'p- lab joylashadi. Qizilo'ngachning pastki — qorin qismida adventitsiya o'mida seroz parda boiib, u mezoteliyl bilan o'ralgan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.

ME'DA

Og'iz bo'shlig'ida mexanik ishlovdan o'tgan oziq moddalar qizilo'ngach orqali me'daga tushadi. Bu yerda u me'da shirasi bilan aralashadi va kimyoviy jihatdan qayta ishlanadi. Me'da oziq modda- larni ichakda butunlay hazm boiishini ta'minlovchi muhim vazifalarni bajaradi. Me'daning asosiy vazifasi sekret ya'ni me'da shirasini ishlab chiqarishdir. Me'da shirasi me'da devoridagi turli bezlar mahsuloti bo'lib, uning tarkibida: pepsin, ximozin, lipaza fermentlari hamda xlorid kislota va shilliq modda bor.

Pepsin — me'da shirasining asosiy fermenti hisoblanadi. Uning ta'sirida ovqat tarkibidagi murakkab oqsillar ancha jddiy-albumoz va peptonlarga parchalanadi. Pepsinning fermentativ faoliyati faqat kislotali muhitdagina namoyon bo'ladi, shu sababli uning aktivlanishi uchun xlorid kislotaning bo'lishi zarur. Lipaza me'dada oz miqdorda ajraladi va yog'laming parchalanishida ishtirok etadi.

Faqat emizikli bolalarda me'da shirasi tarkibida ximozin moddasi bo'lib, u sutni ivitadi.

Shilliq modda me'da shilliq pardasi yuzasini qoplab, uni xlorid kislota ta'siridan va dag'al ovqat luqmalarining shikastlashidan saqlaydi. Me'dada antipepsin deb ataluvchi maxsus modda ishlab chiqariladi degan taxminlar bor. Me'da devorining pepsinning hazm qiluvchi ta'siriga chidamliligi me'da shirasida antipepsin borligi bilan izohlanadi.

Ovqatni kimyoviy qayta ishlashdan tashqari, me'da organizm uchun muhim bo'lgan qator boshqa vazifalarni ham bajaradi. Me'dani mexanik vazifasi ovqatni me'da shirasi bilan ara-lashtirish va qayta ishlangan ovqat massasini o'n ikki barmoq ichakka o'tkazib berishdan iborat. Bu vazifani bajarishda me'da devorining mushaklari ishtirok etadi. Me'da devorida ovqat bilan kirgan vitamin B₁₂ ning so'rilishini ta'minlovchi antianemik omil (faktor) hosil boiadi. Bu omilning boimasligi odamda xavfli kamqonlik kasaliga olib keladi. Me'da devori orqali suv, spirt, tuzlar, qand va boshqa moddalar yaxshi so'riladi. Shu bilan birga me'da qisman ekskretor vazifani ham bajarishi mumkin. Ba'zi buyrak kasalliklarida me'da devori orqali oqsil almashinuvining ba'zi oxirgi mahsulotlari (ammiak, mochevina va boshqalar) ajralishi mumkin. Me'da endokrin vazifani ham bajarib, gastrin, gistamin, serotonin, motilin, enteroglyukagon va boshqa qator biologik aktiv moddalarni ajratadi. Bu moddalar me'da va hazm qilish yo'llarining boshqa bo'limlari motorikasiga (harakatiga) va bez hujayralarining sekretor faoliyatiga kuchaytiruvchi yoki pasaytiruvchi ta'sir qiladi.

Taraqqiyoti. Me'da embrion ichagining o'rta bo'lagidan taraqqiy etadi, ya'ni embrion takomilining 4- haftasida birlamchi ichakning kengaygan qismidan me'da hosil bo'ladi. Ichak nayi endotermasidan epiteliy va me'da bezlari rivojlansa, me'daning qolgan qismlari mezenximaning hosilasi hisoblanadi. Me'da qoplamasi, dastawal yadrolari turli sathlarda yotganligidan ko'p qatorli ko'rinishga ega bo'lgan silindsimon hujayradan iborat bo'ladi. So'ngra epiteliy bir qator bo'lib joylashadi. Embriogenezning 6—10-haftalarida epiteliy biriktiruvchi to'qimaga botib kirib, me'da chuqurchalarini hosil qiladi. Chuqurchalar tubidan me'da bezi vujudga keladi. Embrional taraqqiyotning 7—8- oylarida me'da bezlarida faqat qo'shimcha va

pariyetal hujayralar, keyinroq borib bosh hujayralar paydo bo'ladi.

Me'daning pilorik qismida epiteliy qoplami kechroq takomillashadi. Bu yerda me'da chuqurchalari embriogenezning 9-haftasida paydo bo'lsa, bezlar 1*5- haftaga kelib differensiyalashadi. Me'daning kardial bezlari esa, yana ham kechroq - embrional taraqqiyotning ikkinchi yarmidan boshlab taraqqiy etadi. Me'da mushak qavatining taraqqiyoti notekis boradi. Aylana mushaklar embrion taraqqiyotining 6- haftasida hosil bo'lsa, 4- oyda uzunasiga va kechroq qiyshiq yo'nalgan mushaklar qatlami paydo bo'ladi. Me'da shilliq pardasining mushak qatlamlari embriogenezning 3-oyida va keyinchalik pilorik sfmcter shakllanadi. Hatto homilaning tug'ilish paytida ham hali me'da bez hujayralari mukammal takomillashmagan bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloq me'dasi asosan mukoid sekret - shilliq ishlab chiqaradi. Pepsin va boshqa fermentlar 5-6 oylik chaqaloqlarda, xlorid kislota hosil bo'lishi esa 1 yoshdan boshlanadi. 10—12 yoshlik bolalar me'dasi tuzilishi va faoiyati jihatidan kattalamikidan farq qilmaydigan bo'ladi.

ME'DANING TUZILISHI

Me'dada anatomik jihatdan kardial, tub, tana va pilorik qismlar tafovut etiladi. Me'da devori shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan (199- rasm) iborat.

Shilliq parda. Me'da shilliq pardasining yuzasi uning burmalari, maydonchalari va chuqurchalari hisobiga notekis bo'ladi. Me'da burmalarining (plica gastrica) hosil bo'lishida shilliq osti pardalar qatnashadi. Burmalar doimiy tuzilmalar bo'lmay, faqat bo'sh me'dagina ko'rinadi, me'daga ovqat tushganda esa yo'qolib ketadi. Me'da maydonchalari {areae gastricae) shilliq pardaning bir-biridan egatchalar orqali ajralib turgan sohalaridir. Ular ko'p burchakli shaklga ega bo'lib, eni 1 mm dan 16 mm gacha yotadi. Maydonchalarning hosil bo'lishiga sabab, me'da bezlari to'da- to'da bo'lib joylashib, bir-biridan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlami bilan ajralib turadi. Shu biriktiruvchi to'qima qatlami me'da maydonchalarining chegarasini hosil qiladi. Me'da chuqurchalari (foveolae gastricae) epiteliyning xususiy plastinkaga botib kirishidan hosil bo'lib, ularning umumiy soni 3 mln ga yetadi. Chuqurchalar me'daning



199- rasm. Me'da fundal qismining devori.

Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5 ok. 10):

- 1 - shilliq parda; 2 - shilliq osti pardasi; 3 - mushak parda; 4 - seroz parda.**

hamma yuzasida uchraydi, ammo turli qism- larida ularning chuqurligi har xil bo' - ladi. Me'daning kardial va fundal bo'limlarida ular anchagina sayoz bo' - lib, shilliq pardaning 1/4 qismigacha yetib borsa, pilorik bo'limda ancha chuqur bo'ladi va shilliq pardaning yarmigacha yetib boradi. Me'da chuqurchalarining tubiga xususiy plas- tinkada yotgan bezlar ochiladi. Me'da shilliq pardasining yuzasi hamma joyda bir qavatli prizmatik qoplovchi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning qizil- o'ngach epiteliysi bilan chegarasi aniq ajralib turadi (200- rasm).

% Me'da epiteliysining o'ziga xos xususiyati uning bez tabiatiga ega ekanligidadir. Me'daning barcha qop- lovchi (sirtqi) epiteliy hujayralari (epitheliocytii superficialis gastrici) doimiy ravishda shilliq tabiatii (mukoid) sekret ajratadi. Har bir qoplovchi hujayrada ikki qism: apikal va bazal qismlari aniq ajralib turadi (sxema). Bazal membranaga tegib turgan bazal qismida oval shaklda yadro yotib, uning ustida Golji kompleksi joylashadi. Apikal qism har xil shakl va kattalikdagi mukoid sekret donalari bilan to'lgan (201- rasm). Qoplovchi

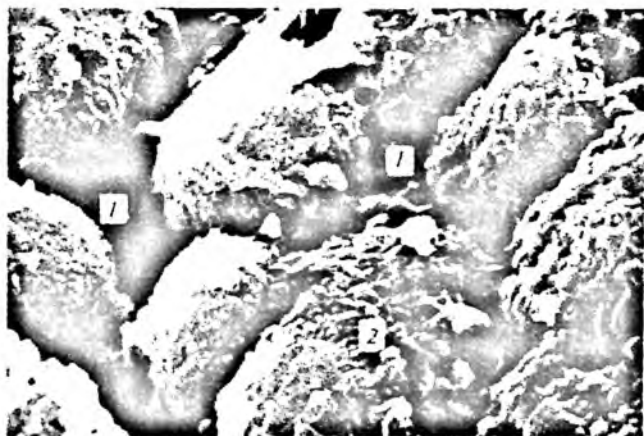
epitelial hujay- ralarning apikal yuzasida mikrovorsinkalar machjud bo'lib (202- rasm), yon yuzalarining plazmatik membranasi ko'plab interdigitatsiyalar hosil qiladi. Qoplovchi epiteliyning mahsuloti (sekreti) shilliq parda ustida mukoid parda hosil qilib, uni me'da shirasining ta'siridan va dag'al ovqat parchalarining shikastlashidan asraydi.



200-rasm. Qizilo'ngachning me'daga o'tish qismi.

Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5. ok. 10):

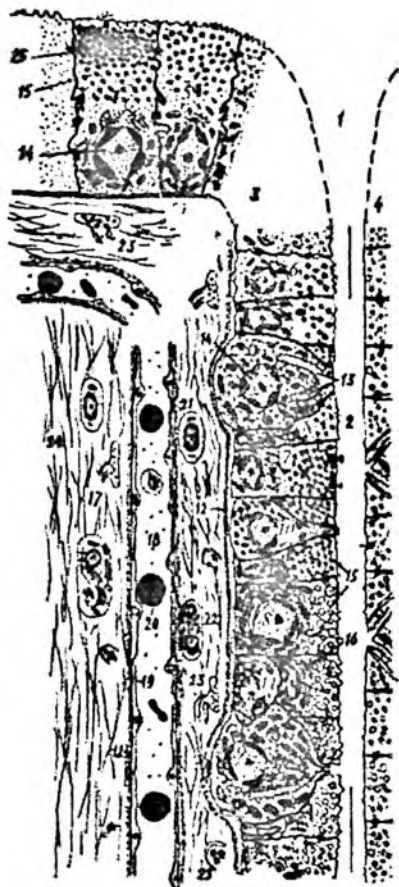
- 1 - qizilo'ngach shilliq pardasining ko'p qavatli yassi epiteliysi; 2- me'daning bir qavatli silindrsimon epiteliysi; 3 — me'da chuqurchalari; 4 - shilliq pardaning xususiy qavati; 5 — qizilo'ngachning kardial bezlari; 6 — me'da bezlari; 7 - qon tomirlar.



202- rasm. Me'da qoplama epiteliy hujayralari sathining rastrlovchi mikroskopda ko'rinishi (*300, K.I.Rasulov rasmi):

- 1 - hujayralararo bo'shliq; 2 - hujayralarning o'simtalari.

30 - Gistologiya



201- rasm. Me'da shilliq qavatining qoplama hujayrasi va me'da fundal bezi bir qismining ultramikroskopik tuzilishi (sxema) (M.M.Ismoilov rasmi):

- 1 - me'da chuqurchasi; 2 - bez bo'shlig'i; 3 - bez bir devorining fragmenti; 4 — bez qarama-qarshi devorining fragmenti; 5 - qoplovchi hujayra; 6 - bo'yin hujayrasi; 7 - qo'shimcha hujayra; 8 — bosh hujayra; 9 - pariyetal hujayra; 10 — bez bo'shlig'iga ochiluvchi endokrin hujayra; 11 - bez bo'shlig'iga ochilmaydigan endokrin hujayra; 12- bazal membrana; 13 - hujayra ichi kanalchalari; 14 — yadro; 15— sekret donachalari; 16 - endoplazmatik to'r; 17- biriktiruvchi to'qima; 18 - qon kapillyari; 19-epdoteliy hujayra; 20 - eritrotsit; 21 - limfotsit; 22 - plazmatik hujayra; 23 - nerv oxirlari; 24- biriktiruvchi to'qima tolalari; 25 - desmosoma.

Shilliq pardaning xususiy plastinkasida me'da bezlari joylashgan, ular orasida esa siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlamlari yotadi. Shu biriktiruvchi to'qimada doimo limfoid elementlar bo'ladi, ular ba'zan tarqoq (diffiiz) holda joylashsa, ba'zida yakka-yakka yotuvchi sollitar follikullami hosil qilardi. Sollitar follikullar ko'proq me'daning o'n ikki barmoq ichakka o'tish joyida uchraydi.

Shilliq pardaning mushak plastinkasi uch qavatdan: ichki va tashqi aylana hamda o'rta bo'ylama yo'nalgan silliq mushak hujayralaridan iborat. Ayrim mushak hujayralari shu plastinkadan xususiy plastin-kaning biriktiruvchi to'qimasiga o'tadi. Mushak hujayralarining qisqa-rishi shilliq pardaning harakatchanligini ta'minlaydi va me'da bezlaridan sekretni chiqarishga ko'maklashadi.

Me'da bezlari (g/. gastricae) uning turli bo'limlarida bir xil tuzilishga ega bo'lmaydi. Uchta me'da bezlari tafovut qilinadi: fundal yoki me'daning xususiy bezlari, pilorik va kardial bezlar. Bezlarning eng ko'pi fundal bezlar bo'lib, ular me'daning tana va tub qismlarida joylashgan. Kardial va pilorik bezlar esa me'daning tegishli bo'limlarida joylashadi.

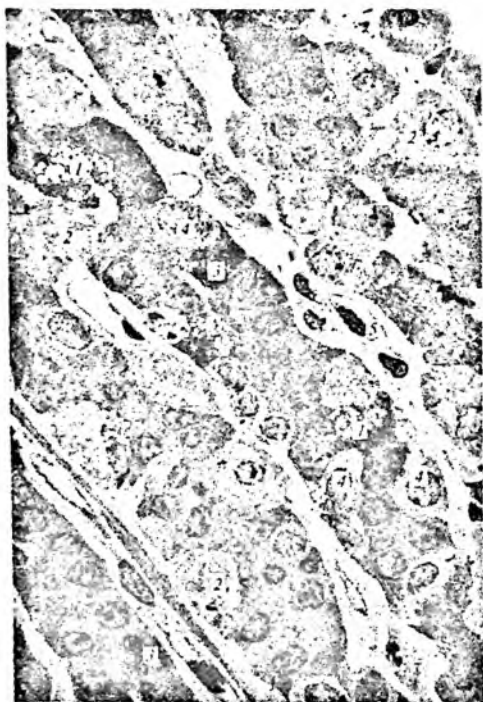
Me'daning fundal yoki xususiy bezlari (g/. gastricae propriae) juda ko'p bo'lib, ularning soni odamda 35 mln ga yetadi. Har bir bezning sathi 100 mm² atrofida, fundal bezlarning umumiy sekretor yuzasi esa 3-4 m² yetadi. Tuzilishiga ko'ra fundal bezlar oddiy tarmoqlanmagan yoki qisman tarmoqlangan naysimon bezlardir. Bitta bezning uzunligi 0,65 mm, diametri 30—50 mkm atrofida bo'adi.

Fundal bezlarda bo'yin (isthmus), tana (corpus) va tub (fundus) qismlari tafovut qilinadi. Tana va tub qismlari bezning asosiy sekretor bo'limini tashkil qilsa, bo'yin qismi chiqaruv nayi vazifasini bajaradi va me'da chuqurchasiga ochiladi. Bezning tubi shilliq pardaning mushak plastinkasiga borib yetadi. Fundal bezlarda besh xil: bosh, pariyetal, qo'shimcha, bo'yin hamda endokrin hujayralar tafovut qilinadi (202, 203- rasmlar).

Bosh hujayralar (exocrinocytii principales) asosan bezning tana va tub qismlarida joylashadi. Bu hujayralar silindrsimon shaklga ega bo'lib, yumaloq yadrosi hujayra markazida joylashgan. Hujayralarda apikal va ba'zal qismlar tafovut qilinadi.

Apikal qismida oqsil tabiatli sekret donachalari boladi. Bazal

qismi bazofil bo‘yalib, bu yerda hujayralarning yaxshi rivojlangan sintetik apparati joylashgan. Elektron mikroskop yordamida bosh hujayralarning apikal yuzasida qisqa va yo‘g‘on mikrovorsinkalar borligi aniqlangan. Sekret donachalarining diametri 0,9—1 mkm bo‘ladi. Gistoximiyaviy usul bilan bosh hujayralarda pepsinogen (zimogen) profermenti ishlanishi aniqlangan. Pepsinogen xlorid kislota ishtirokida o‘zining aktiv formasi bo‘lgan pepsinga aylanadi. Sutni ivitishda qatnashadigan ximozin ham bosh hujayralarda ishlanadi deb hisoblanadi. Bosh hujayralar sekret ishlash jarayonida o‘zgarib turadi. Sekretor faoliyatining kuchayishi va sekretni to‘planishi davrida bu hujayralar yiriklashib va ularda sekret donachalari, yaqqol ko‘rinadi.



203- rasm. Me‘da fundal bezining elektron mikrografiyasi (x 1800):
1 — bosh hujayra; 2 - pariyetal hujayra; 3 - qo‘shimcha hujayra;
4 — endokrin hujayra; 5 — qon kapillyari.

Sekreti chiqib ketgandan so'ng hujayra kichiklashadi va ularning sitoplazmasidagi sekret donachalari soni keskin kamayadi. Adashgan nerv ta'sirlanganda bosh hujayralardan pepsinogen donachalarining tezda ajralib chiqishi tajribalarda tasdiqlangan.

P a r i y e t a l (o'rab turuvchi) hujayralar (exocrinocyti parietales) bosh va qo'shimcha hujayralardan orqaroqda joylashib, ularning bazal qismlariga jips tegib yotadi (201- rasm q.). Ular me'da bezlarining eng yirik hujayralari bo'lib, noto'g'ri yumaloq shaklga ega, yirik yadrosi sitoplazmaning markaziy qismida joylashadi. Pariyetal hujayra- lar asosan bezning tana va bo'yin qismlarida yakka-yakka holda joylashadi. Hujayra sitoplazmasi donador tuzilishga ega bo'lib, oksifil bo'yaladi. Hujayra ichi kanalchalari bosh va qo'shimcha hujayralar orasida joylashgan hujayralararo kanalchalarga yoki to'g'ridan-to'g'ri bez bo'shlig'iga ochiladi.

Sitoplazmasida kristallarga boy mitoxondriyalarning juda ko'p bo'lishi pariyetal hujayralar uchun xarakterlidir. Mitoxondriyalar orasida silliq endoplazmatik to'r hosilasi bo'lgan mayda pufakchalar joylashadi, shuning uchun hujayra sitoplazmasi katak-katak ko'rinishga ega bo'ladi. Ilgari pariyetal hujayralar xloridlarni ishlab chiqaradi deb hisoblanar edi. Hozirda pariyetal hujayralarning vodorod (H^+) ionlarini ishlab chiqarishi aniqlangan. Vodorod ionlarining hosil bo'lishida karboangidraza fermenti muhim rol o'ynaydi. Bu ferment ishtirokida pariyetal hujayralar sitoplazmasida CO_2 va H_2O birikishidan karbonat kislotasi (H_2CO_3) hosil bo'ladi. Karbonat kislotasi o'z navbatida vodorod (H^+) va bikarbonat (HCO_3^-) ionlariga ajraladi. Hosil bo'lgan H^+ ionlari mayda pufakchalar qobig'ida bo'lgan H^+ - ATF-aza ta'sirida pufakchalarga yig'iladi. Mayda pufakchalar esa pariyetal hujayraning hujayra ichi kanalchalari devoriga borib qo'shiladi. Natijada H^+ ionlari awal hujayra ichi kanalchasiga, so'ngra fundal bezning bo'shlig'i orqali me'da chuqurchasiga chiqadi. Bu yerda H^+ ionlari xlor ionlari bilan birikib xlorid kislotani hosil qiladi.

Qo'shimcha yoki shilliq hujayralar (mucocyti) ko'pincha bezning tana qismida joylashib, past prizmatik shaklga ega. Hujayraning bazal qismida yassilangan yadro joylashadi, Qo'shimcha hujayralar qoplama epiteliysi mahsulotlaridan farqlanadigan, shilliqsimon modda ishlab chiqaradi. Ba'zi olimlarning ta'kidlashicha, bu

Hujayralar sirtida mukoid moddadan tashqari oqsil ham bo'ladi. Shuning uchun ham, qo'shimcha hujayralar mukoid — peptid hujayralar nomini olgan.

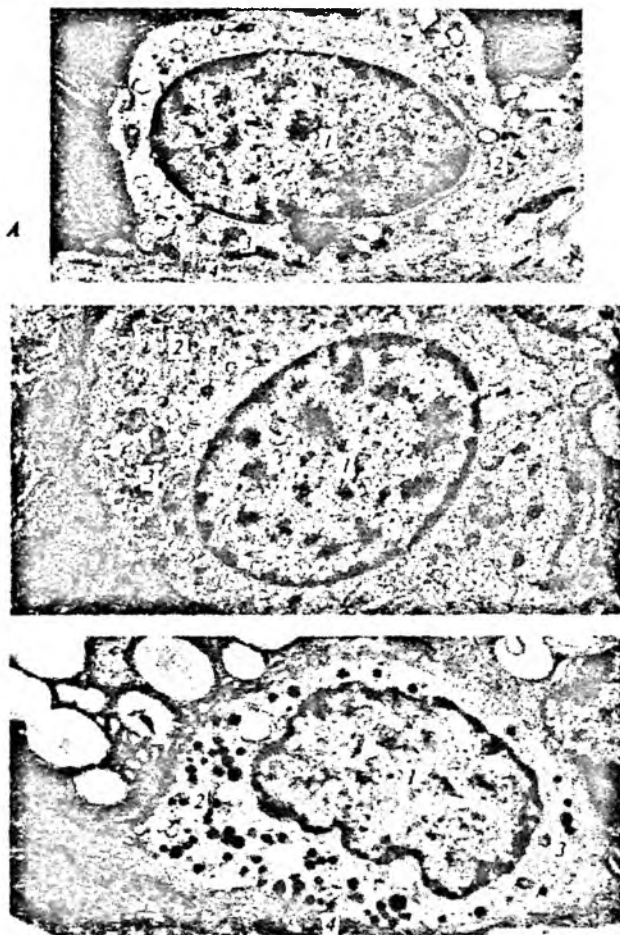
Elektron mikroskopda qo'shimcha hujayralarning apikal qismida kam miqdorda kalta, bir xil kattalikda bo'lmagan hujayra o'simalari ko'ri-nadi. Hujayralar sekret to'planish vaqtida bu o'simalar yozilib ketadi va hujayra sathi tekis bo'lib qoladi. Hujayra yon yuzasi tekis bo'lsa-da, ayrim hollarda interdigitatsiyalar hosil qiladi. Qo'shimcha hujayra-laming apikal qismi sekretor donachalarga boy bo'ladi. Sekret dona- chalarining yetilishi bilan ularning elektron zichligi susayadi va granula membranasi yo'qola boshlaydi. Qo'shimcha hujayralarda Golji kompleksi o'ta rivojlangan bo'lib, uning struktura komponentlarini to'la farq etish mumkin. Qo'shimcha hujayralarda kislotali glikoz- aminglikanlar ham aniqlanadi.

Bo'yin yokioraliq hujayralari me'da chuqurchalarining qoplama hujayralariga yondoshib joylashadi. Bu hujayralar bezlaming kam differensiallangan kambial hujayralari hisoblanadi. Bu hujayralar past kubsimon bo'lib, yirik, oval yoki dumaloq yadroga ega. Hujayralarda ko'pgina mitoz figuralarini uchratish mumkin. Oraliq hujayra sitoplazmasida neytral va kislotali glikozaminglikanlar bo'ladi.

Endokrin hujayralar sitoplazmasi kumush tuzi bilan bo'yalganda aniq ko'rinadigan (argentoofil hujayralar) o'ziga xos donalar tutishi bilan ajralib turadi. Hozirgi kunda hazm qilish siste- masida (me'da va ichaklarda) endokrin hujayralarning ko'p turi aniq- langan. 1980-yili Santamonika shahrida o'tkazilgan xalqaro ilmiy kengashda hazm naylari bo'ylab joylashgan endokrin hujayralar har birining bioximiyaviy xususiyati va hujayra ichki strukturalarining nozik tuzilishiga asoslangan holda ularning yangi klassifikatsiyasi tuzildi. Shu klassifikatsiyaga ko'ra barcha sut emizuvchilar me'dasida ko'p xil endokrinlar tafovut etiladi. Bu hujayralar me'daning turli qismida har xil bo'ladi. Masalan: me'da tubida «EC» «D», «D,», «ECL», «A» kabi hujayralar joylashsa, chiqish qismida «ECL» va «A» hujayralar kuzatilmaydi, lekin bu qismda gastrin ishlab chiqaruvchi «G» endokrin hujayrasi ko'plab uchraydi (204- rasm).

Ichak nayi bo'ylab ham endokrin hujayralarining turi va miqdori har xil bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakda S, L, I, EC, D, G, D^ kabi

endokrin hujayralar uchrasa, ingichka ichakning boshqa qismida S, L, I, EC endokrin hujayralari ko'plab bo'ladi. Yonbosh ichakda ularning turi va miqdori kam bo'ladi. yo'g'on ichak ham EC, S, L kabi ko'pgina endokrin hujayralar tutadi.



204-rasm. Me'da endokrin hujayralarining elektron mikrofotografiyasi (x 10000):

A - ECL- hujayra; B - «Y»- hujayra; D - «D»- hujayra;
1 - yadro; 2 - sekretor donachalar; 3 ~ mitoxondriyalar; 4 - bazal membrana.

Endokrin hujayralarning ishlab chiqargan mahsulotlari (gormonlari) hazm sistemasi a'zolari faoliyatini boshqarishda ishtirok etadi. Hazm yo'li endokrin hujayralarining turli mahsulotlari har bir a'zoning funksional holatini boshqaribgina qolmay, barcha a'zolaming serqirrali faoliyatini uyg'unlashtirib bcruvchi murakkab omil hisoblanadi. Shu kunlarda hazm yo'lida joylashgan endokrin hujayralarda 20 ga yaqin gormon va biologik aktiv moddalar sintezlanishi aniqlangan. Shu moddalarning ayrimlariga nisbatan ularning qaysi hujayralarga taalluqliligi belgilangan. Bu gormonlarning ayrimlari organizm va hazm a'zosining holatiga monand ravishda organ faoliyatini susaytirishi yoki kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun ham ularga ximiyaviy distant koordinatorlar sifatida qaraladi.

Shu kabi jarayonlar oqibatida me'da bez apparatining ma'lum me'yorda ishlashi uchun sharoit yaratib beriladi. Funksional holatlami kuchaytiruvchi va susaytiruvchi gormonlar nisbatining o'zgarishi hazm yo'li bezlarining gipo- yoki giperfunksiya holatini ta'minlaydi va natijada, turli patologik jarayonlarning yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi.

Me'daning shilliq osti pardasi elastik tolalarga boy bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu yerda tomirlar va nerv chigallari (Meysner chigallari) joylashadi.

Me'da mushak pardasi me'daning turli bo'limlarida bir xil rivojlanmagan. Me'daning kardial qismida mushak parda yupqa bo'lsa, tana bo'limida esa, ayniqsa, pilorik qismida o'ta yaxshi rivojlangan bo'lib, pilorik sfinkter hosil qiladi. Mushak parda ichki qiyshiq yo'nal- gan, o'rta-sirkulyar va tashqi uzunasiga ketgan 3 qavat silliq mushak hujayralaridan iborat. Bu mushak qatlamlar orasida Auerbax nerv chigalini tutgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima joylashadi.

Me'daning seroz pardasi mushak pardaga yopishgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima va tashqi tomondan mezoteliy bilan qoplangan tuzilmadir.

Me'daning pilorik bezlari (glandula pylorica) me'daning o'n ikki barmoq ichakka o'tish joyida bo'ladi. Ularning soni 3,5 mlnga yetadi (205- rasm).

Bu bezlar kalta va o'ta tarmoqlanib ketganligidan odatda bez

sekretor qismlarining ko'ndalang hamda qiyshiq kesmalari uchraydi. Pilorik bezlar siyrak joylashgan bo'lib, ular orasida anchagina birikti ruvchi to'qima qatlami joylashadi. Bez hujayralari bir tipda bo'lib, fundal bezlar qo'shimcha hujayralarining tuzilishiga o'xshaydi. Bu hujayralarda faqat neytral mukopolisaxaridlar aniqlanadi. Shu narsa ma'lumki, pilorik bezlar sekreti oqsillami aminokislotalargacha parchalovchi dipeptidaza kabi fermentlar tutadi. Me'daning pilorik bo'limida ko'pgina endokrin hujayralar qatori me'daning bezlari sekretsiyasini kuchaytiruvchi gastrin gormonini ishlab chiqaruvchi «G» hujayra ham mavjud.

Me'daning kardial bezlari (glandula cardiaca) o'ta tarmoqlangan oddiy naysimon bezdir. Bu bezlarning oxirgi sekretor bo'limlari prizmatik hujayralardan iborat bo'lib, yassilangan yadrosi hujayraning bazal qismida joylashadi. Hujayra sitoplazmasining apikal qismida elektron zich sekret donachalari to'lib turadi. Kardial bez hujayralarining nozik tuzilishi me'da pilorik bo'limi qo'shimcha hujayralariga o'xshagan bo'ladi.

Me'daning qon bilan ta'minlanishi. Me'da arteriyasi qorin arteriyasi va uning tarmoqlaridan boshlanadi. Me'daning kichik qiyshiq-ligidan bir-biriga qarab 2 arteriya (a gastrica sinistra et dextra) yo'nalib qo'shiladi. Bu tomirlardan me'daning oldingi va orqa yuzasi devoriga qon tomirlar kiradi. Me'daning katta qiyshiqliqi



205-rasm. Me'da pilorik qismining shilliq pardasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5, ok. 10); 1 - qoplovchi epiteii; 2 — pilorik bezlar; 3 - me'da chuqurchalari; 4 - shilliq pardaning mushak qatlami; 5 - shilliq osti qavati.

bo'ylab me'daning o'ng va chap charvi arteriyalari va me'daning kalta arteriyalari o'tib, shu joyda arteriya halqasini hosil qiladi va a'zo devoriga yo'naladi. Me'da devorining ichiga kirgan arteriyalar seroz, mushak va shilliq osti pardalari tomon tarmoqlanib, yirik tomirlar chigalini hosil qiladi. Mayda arteriya tomirlari shilliq osti pardadan shilliq parda tomon borib, shu qavatning biriktiruvchi to'qimali xususiy qatlamida ikkinchi chigal hosil qiladi. Bu tomirlar arteriola va kapillyarlarga tarmoqlanib, me'da shilliq pardasi epiteliysini qon bilan ta'minlaydi. Kapillyar- lardan qon xususiy qatlam vena chigaliga va so'ngra shilliq osti chigali tomon yo'naladi. Me'daning barcha venalari klapanlarga ega bo'ladi.

Innervatsiyasi. Me'da simpatik va parasimpatik nervlardan hosil bo'lgan 3 ta chigal (subseroz, mushaklararo Auerbax nerv chigali va shilliq osti pardasidagi Meysner nerv chigallari) orqali nerv bilan ta'minlanadi. Me'da sezuv innervatsiyasi orqa miya nervlari hisobiga bo'ladi. Bu chigallar ichida eng yirigi mushaklararo chigal bo'lib, u ko'pgina Dogelning I tip; kamroq II tip nerv hujayralaridan tashkil topgan.

Nerv gangliylarining miqdori oshqozonning pilorik qismi tomon o'sib boradi.

Me'daning yoshga qarab o'zgarishi. Qari odamlar me'dasining qon tomirlarida bir talay o'zgarishlar ro'y beradi. Umumiy o'zgarishlardan tashqari me'da devorining barcha qavatlarini yuqalashib ketadi. Shilliq qavat biriktiruvchi to'qimasining o'sib ketishi natijasida bez naylarining miqdori kamayadi. Yosh ulg'ayishi bilan shilliq parda hujayralarida mitotik aktivlik va proliferatsiya jarayoni kamayib boradi.

Me'da bez hujayralari faoliyatining susayishi me'da shirasi kislotalik xususiyatining va fermentlar aktivligining pasayib ketishi bilan ifodalanadi.

INGICHKA ICHAK

Ingichka ichakda oziq moddalarning parchalanishi va so'rilishi bilan bog'liq turli xil jarayonlar amalga oshadi. Bu yerda hamma oziq moddalar - oqsillar, yog'lar va karbonsuvlar ximiyaviy jihatdan qayta ishlanadi, ya'ni parchalanadi. Oqsillarni qayta ishlashdan

oddiy oqsillarni parchalovchi - enterokinaza, kinazogen va tripsin, peptidlarni aminokislotalargacha parchalovchi — erepsin (peptidazalar aralashmasi) va murakkab oqsillar - nukleoproteidlarni parchalovchi — nukleaza fermentlari ishtirok etadi. Karbonsuvlarni parchalashda — amilaza, maltaza, saxaraza, laktaza va fosfataza, yog‘larni parchalashda - lipaza fermentlari qatnashadi. Ichakning evakuatsiya faoliyati uning mushak pardasining peristaltik qisqarishi hisobiga bajariladi. Bundan tashqari, ichak endokrin vazifani ham bajaradi va serotonin, gistamin, motilin, sekretin, enteroglyukagon, xoletsistokinin, pankreozimin, gastrin va gastrinni ingibitori kabi biologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi.

Taraqqiyoti. Embrion rivojlanishining 5- haftasida birlamchi ichak nayi o‘rta qismining oldingi bo‘imidan o‘n ikki barmoq, o‘rta bo‘imidan och ichak, yonbosh va yo‘g‘on ichaklar paydo bo‘lsa, orqa bo‘imi to‘g‘ri ichakni hosil qiladi. Vorsinkalar, kriptalar epiteliysi va duodenal bezlar ichak entodermasidan hosil bo‘ladi. Homila taraqqiyotining dastlabki bosqichlarida ichak nayi yirik kubsimon entodermal hujayralari bilan qoplangan. 5 haftalik homila ingichka ichak epiteliysi ikki qator prizmatik bo‘lsa, faqat 7—8-haftadan keyingina bir qavatli silindrsimon ko‘rinishda bo‘ladi. Taraqqiyotning 3- oylari davomida ichak yuzasida ko‘ndalang chuqurchalar bilan alohida qabariqlarga bo‘linuvchi uzun burmalar paydo bo‘ladi.

Vorsinkalarni ajratib turuvchi bo‘shliq shilliq parda hosil qilgan chuqurchalar holida bo‘lib, Liberkyun bezlari yoki kriptalar deb ataladi.

Ingichka ichak vorsinkalari uzunasiga uning yarmigacha tutashganligidan bu yerda kriptalar chuqur bo‘lmaydi. O‘n ikki barmoq ichak- ning xususiy bezlari (Brunner bezlari) homila hayotining 4- oylarida kripta epiteliysining shilliq osti pardasiga o‘tib kirishidan hosil bo‘ladi.

Shilliq pardaning xususiy qatlami va shilliq osti parda embriogenezning 7—8- haftalarida mezenximadan taraqqiy etadi.

Mushak parda qatlamlari bir vaqtda hosil bo‘lmaydi, dastawal 7-8- haftalarda ichakning ichki mushak qatlami, so‘ng tashqi uzunasiga yo‘nalgan qatlam rivojlanadi. Mushak parda embrion hayotining 7—8- oylarida to‘la hosil bo‘ladi. Seroz parda pusht taraqqiyotining 5- haftalarida embrional biriktiruvchi to‘qimadan paydo bo‘ladi.

INGICHKA ICHAKNING TUZILISHI



206- rasm. Ingichka ichak devorining tuzilishi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5, ok. 10): 7 — shilliq parqa: a — so'rg'ichlar (vorsin- kalar); b — kriptalar; 2 - shilliq osti pardasi; 3- mushak parda; 4 - seroz parda.

Ingichka ichak devorida shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalar tafovut etiladi (206- rasm).

Shilliq parda epiteliy, xususiy va mushak qatlamlardan iborat bo'lib, unda aylana burmalar, vorsinka (so'rg'ichlar) hamda kriptalar borligi uchun ingichka ichakka xos bo'lgan manzarani yaratadi. Bu tuzilmalar ingichka ichakning umumiy yuzasini oshiradi va uning asosiy vazifalarini bajarishga yordam beradi.

Aylana burmalar (plicae circulares) shilliq va shilliq osti pardalari hisobiga hosil bo'ladi.

Vorsinkalar (villi intestinales) shilliq pardaning barmoqsimon bo'rtmalari bo'lib, ichak bo'shlig'ida erkin holda chiqib yotadi. Ingichka ichakda vorsinkalar soni juda ko'p. Vorsinkalar miqdori va balandligi ingichka ichakning butun uzunasi bo'ylab bir xilda bo'lmay, o'rta hisobda o'n ikki barmoq ichakning 1 mm² yuzasida 22—40, yonbosh ichakda esa 18 dan 25 tagacha bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakda vorsinkalar serbar va kalta (balandligi 0,2—0,5 mm), och va yonbosh ichaklarda esa ingichkaroq, lekin baland (0,5—1,5 mm gacha) bo'ladi. Vorsinkalarning hosil bo'lishida shilliq pardaning hamma qavatlari ishtirok etadi. Vorsinkalar hamda burmalar hisobiga ichak

yuzasi 10 marta- gacha oshadi.

Kriptalar yoki ichak bezlari (criptae seu glandulae intestinales) epiteliyning xususiy plastinkaga botib kirishidan hosil bo'lgan nay- simon tuzilmalardir. Ular vorsin- kalar orasiga ochiladi. Ingichka ichakning 1 mm² yuzasida 100 tagacha kripta bo'lib, ular- ning umumiy soni 150 mln dan oshadi. Har bir kriptanning uzunligi 0,25—0,5 mm diametri esa 0,07 mm atrofida bo'ladi. Ingichka ichakda kriptalarning umumiy yuzasi 14 m² ga yetadi. Vorsinkalar va kriptalarning yuzasi bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Vorsinkalar epiteliysi 3 xil: «jijakli» prizmatik (ente- rotsitlar), qadahsimon va endokrin hujayralardan tashkil topgan. Kriptalarda esa yuqorida ko'rsatilganlardan tashqari, Panet hujayralari va ixtisoslashmagan, «jijaksiz» hujayralar ham bo'ladi. Limfoid follikulalar sohasidagi epiteliy tarkibida ba'zan «tukli» — neyroepitelial va M- hujayralar uchrab turadi.

Hoshiyali prizmatik hujayralar (enterotsitlar) baland, silindrsimon bo'lib, cho'zinchoq yadrosi hujayraning pastki 1/3 qismida joylashgan. Bu hujayralaming apikal plazmatik membranasida «jijak» (hoshiyalar) ko'rinadi. Elektron mikroskop «jijak»ning sitoplazmatik o'siqchalar - mikrovorsinkalardan iborat ekanligini ko'rsatadi. Har bir prizmatik hujayra 2—3 ming mikrovorsinkaga ega. Mikrovorsinkalaming uzunligi 0,65-1,5 mkm, eni esa 0,1 mkm. Mikrovorsinkalar hisobiga ichakning so'rilish yuzasi 30-40 marta oshadi.

Har bir mikrovorsinka uch qavatdan tuzilgan plazmatik membrana bilan qoplangan. Mikrovorsinkalar matriksi sitoplazmaga nisbatan hiyla zich bo'lib, mikronaychalar va fibrillalar tutadi. Ular yuqorida apikal membraning ichki elektron zich qavati bilan bog'langan «I

uu nu, i^iiiiiiiia i LU iud laiuuiii uu idui. vvjijarui^ nujaj'iaiai
IIUKIUUVU- sinkalarida fosfataza, amino-peptidaza, invertaza, nukleozid- difosfataza, glikozidaza, maltaza, laktaza, saxaraza va boshqa fer- mentlarning ko'pligi aniqlangan. Bu ma'lumotlar mikrovorsinkalar faqatgina hujayraning so'rish yuzasinigina oshirib qolmay, balki so'riladigan moddalami parchalashda ham aktiv ishtirok etishini ko'rsatadi.

Mikrovorsinkalar yuzasida lipoproteid va glikozaminglikanlardan tashkil topgan glikokaliks joylashgan.



207- rasm. Ingichka ichak epiteliysi qadahsimon hujayrasining elektron mikrofotografiyasi (x8000) (K.I.Rasulov rasmi):

**1 - yadro; 2 - sekretor donachalar;
3 - plastinkasimon kompleks.**

kompleksi atrofida ribosomalarning yirik to'plamlari joylashgan. Prizmatik hujayralarning yadrosi oval bo'lib, hujayraning pastki qismida joylashadi.

Qadahsimon hujayralar (exocrinocytii caliciformes) ichakning boshlanishidan oxirigacha mavjud bo'lib, prizmatik hujayralar orasida yakka-yakka joylashgan (207- rasm). Ingichka ichak vorsinkalari asosida, kriptalarning yuqori qismlarida qadahsimon hujayralar anchagina ko'p bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakdan yonbosh ichakka qarab ularning soni ortib boradi.

Qadahsimon hujayralar karboksil tutuvchi, sulfatlangan, kislotali glikozaminglikanlar, sialomutsin va neytral glikozamimglikanlar

«Jiyakli» hujayralarning apikal qismida yaqqol ko'rinib turadigan terminal to'r bo'lib, u hujayra yuzasiga parallel yo'nalgan filamentlardan tashkil topgan.

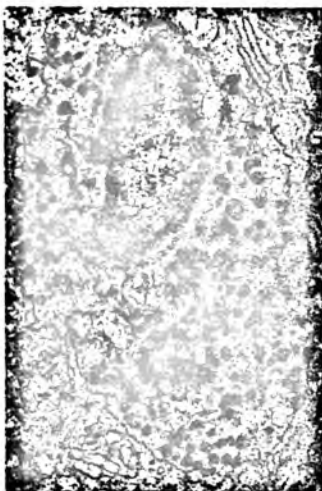
Prizmatik hujayralar organelalarining aksariyati terminal to'r va yadro oralig'i zonasida joylashgan. Hujayra organelalaridan ko'p miqdorda uchraydigan mitoxondriyalar alohida o'rin tutadi. Ular hujayraning apikal qismida cho'zinchoq bo'lsa, bazal qism sari dumaloq shaklga ega bo'lib boradi va betartib joylashadi. Prizmatik hujayralarda Golji kompleksi yaxshi rivojlangan bo'lib, asosan, hujayra yadrosining ustida joylashgan. Donador endoplazmatik to'r hujayra sitoplazmasida bir xil tarqalgan. Erkin ribosoma va polisomal butun sitoplazma bo'ylab joylashadi. Endoplazmatik to'r va Golji

komplekslaridan iborat shilliq sekret ishlab chiqa- radi. Sekret bilan to'lgan hujayra qadah shaklini oladi, yadro va boshqa organellalar, hujayraning ingichkalashgan bazal qismiga qarab siljigan bo'ladi (207- rasm- ga q.). Hujayradan sekret apikal membrananing yorilishi bilan chiqadi. Hujayralardan sekret chiqishi bilan sekretor sikl yana qaytariladi. Lekin sekreti chiqib ketgan ayrim hujayralar yemirilib ketishi ham mumkin. Qadahsimon hujayralar kriptalaming differensiallashmagan hujayralaridan taraqqiy etadi.

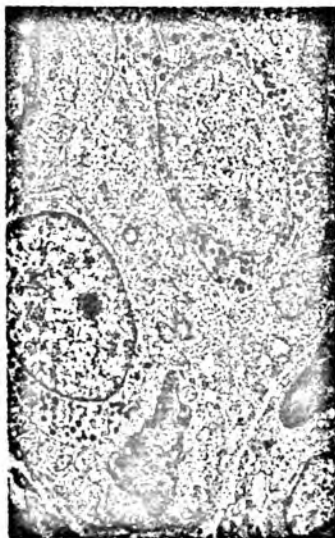
Endokrin hujayralar maxsusbo'yoqlaryordamidabo'yal- ganda ko'rinadi. Bu hujayralar asosan kriptalarda joylashgan bo'lib, vorsinkalar epiteliysida ham uchrab turadi. Kumush tuzlari bilan bo'yalganda endokrin hujayralaming asosi keng, apikal qismi esa toraygan bo'lib, ko'pincha, epiteliy yuzasiga yetib bormaganligi yaxshi ko'rinadi. Bu hujayralar o'simtalarga ega bo'lib, o'simtalari epiteliy hujayralari orasiga tarqaladi. Endokrin hujayralar sitoplazmasi oqish bo'lib, o'zining bazal qismida ko'plab sekret donachalari tutishi bilan ajralib turadi (208—209- rasmlar). Shuning uchun ba'zan bazal donabor (Kulchitskiy) hujayralar deb ham yuritiladi. Ichakda endokrin hujayralaming bir necha turi uchraydi. Ulaming ko'pchiligini sero- tonin, motilin va P- moddani ishlab chiqaruvchi EC- hujayralartashkil qiladi. Enteroglyukagon ishlaydigan A- hujayralar juda kam. Sekretin ishlaydigan S- hujayralar esa ichakning har xii bo'limlariga bir xil tarqalmagan.

Bundan tashqari, ichakda xoletsistokinin va pankreozimin ishlovchi I- hujayralar, gastrin ishlovchi G- hamda aktiv peptidlar ishlaydigan D va D, hujayralar topilgan.

Panet hujayralari kriptalar tubida joylashib, sitoplaz- masining apikal qismida sekret donalar tutadi. Yaqin davrgacha Panet hujayralarida ichak bo'shlig'idagi parchalanish jarayonida ishtirok etuvchi ferment ishlanadi, deb qaralsada, shu vaqtgacha bu hujayra- ning aniq fiziologik faoliyati ravshan emas. Gistoximiyaviy usullar bilan tekshirilganda Panet hujayralari donalarida oqsil, mukopoli- saxaridlar, rux, ishqoriy fosfataza va maxsus esteraza kabi moddalar aniqlangan. Panet hujayralarining elektron mikroskopik ko'rinishi ularning sekretor faoliyatidan darak beradi (210- rasm). Hujayralar silindsimon bo'lib, apikal yuzasida kalta, siyrak mikrovorsinkalar va sitoplazmasida yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r tutadi.

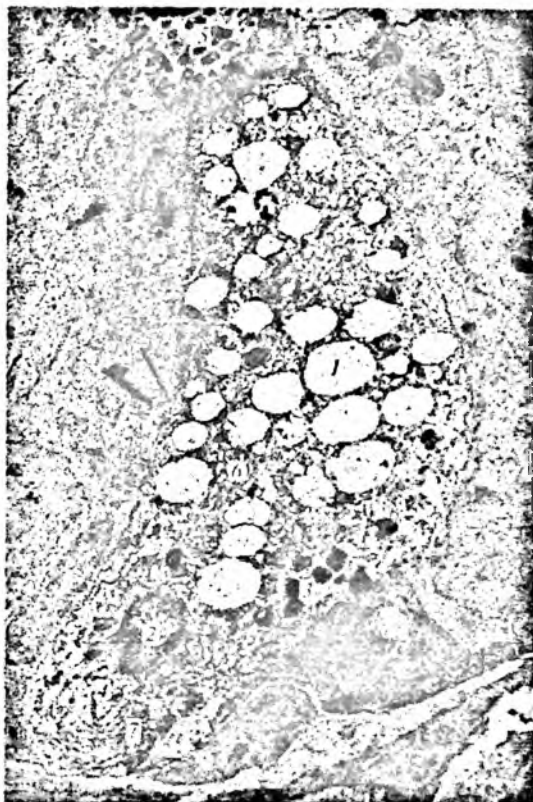


208- rasm. Ingichka ichak vorsinkasidagi endokrin hujayrasining (EC-hujayra) elektron mikrografiyasi (x25000):
1 - yadro; 2 — sekretor donachalar; 3 — mitoxondriya.



209-rasm. Ingichka ichak kriptasidagii endokrin hujayraning (I-hujayralar) elektron mikrografiyasi (* 12500):
7 - yadro; 2 - sekretor donachalar; 3 - mitoxondriyalar.

«Tukli» yoki tutamli hujayralar (tuft cells) limfoid follikullari sohasidagi epiteliyda uchrab, noxsimon ko‘rinishga ega. Bu hujayralarning apikal yuzasida uzunligi 0,6-1,0 mkm va eni 0,2-0,3 mkm bo‘lgan ko‘pgina mikrovorsinkalar mavjud.

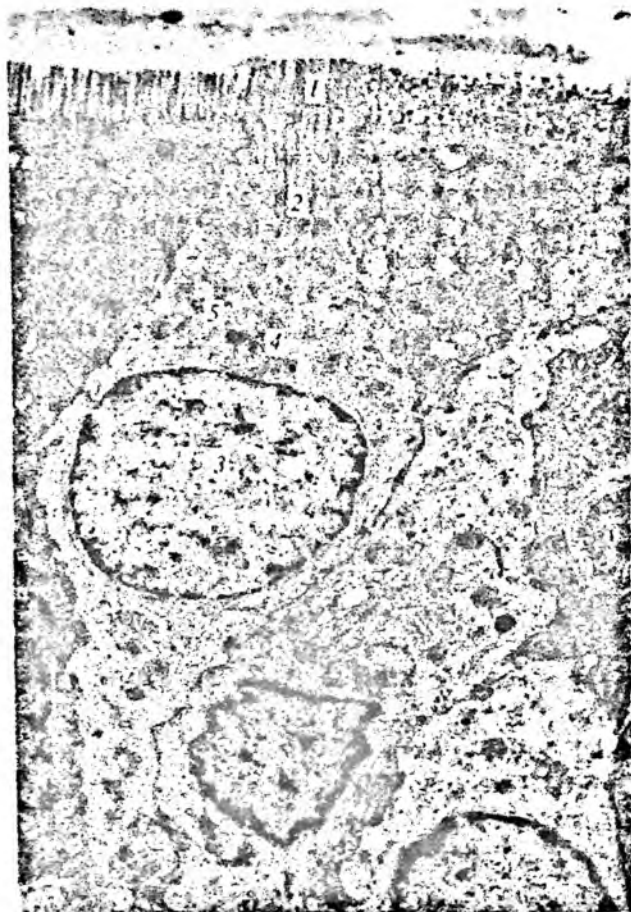


210- rasm. Apikal donador (Panet) hujayraning elektron mikrografiyasi (x 18000):

1 - sekretor granular; 2 - yadro; 3 - lizosomalar; 4 - mitoxondriya; 5 - kripta bo‘shlig‘i; 6 - plastinkasimon kompleks; 7 - endoplazmatik to‘r.

«Tukli» hujayralar mikrovorsinkalarining sitolemmasidan hujayra yadrosi tomon mikronaychalar va ko‘pgina mikrofillarlar yo‘nalgan (211-rasm). Mikronaychalar devori 6—8 nm qalinlikka ega bo‘lib, tarmoqlanmaydi, o‘zaro anastomozlar hosil qilmaydi. Neyroepitelial hujayralar sitoplazmasida organelalar kam bo‘ladi. Hujayra yadrosi

yirik va yumaloq bo‘lib, hujayraning kengaygan asosida joylashadi. «Tukli» hujayralar o‘zining atrofidagi boshqa hujayralar bilan biriktiruvchi kompleks va desmosomalar hosil qiladi. «Tukli» hujayralar tuzilishining umurtqaiilar retseptor (sezuvchi) hujayralari tuzilishiga o‘xshashligi hamda limfoid follikullar ustida joylashganligi ham ularning retseptor (neuroepitelial) hujayralarga oidligini ko‘rsatadi.

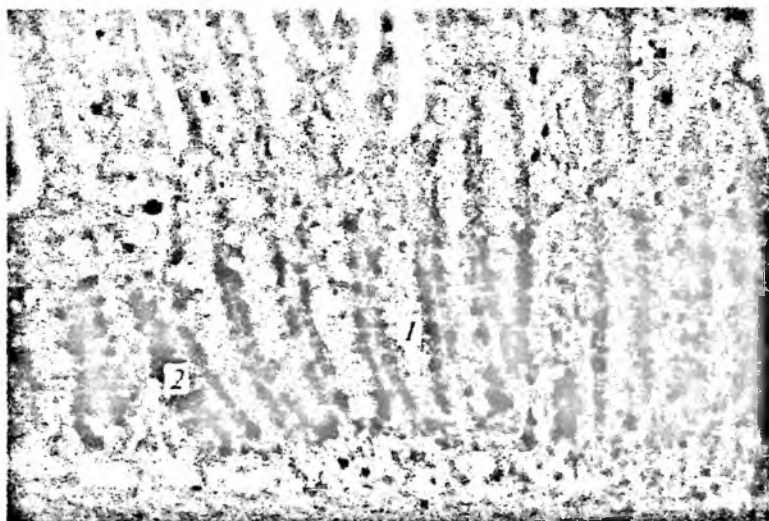


211-rasm. Ingichka ichak neuroepitely hujayrasining elektron mikrografiyasi (x 12000):

1 — mikrovorsinkalar; 2 — mikronaychalar; 3 — yadro; 4 — mitoxondriyalar; 5 - plastinkasimon kompleks.

Ichak epiteliysining doimiyligi vorsinkalardan ko'chib tushayotgan hujayralar va kriptalarda joylashgan hoshiyasiz ixtisoslashmagan hujayralarning bo'linishidan yangidan hosil bo'lib, vorsinkalar tomon siljiyotgan hujayralar orasidagi muvozanat hisobiga saqlanadi. Kripta hujayralarida mitoz ftguralarining bo'linishi azaldan ma'lum bo'lsada, ichak epiteliy hujayralarining yangilanib turishi jarayonining mexa- nizmi avtoradiografiya usulini qo'llash bilan aniqlanadi.

Dastavval kripta hujayralari bo'linadi (proliferatsiya) (212-rasm), so'ng vorsinkaga qarab siljiydi (migratsiya) va nihoyat, bu hujayralar tushib ketadi (ekstruziya). Epiteliy hujayralarining to'liq almashinishi o'n ikki barmoq ichak uchun 48 soat, och va yonbosh ichaklar uchun 72 soatga tengdir. Yo'g'on ichakning epiteliysi uchun almashish davri 4 sutkaga teng. Kriptada bo'lingan hujayralarning vorsinkaga siljishi mobaynida epiteliy hujayralari differensiallashadi va ixtisoslashadi: epiteliy balandlashib, mikrovorsinkalar miqdori va bo'yi ortib boradi, hujayra organellalarining soni ko'payadi, hujayra takomillashadi.



212- rasm. Ingichka ichak kriptasidagi H³ timidin bilan nishonlangan hujayralar. Gematoksilin-eozin bilan bo'yaigan (ob. 10, ok. 10):
1 - kriptalar; 2 - nishonlangan hujayralar.

Ingichka ichak shilliq pardasining xususiy qatlami retikulin tolalari mo'l bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Tomirlar atrofidagi biriktiruvchi to'qimada elastik tolalar ko'p bo'ladi. Bu qatlamda ko'pgina limfoid to'qimalar to'plami yotadi. Ular yakka-yakka yoki guruhlar hosil qilib joylashishi mumkin. Solitar (yakka-yakka joylashgan) limfoid follikullar (folliculi lymphatici solitar) ingichka ichakning hamma yerida uchraydi.

Ularning diametri 0,5—3 mm atrofida bo'ladi. Ingichka ichakning distal bo'limlarida follikullar yirikroq bo'lib, shilliq pardaning mushak plastinkasiga ham kirib boradi, qisman shilliq osti pardada ham joylashishi mumkin. 3 yoshdan 13 yoshgacha bo'lgan bolalar ingichka ichagining devorida 15000 tagacha solitar follikula bo'lishi mumkin. Yosh ulg'aygan sari ularning soni kamayib boradi.

Limfoid follikullar guruhlari (folliculi lymphatici aggregati) yoki Peyer pilakchalari (blyashkalari) o'n ikki barmoq va och ichaklarda ham uchrasa-da, asosan, yonbosh ichakda joylashadi. Ularning soni va kattaligi yoshga qarab o'zgaradi. 5 va undan ortiq limfoid follikul tutgan Peyer pilakchalari 12-16 yoshli o'smirlar ingichka ichagida ayniqsa ko'p bo'ladi. Un ikki barmoq ichakda Peyer pilakchalari mayda bo'lib, yonbosh ichakka borgan sari ular kattalashib, tarkibidagi limfoid follikullarining soni ortib boradi. Yonbosh ichakda 900 tagacha limfoid follikul tutgan Peyer pilakchalari uchraydi. Peyer pilakchalarida uch qism: limfoid follikullar, gumbaz qismi va follikullar orasidagi T- ga bog'liq zona tafovut qilinadi. Gumbaz qismi follikulni yuqoridan o'ragan bo'lib, ichak bo'shlig'iga turtib chiqib turadi. Peyer pilakchasi joylashgan sohadagi ichakning shilliq qavatida vorsinka va kriptalar bo'lmaydi. Bu joyning epiteliysida jiyakli, kam ixtisoslashgan jiyaksiz va ba'zan qadahsimon va edokrin hujayralar uchraydi. Bundan tashqari, gumbaz qism epiteliysida yuqorida aytib o'tilgan «tukli» hujayralarva maxsus M-hujayralar uchraydi. M-hujayralar baland prizmatik shaklga ega bo'lib ularning apikal yuzasida glikokaliks yo'q, mikrovorsinkalar deyarli uchramaydi, faqat har xil burmalar va mayda o'siqlar mavjud. Terminal to'r yaxshi rivojlanmagan. M-hujayralarning yadro usti qismida silliq endoplazmatik to'rning naylari va pufakchalari, mayda mitoxondriyalar va tonofibrillalar ko'plab uchraydi. Yadro oval shaklida bo'lib, hujayraning ba'zal qismida joylashgan. Ba'zan

bu hujayralar sitoplazmasida multivezikulyar tanachalar ham uchraydi. Hozirda M- hujayralarning o'zidan makromolekulalarni, reoviruslarni va bakteriyalarni o'tkazish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan.

Demak, Peyer pilakchalari organizm immun sistemasining muhim qismi bo'lib antigenlar bilan aloqa qilishda va sekretor immunoglobulinlar ishlab chiqarishda yetakchi rol o'ynaydi.

Shilliq pardaning mushak qatlami ikki qavat: ichki — aylana, tashqi — uzunasiga yo'nalgan silliq mushaklardan tashkil topgan. Ichki mushak qatlamidan vorsinka va kriptalarning xususiy qatlami tomon ayrim mushak hujayralari yo'naladi. Bu joyda mushaklar so'rg'ich stromasi va bazal membrana bilan bog'lanuvchi argirofil tolalar bilan o'ralgan bo'ladi. Shu mushakning qisqarishi vorsinkaning kaltalashishi va so'rilgan moddaning shilliq parda tomirlari tomon so'rilishiga sabab bo'ladi.

Shilliq osti pardasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu parda qon tomirlarga va nerv oxirlariga boy. O'n ikki barmoq ichak shilliq osti pardasida duodenal (Brunner) bezlari joylashadi (213-rasm). Bu bezlar murakkab naysimon tarmoqlangan shilliq bezlardir. Ular me'daning pilorik bezlariga o'xshab ketadi. Duodenal bezlarning oxirgi sekretor bo'limi o'ta tarmoqlangan bo'lib, silindrsimon shilliq hujayralardan tashkil topgan. Bu hujayralarning apikal sitoplazmasida ko'pgina sekret granulari yotadi. Yassi giperxrom yadro hujayra sitoplazmasi asosida joylashadi. Sekret ajralishi bilan hujayra past kubsimon bo'lib qolib, yadrosi dumaloqlashadi. Brunner bezlarining chiqaruv naylari kubsimon hujayralar bilan qoplangan bo'lib, shilliq parda orqali o'n ikki barmoq ichakning kriptalariga ochiladi. Chiqaruv nayi hujayralari oxirgi sekretor bo'limi hujayralariga nisbatan kam bo'lsa-da, sekretor granular tutadi va sekretor faoliyatini bajaradi. Duodenal bezlar tarkibida apikal donador va, ba'zan, qadahsimon hujayralar ham bo'ladi. Brunner bezlarining mahsuloti tarkibidagi mukotsitlar me'dadan tushgan kislotali muhitni neytrallaydi. Duodenal bezi sekretida dipeptidlarni aminokislotalarga qadar parchalovchi dipeptidaza fermentlari boiadi. Bezning sekreti amilaza ta'sirida karbon sulfatlarni parchalaydi va me'da osti bezining amilolitik faoliyatini kuchaytiradi. Duodenal bezlarga sekretin, duodenin va



213- rasm. O'n ikki barmoq ichak (sxema);

- 1 - shilliq parda; 2 - ichak so'r- g'ichi (vorsinkasi);
- a - epitelii; b - xususiy biriktiruvchi to'qima; 3 - kripta; d - shilliq pardaning mushak qatlami; 4 - shilliq osti pardasi; 5- duodenal bezlar; 6- duodenal bezlaming chiqaruv nayi; 7 - mushak parda.

boshqa gormonlar ishlab chiqaradi, deb qaraladi.

Ingichka ichak mushak pardasi 2 qavat — ichki aylana va tashqi uzunasiga yo'nalgan silliq mushaklardan iborat. Mushaklar orasida nerv chigallari, tomirlar tutgan siyrak tolali biriktiruvchi to'qima qatlami joylashadi.

Seroz parda ustidan bir qavat yassi epiteliiy — mezoteliiy bilan qoplagan zich shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. O'n ikki barmoq ichak faqat old tomondan seroz parda bilan qoplangan, qolgan qismlari advensial parda bilan o'ralgan.

Ingichka ichakning qon bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi. Ingichka ichakka boruvchi qon tomirlar ichak tutqichida 2—3 qator ravoqlar hosil qiladi. So'nggi ravoqdan ajraluvchi to'g'ri arteriyalar ichak devoriga kirib, seroz-mushak qavatlar uchun tomirlar chigalini hosil qilib tarqaladi. To'g'ri arteriyalarning asosiy tarmoqlari ichak shilliq qavatiga yetgach, tegishli tartibdagi tomirlarga tarmoqlanadi va bu tarmoqlar o'zaro tutashib shilliq osti qavatining arteriya chigalini hosil qiladi.

Shilliq osti qavati arteriyasi chigalidan ikki yo'nalishda: ichka- riga — shilliq pardaga va tashqariga — mushak va seroz qavatlariga (orqaga qaytaruvchi arteriyalar) tarmoqlar ajraladi. Barcha arteriya tomirlar pirovardida prekapillyar va kapillyarlarga ajraladi. Kapillyarlar esa to'r hosil qilib, so'ngra postkapillyarlarga aylanadi, 2-3 ta postkapillyarlar o'zaro

qo‘shilib, venulalar hosil qiladida, birinchi tartibli venalarga quyiladi.

Ichakning so‘rg‘ichlari ichak kriptalarining kapillyar to‘ridan qon olsa, ayrimlariga arteriola kelib, so‘rg‘ich ichida kapillyarlar to‘rini hosil qiladi. So‘rg‘ichlardan qon 1—2 ta, ba‘zan 3 ta venuia orqali oqib ketadi.

Ingichka ichak yuqori ichak tutqich chigalining nerv tolalari bilan ta‘minlanadi. Uning hosil bo‘lishida ichki a‘zolarga boruvchi katta, kichik nerv va yuqori ichak tutqich tugunidan ketuvchi nerv tolalarining tutami ishtirok etadi. Ularga sayyor nervlarining orqa dastak tarmoqlari kelib qo‘shiladi. Bulardan tashqari, uchinchi doimiy tarkibiy qism bo‘lib, u ichak tutqichlararo nerv tarmoqlari hisoblanadi. Tarkibida simpatik va parasimpatik tolalar tutuvchi nervlar ichak faoliyatining boshqarilishini ta‘min etadi. Ichak nayining har xil harakat faoliyati (peristaltik, tonik va boshqa) organ ichidagi nerv elementlarining, asosan, Auerbax nerv chigalining bevosita ta‘siri ostida bo‘ladi. Intramural nerv elementlarining faoliyatiga sekretor va harakat protsesslarini boshqarishda o‘ziga xos bir zveno deb qaraladi.

Ingichka ichakda juda ko‘p miqdorda nerv elementlari bo‘lib, ular o‘zaro bog‘langan va ichakning avtonom faoliyatida anatomik substratni hosil qiladi. Ichak devorida to‘rt asosiy chigal tafovut etiladi: seroz osti, mushaklararo, shilliq osti va shilliq. Bulardan eng yaxshi o‘rganilgani mushaklararo Auerbax chigali hisoblanadi. Bu chigalning tugunlarida asosan I tip Dogel hujayralari joylashadi. Bu hujayralarning peritsellyulyar apparatlari sayyor nerv tolalarining terminal tarmoqlari hisoblanadi va shunga ko‘ra ularga harakat neyronlari deb qaraladi. Shilliq osti chigalida II tip Dogel hujayralari ko‘p va aksariyat mualliflarning laxminiga ko‘ra sezish tabiatiga ega, chunki ularning o‘ziga xos ta‘surolarni qabul etuvchi dendritlari shilliq osti va shilliq qavatlarida tugaydi. Bu hujayralarning neyritlari harakat neyroni hisoblangan I tip Dogel hujayralari bilan aloqada bo‘lib, ichak devorida intraretseptor ta‘sirlami uzatishda ahamiyatga ega bo‘lgan qisqa reflektor yoyini hosil qiladi.

OZIQ MODDALAR SO'RILISHINING SITOFIZIOLOGIYASI

Odam va boshqa hayvonlar ichagida oziq moddalarning so'rilishi murakkab fermentativ jarayon bo'lib, bosqichma-bosqich amalga oshadi. Hujayra membranasi orqali so'rilib o'tgan monomerlar jiyakli hujayralar sitoplazmasida yana qayta ishlanadi (hujayra ichki hazmi). So'ngra ular shilliq pardaning xususiy plastinkasi orqali qonga (oqsillar, uglevodlar) yoki limfaga (yog'lar) tushadi.

Ingichka ichakdagi membrana hazmida va oziq moddalarning so'rilishida asosan ichak vorsinkalari ishtirok etadi. Kriptalar esa vorsinkalar uchun jiyakli enterotsitlar yetkazib beradi va kripta-vorsinka sistemasi faoliyatining optimal bo'lishini ta'minlaydi.

Vorsinkalar stromasida joylashgan silliq mushak hujayralarining qisqarishi so'rilgan moddalarning qon tomirlarga o'tishiga imkoniyat yaratadi. Ichak vorsinkalari to'g'rilanganda oziq moddalar epiteliy orqali ularning stromasiga o'tadi, kapillyarlar esa yana qonga to'ladi. Vorsinkalar minutiga 4—6 marta qisqaradi. Ularning harakati ovqat so'rilishi jarayonida tezlashib, och qolgan paytda sekinlashadi. Bitta vorsinka ximus tarkibidan minutiga 0,03 mm⁻³ gacha oziq moddalarni so'rib olishi hisoblab chiqilgan. Ingichka ichakdagi vorsinkalarning umumiy soni 1,4 mln dan ortiqligini nazarda tutilsa, ichakda minutiga 45 sm³ ga yaqin oziq moddalar so'rilishi mumkin.

Fiziologiya va immunomorfologiya usullarini qo'llash bilan voyaga yetgan odam va laboratoriya hayvonlarida ularning jiyakli hujayralari mikrovorsinkalari membranasi orqali oziq moddalar monomerlargacha parchalanib o'tishi aniqlangan. Glikokaiiks tarkibida bo'lgan gidrolitik fermentlar ta'sirida oqsillar aminokislotalargacha parchalanib, karbonsuvlar monosaxaridlar, yog'lar yog' kislotalari va glitserin holiga o'tadi.

Yog'lar yaxshi bo'yalgani uchun ularning hazm bo'lish jarayoni yaxshi o'rganilgan. Shuning uchun oziq moddalarning so'rilishi jarayonini yog'lar misolida ko'rib o'tamiz. Yog'larning so'rilishi ichak vorsinkalarining uchidan boshlanib, uning asosiga qarab davom etadi. Ovqatlantirishdan 15-20 minut o'tgandan keyin mayda yog' tomchilari (xilomikronlar) awalojiyakli hujayralar yuzasida, aniqrog'i, uning mikrovorsinkalari orasida paydo bo'ladi. Bu yerda

ular glikokaliksda bo'lgan lipaza fermenti ta'sirida glitserin va erkin yog' kislotalariga parchalanadi. Yog' kislotalari xolinesteraza va xolinesterin yordamida hujayra tomonidan yaxshi so'riluvchi xolesterin efirlariga aylanadi. Jiyakli hujayra membranasidan o'tgandan keyin xolesterin efirlari parchalanadi, natijada, erkin yog' kislotalari paydo bo'ladi. Atsiltrans-feraza yordamida yog' kislotalari hujayraga so'rilgan glitserin bilan qayta birikkali (resintez) va mayda yog' (triglitsid) tomchilarini (xilomikronlarni) hosil qiladi. Bu jarayonda Golji kompleksi va mito-xondriyalar muhim rol o'ynaydi. Golji kompleksida xidomikronlar sintezlanadi, yig'iladi va vezikulalar yordamida lateral membrana tomon suriladi. So'ngra vezikula membranasini lateral membrana bilan qo'shiladi, natijada, xilomikronlar hujayralararo bo'shliqqa chiqariladi. Ular bazal membrana orqali vorsinka stromasiga o'tib, asosan, limfa tomirlariga so'riladi.

Oqsillar so'rilishi jarayoni ham yog'lar so'rilishi kabi amalga oshadi. Voyaga yetgan odamda hamma oqsillar aminokislotalarga parchalangandan so'nggina so'riladi. Yangi tug'ilgan ba'zi sut emizuvchi hayvonlarda hazm qilish a'zolari faoliyati ham mukammal bo'lmagani uchun ona suti tarkibdagi oqsillar parchalanmasdan jiyakli hujayra orqali to'g'ridan-to'g'ri qonga o'tadi. Toshkent meditsina instituti olimlari professorlar: K.A.Zufarov, V.M.Gontmaxer va A.Y.Yo'ldoshevlar olib borgan izlanishlar natijasida qonga parchalanmagan holda o'tgan ona suti oksillarining buyrakning proksimal naylari hujayralari tomonidan birlamchi siydik tarkibidan reabsorbsiya qilib olinishi va hujayra lizosomalari fermentlari yordamida aminokislotalarga parchalanishi aniqlandi. Hosil bo'lgan aminokislotalar qonga chiqarilib, yana organizm ehtiyojlari uchun ishlatilar ekan.

Ichak epiteliysi orqali suv va unda erigan mineral tuzlar, vitaminlar va boshqa moddalar ham so'riladi.

YO'G'ON ICHAK

Yo'g'on ichak ichak nayining distal qismi bo'lib, u yerda suvning so'rilishi va najasning shakllanish jarayonlari ro'y beradi. Oziq moddalarning so'rilishi ham kuzatiladi. Yo'g'on ichak mikroflorasi

ba'zi vitaminlar (V- gramma va K- vitaminlar) sintezlashda va kletchat- kani parchalashda ishtirok etadi Yo'g'on ichakda hosil bo'lgan shilliq ovqat moddalarning hazm bo'lmagan qoldiqlarining ichak bo'ylab siljishini ta'minlaydi. Yo'g'on ichak shilliq qavati orqali turli moddalar (kalsiy, magniy, fosfatlar, og'ir metall tuzlari) chiqariladi — bu esa yo'g'on ichakning ajratuv faoliyati hisoblanadi.

YO'G'ON ICHAKNING TUZILISHI

Yo'g'on ichak anatomik jihatdan turli qismlarga bo'linadi: chuvalchangsimon o'simta tutgan ko'r ichak, chambar ichak (ko'tariluvchi, ko'ndalang va pastki tushuvchi bo'limlari bilan), «S» simon va to'g'ri ichak.

Yo'g'on ichak devori ham boshqa ichaklar kabi shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat (214- rasm). Chambar ichakning barcha bo'limlari bir xil tuzilgan.

Shilliq pardada faqatgina kriptalar bo'lib, vorsinkalar tutmaydi. Bundan tashqari, shilliq va shilliq osti pardalar ko'pgina burmalar hosil qiladi. Bu burmalar yarim oysimon bo'lib, aylana holatda joylashadi.

Yo'g'on ichak shilliq qavati ko'pgina kriptalarga ega. Bu kriptalar ingichka ichak kriptalariga nisbatan chuqur (0,4—0,7 mm) va serbar bo'lib, ko'plab qadahsimon hujayralar tutadi (215-rasm).



214- rasm. Yo'g'on ichak. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan
(ob. 20, ok. 10):

1 - kripta; 2 - qoplovchi epiteliy; 3 - qadahsimon hujayralar; 4 - kriptaning ko'ndalang kesimi; 5 - biriktiruvchi to'qimali xususiy qatlam.

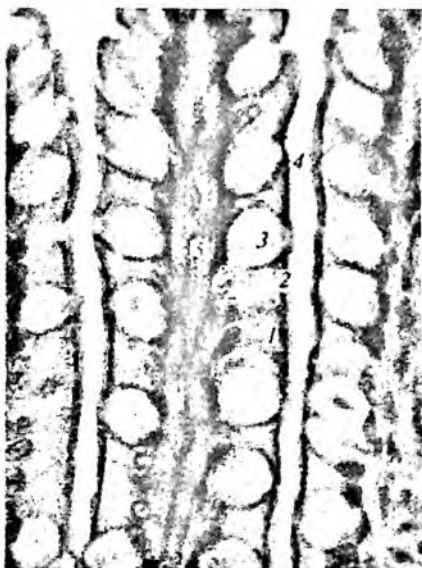
Shilliq parda epiteliysi jiyakli va jiyaksiz silindrsimon hojayra (enterotsit)lar, qadahsimon hujayralar hamda yuqorida aytib o'tilgan bir qator endokrin hujayralardan tashkil topgan.

Jiyakli enterotsitlar ingichka ichakning shunday hujayralari tuzilishida bo'lib, bu yerda faqatgina hujayralarning mikro-vorsinkalari biroz ingichkadir. Jiyaksiz enterotsitlar kriptalarning quyi qismlarida joylashib, barcha epiteliy hujayralari uchun kambial hujayra hisoblanadi. Shuning uchun ham bu hujayralarda mitoz bo'linishi ko'plab uchraydi.

Epiteliy ostida siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq pardaning xususiy qatlami joylashadi. Bu qatlam qon tomir va nerv chigallari mo'l va ingichka ichakning shunday qatlamiga nisbatan limfoid to'qima to'plamlarini ko'proq tutadi. Bu tuzilmalarning soni to'g'ri ichak tomon kamayib boradi. Limfoid follikullardan limfotsitlar atrof to'qimaga yoki epiteliyga qarab migratsiya qilishi mumkin.

Shilliq pardaning mushak qatlami ichki — aylana, tashqi — uzunasiga va qiyshiq yo'nalgan silliq mushaklardan iborat.

Shilliq osti, mushak va seroz pardalar ingichka ichakning shunday pardalari kabi tuzilgan bo'lsa-da, ayrim farqlarga ega. Yo'g'on ichak shilliq osti pardasida limfoid follikullar ko'plab uchraydi. Bu follikullar xususiy qatlamdan bo'rtib turadi. Mushak parda 2 qavat — aylana (ichki) va uzunasiga (tashqi) yo'nalgan mushaklardan iborat. Tashqi mushaklar qavati yaxlit bo'lmay, mushak hujayralari tutamtut joylashib, butun chambar ichak bo'ylab yo'nalgan 3 ta tasma hosil qiladi. Bu joylar tashqariga turtib chiqib turuvchi bo'rtmalar



215-rasm. Yo'g'on ichak kriptalarining epiteliysi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 40, ok. 10):
 1 - jiyakli hujayralar; 2 - jiyak;
 3 - qadahsimon hujayra; 4 - kripta bo'shligi; 5 - xususiy qatlam.

hosil qiladi. Mushak qatlamlari orasida siyrak tolali shakllanmagan birikti- ruvchi to'qima joylashib, u tomirlar va nerv chigallari tutadi.

Yo'g'on ichakning seroz pardasi chambar ichakni tashqi tomondan o'rab, ko'pgina yog' hujayralariga ega.

To'g'ri ichak. To'g'ri ichakda yuqori — chanoq va pastki - anal qismlar tafovut etiladi. Yo'g'on ichakning chanoq qismi shilliq pardasida uchta ko'ndalang burma mavjud bo'lib, ularning hosil bo'lishida shilliq osti pardasi va mushak pardaning aylana qavati ishtirok etadi. Bu burmalar quyiroqda 8—10 ta uzunasiga yo'nalgan burmalar bo'lib, ular orasida chuqurliklar bor.

To'g'ri ichakning anal qismida uchta: ustunsimon, oraliq va teri zonaları tafovut etiladi.

Ustunsimon zonada uzunasiga joylashgan burmalar anorektal ustunlar hosil qilsa, oraliq zonada bu ustunlar qo'shib shilliq pardaning eni 1 sm cha boigan silliq yuzali zonasi — bavoil halqasi (zona haemorrhoidalis)ni tashkil qiladi. Shu burmalar orasidagi chuqurchalar (botiqlik) rektal sinuslarni hosil qiladi.

To'g'ri ichakning devori ham chambar ichak kabi tuzilishga ega bo'lib, shilliq, shilliq osti, mushak va seroz pardalardan iborat.

Shilliq parda epiteliy, xususiy va mushak qatlamlarga ega. Yo'g'on ichakning ayrim qismlarida epiteliy har xil bo'ladi. To'g'ri ichakning yuqori qismida epiteliy bir qavatli prizmatik, ustunsimon zonasida ko'p qavatli silindrsimon, oraliq zonasida ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan va teri zonasida ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy. Ko'p qavatli kubsimon epiteliy ko'p qavatli yassi epiteliyga birdan cagri-bugri anorektal chiziq Uinea anarectalis) hosil qilib o'tadi. Teri epiteliysiga o'tish esa asta-sekin bo'ladi.

To'g'ri ichak epiteliysida jiyakli, qadahsimon va ayrim endokrin hujayralar mavjud. Endokrin hujayralar (ECL) ichakning ustunsimon zonasida ko'plab uchraydi. To'g'ri ichakning yuqori qismlarida kripta- lar ko'p bo'lsa, quyi tomon ular yo'qolib boradi.

Xususiy qatlam siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, ayrim limfa follaikullarini tutadi. To'g'ri ichakning ustunsimon zonasida yupqa devorli qon tomirlar — lakunalar bo'lib, ulardan venalarga qon o'tadi. Ichakning oraliq zonasida ayrim yog' bezlari uchrasa, teri qismida esa teriga xos bo'lgan boshqa tuzilmalar ham bo'ladi.

Shilliq pardaning mushak qatlami ingichka ichakdagidek 2 qavat bo'lib uzunasiga yo'nalgan burmalargacha davom etadi — ichakning oxirgi qismida mushaklar yo'qolib boradi. Shuning uchun ham ichakning bu qismida shilliq pardaning xususiy qatlami to'g'ridan-to'g'ri shilliq osti pardaga o'tadi. Bu qavatlar ko'pgina mayda burma venalar tutadi. Bu venalarning amaliy meditsinada — klinikada ahamiyati katta. Shu venalar kengayishi natijasida shilliq parda siljiydi va kengaygan tomir anal teshik yuzasiga chiqib qoladi — gemorroj kasalligi kelib chiqadi.

Shilliq osti parda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima- dan tuzilgan bo'lib, nerv oxirlari va nerv chigallari tutadi. Bu parda venalarga mo'l va mushak pardaga qadar davom etuvchi naysimon bezlarga ega.

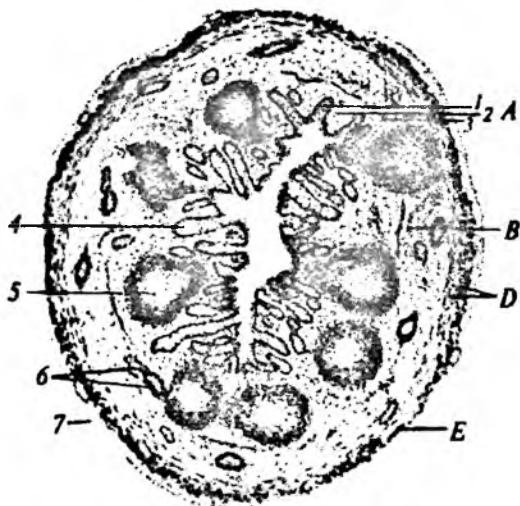
To'g'ri ichakning mushak qavati ikki — ichki (aylana) va tashqi (uzunasiga yo'nalgan) qatlam silliq mushak hujayralaridan iborat. (sphincter ani internus et externus). Aylana mushaklar yuqori va quyi qalinlashgan joy (sfinkterlar) hosil qiladi. Quyi sfinkter ko'ndalang-targ'il mushakdan tashkil topgan to'g'ri ichak mushak pardasining tashqi bo'ylama qavati yo'g'on ichakning boshqa qismlaridan farqli o'laroq yaxlitdir. Mushaklar orasidagi nerv chigallari va qon tomirlari mo'l bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima qatlami joylashadi.

Seroz parda to'g'ri ichakning faqatgina yuqori qismini qoplaydi, distal qismi esa adventitsial parda bilan o'ralgan bo'ladi.

Chualchangsimon o'simta (appendix). Chualchangsimon o'simta ko'r ichakning ortig'i hisoblanib, uzunligi 2—25 sm, yo'g'onligi 0,5 sm dir. Ko'p hayvonlarda ichakning bu qismi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Shuning uchun ham ba'zi olimlar bu tuzilmani rudiment a'zo deb yuritishadi.

Chualchangsimon o'simta devori yo'g'on ichak singari 4 pardadan iborat (216- rasm), lekin ba'zi bir farqlar mavjud. Shilliq pardasida kriptalar ko'p bo'lib, ichak teshigiga nisbatan radial joylashgan va kam miqdorda qadahsimon hujayralari bo'lgan jiyakli epiteliy bilan qoplangan. Yo'g'on ichakka nisbatan o'simtada endokrin (V.G.Yeliseyevdan). hujayralar ko'proq bo'ladi. Apikal donador hujayralar kriptalar tubida kam miqdorda uchraydi. Kripta tubida joylashgan kam difteren- siallashgan hujayralar ichak

epitel iysining tiklanishida katta ahamiyatga ega. Xususiy qatlam kriptalararo stromani tashkil etgan, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qatlam sekin- asta shilliq osti pardaga o'tadi. Shilliq pardaning mushak qatlami o'simtada yaxshi rivojlanmagan bo'ladi.



216-rasm. Chuvalchang- simon o'simta:

- A - shilliq parda; B - shilliq osti paidasi; D- mushak parla; E- senoz parda;
 1 — epiteliy; 2 — xususiy qatlam; 3 - shilliq pardaning mushak qatlami;
 4 — kripta; 5 - limfoid follikul; 6- qon tomirlar; 7- mezoteliy

Shilliq osti pardasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, qon tomir va nerv chigaliga boy bo'ladi. Bu pardada limfbtsitlar ko'plab limfoid to'plamlarini (limfoid follikullarni) hosil qiladi. Limfoid follikullarda yirik ko'payish markazlari mavjud. Follikullar atrofidagi biriktiruvchi to'qimada limfotsitlar juda ko'p uchraydi, ularning bir qismi epiteliy orqali o'simta bo'shlig'iga o'tadi. Bu hollarda o'simta bo'shlig'ida ko'chib tushgan epiteliy hujayralari va o'lgan limfotsitlar to'dalarini ko'rish mumkin. Mushak parda silliq mushaklarning ichki aylana va tashqi uzunasiga ketgan qatlamlaridan iborat. Chuvalchangsimon o'simta tashqarisidan seroz parda bilan o'ralgan. Shilliq va shilliq osti pardalarida yotgan himoya vazifasini bajaruvchi ko'plab limfoid to'qimalar

to'plamlari — follikullami tutganligidan chuvalchangsimon o'simta ichak murtagi deb ham ataladi.

Yo'g'on ichakning qon bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi. Oxirgi qon tomir ravoqiaridan to'g'ri arteriyalar yo'g'on ichak devoriga kiradi. Yo'g'on ichakning shilliq osti pardasiga kirishda to'g'ri arteriyalar mushak va mushak-seroz osti tarmoqlarini beradi. Shilliq osti pardasida to'g'ri arteriyalar o'ta rivojlangan arteriya chigalini hosil qiladi. Bu chigaldan mushak va shilliq pardalariga yo'naluvchi qaytuvchi arteriolalar tarmoqlanadi. Bu qaytuvchi arteriolalar kriptalar asosida arteriyaning bazal to'rini barpo etadi. Shu tuzilmalar orqali yo'g'on ichakning shilliq pardasi oziqlanadi. Kriptalar asosidagi arteriolalar kriptalarning, uzunasi bo'ylab yo'naluvchi — perpendikulyar kapillyarlarga tarmoqlanadi. Shu kapillyarlar kripta uchiga borib, epiteliy osti kapillyarlar to'ri bilan qo'shib ketadi. Kriptalarning yuqori 1/3 qismida kapillyarlar qo'shib perpendikulyar venulalarni, ular esa kriptalar asosida o'zaro qo'shib bazal vena to'rini hosil qiladi. Bu venalar qoni shilliq osti vena chigaliga quyiladi.

Yo'g'on ichakning nerv bilan ta'minlanishida parasimpatik vegetativ nerv sistemasiga qarashli sayyor va chanoq nervidan boshqa barcha simpatik nerv tugunlari ishtirok etadi. Yo'g'on ichakning intramural nerv apparati xuddi ingichka ichakdagi singari bo'ladi.

Nerv gangliylari Dogelning I va II tip nerv hujayralarini tutadi. O'zining tuzilishiga va ahamiyatiga ko'ra, ko'richak mushak qavatlari orasida joylashgan nerv tugunlarining tuzilishi yo'g'on ichakning boshqa qismiga qaraganda birmuncha farq qiladi. Ko'richak devorining mushak qavatiga 1 sm yuzasida 15000 va chuvalchangsimon o'simtada 1600 ganglioz hujayralar bo'ladi. Bu esa me'da ichak sistemasining qolgan bo'limlaridagidan ancha ko'pdir.

ME'DA OSTI BEZI

Me'da osti bezi (pancreas) ovqat hazm qilish sistemasining katta bezlaridan hisoblanadi. U aralash bez bo'lib endokrin va ekzokrin qismlardan tuzilgan.

Bezning ekzokrin qismida tripsin, ximotripsin, karboksipeptidaza, amilaza, lipaza, esteraza va boshqa fermentlarga boy bo'lgan pankreatik shira ishlab chiqariladi. Pankreatik shira bezning chiqaruv nayi orqali o'n ikki barmoq ichakka tushadi va uning fermentlari ta'sirida ichakda oqsil, karbonsuv va yog'lar o'zlarining oxirgi mahsulotlari (monomerlari)gacha parchalanadi.

Endokrin qismida insulin, glyukagon, somatostatin, pankreatik polipeptid kabi gormonlar ishlab chiqariladi. Bu gormonlar organizmda uglevodlar, oqsillar va yog'lar almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

Taraqqiyoti. Me'da osti bezi pusht hayotining 3-4- haftasida birlamchi ichakning dorzal va 2 ta ventral epitelial bo'rtmalaridan rivojlanadi. Dorzal bo'rtmadan bezning tana va dum qis-mi, ventral bo'rtmadan bosh qismi va bezning chiqaruv naylari rivojlanadi. Keyinchalik entodermal bo'rtmalarining hujayralari epiteliy tasmalari hosil qilib, atrofdagi mezenximaga o'sib kiradi. Embrional taraqqiyotning 5- haftasida epitelial tasmalardan birlamchi chiqaruv naylari hosil bo'lib, ular kuchli tarmoqlanib uchi berk holda tamom bo'ladi. Bu naylarning devori bir qavatli, ixtisoslashmagan epiteliydan iborat. Embrional rivojlanishning 4- haftasida chiqaruv naylaridan epitelial kurtaklar hosil bo'lib, bular sekretor bo'limga aylanadi.

Hujayralarda donadorlikning paydo bo'lishi sekretor faoliyatning boshlanishini ko'rsatadi, bu esa embrional taraqqiyotning 5- oylarida yuz beradi. Bola tug'ilgandan so'ng bezning morfofunktsional taraqqiyoti 18—20 yoshgacha davom etadi. Bezning endokrin qismi embrionning 3 oyligidan birlamchi chiqaruv naylarning kurtaklari shaklida taraqqiy eta boshlaydi. Bu epitelial kurtaklar birlamchi bez to'qimasidan orolchalar holida ajraladi. Mezenximadan bezning biriktiruvchi to'qimali asosi va tomirlar rivojlanadi.

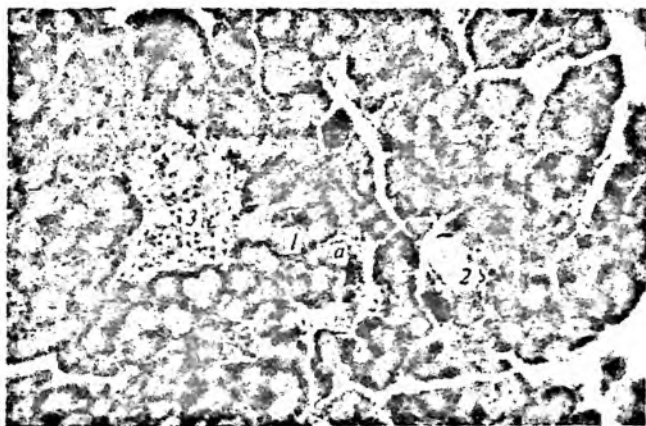
ME'DA OSTI BEZINING TUZILISHI

Anatomik jihatdan bezning bosh,tana vadum qismlari tafovut qilinadi. Bezni qoplovchi yupqa kapsula biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, u bezning ichkarisiga kirib borib, bo'laklarga ajratadi. Biriktiruvchi to'qimadan qon tomirlar, chiqaruv naylari, limfa tomirlari va nervlar joylashadi.

Bo'laklarezokrin vaendokrin qismlardantashkiltopgan.

Bez massasini 97 foiz ga yaqini ekzokrin, 3 foiz ga yaqini endokrin qismdan iborat (217- rasm).

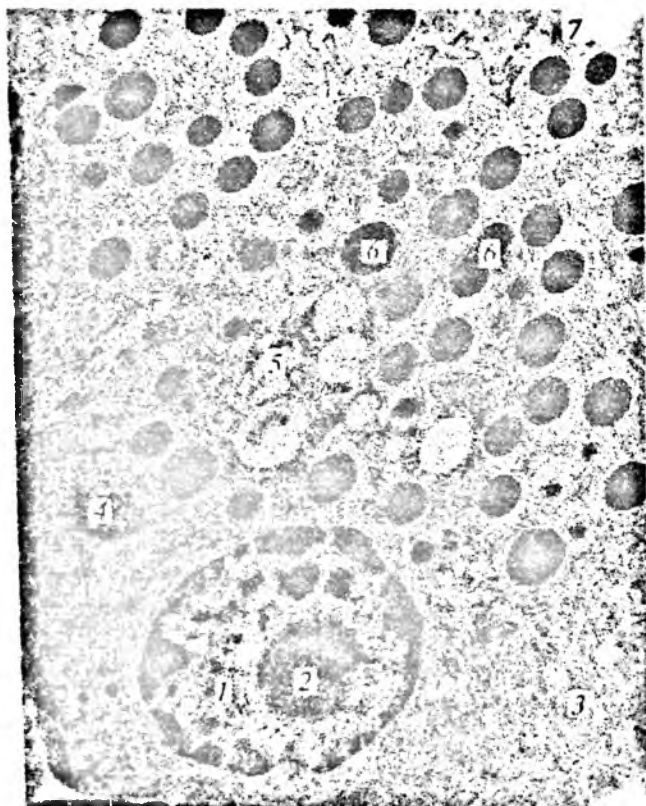
Bezning ekzokrin qismi. Bezning bu qismi atsinuslar (254-rasmga q.) va chiqaruv naylarining yig'indisidan iborat. Me'da osti bezi ekzokrin qismining struktura-funksional birligi bo'lib atsinus (acinus pancreaticus) hisoblanadi. U oxirgi sekretor bo'lim va kiritma naylarini o'z ichiga olib, undan chiqaruv naylari boshlanadi. Tashqaridan atsinus kattaligi 100—150 mkm bo'lgan qopchani eslatadi. Atsinuslar orasida retikuln tolalar, qon kapillyarlari hamda vegetativ nerv sistemasining nerv tolalari va nerv tugunlari joylashadi. Atsinuslar 7—12 ta yirik ekzokrin pankreatotsitlar yoki atsinotsitlardan (acinocytus) va bir necha mayda nay hujayralari yoki sentroatsinoz hujayralardan tashkil topgan. Atsinar hujayralarda apikal zimogen va bazal (gomogen) zonolari aniq ajralib turadi. Elektron mikroskopda atsinar hujayralar piramida shakliga ega bo'lib, uning keng asosi bazal membranada yotadi (218- rasm). Hujayralarning yon yuzalari sitolemmasi biriktiruvchi kompleks va desmosomalar hosil qiladi. Atsinar hujayralaming apikal (zimogen) zonasi kislotali bo'yoqlar bilan, ya'ni oksifil bo'yaladi.



217- rasm. Me'da osti bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):

1 - bezning ekzokrin qismi; a - atsinuslar; 2 - qon tomir;
3 — endokrin qism — Langergans orolchasi.

Zimogen zona asosan yirik (diametri 80 nm gacha) o'rtacha elektron zichlikdagi zimogen granular bilan to'lgan bo'ladi. Ular orasida kamroq elektron zichlikka ega bo'lgan prozimogen (etilmagan) donalari ham uchrab turadi. Gomogen zonada asosan membranalarida juda ko'p ribosomalar tutgan donador endoplazmatik to'r elementlari joylashgan. Ular parallel joylashgan yassi qopchalardan iborat bo'lib, pankreatik shiraning fermentlari shu yerda sintezlanadi. Bazofil ribosomalar ko'p bo'lganligi sababli bu zona bazofil bo'yaladi.



218- rasm. Me'da osti bezi atsinus hujayrasining elektron mikrografiyasi (x 14000):

- 1 - yadro; 2 - yadrocha; 3 - mitoxondriyalar; 4 - endoplazmatik to'r;
5 — plastinkasimon kompleks; 6 — zimogen donachalar; 7 — atsinus bo'shlig'i.

Atsinar hujayralarning sekretor faoliyati siklik jarayon bo'lib, unda quyidagi bosqichlarni kuzatish mumkin: 1) fermentlar sintezi uchun zarur bo'lgan oddiy birikmalarning hujayraga kirishi; 2) donador endoplazmatik to'rda sintez bo'lishi; 3) sekretning Golji kompleksida «etilishi»; 4) tayyor sekret mahsulotining prozomogen va zimogen holda yigilishi; 5) sekret mahsulotining hujayradan chiqishi. Sekretor sikl o'rtacha 1,5—2 soat davom etadi. Ammo organizmning hazm fermentlariga boigan fiziologik ehtiyojiga qarab qisqarishi va aksincha, uzayishi mumkin.

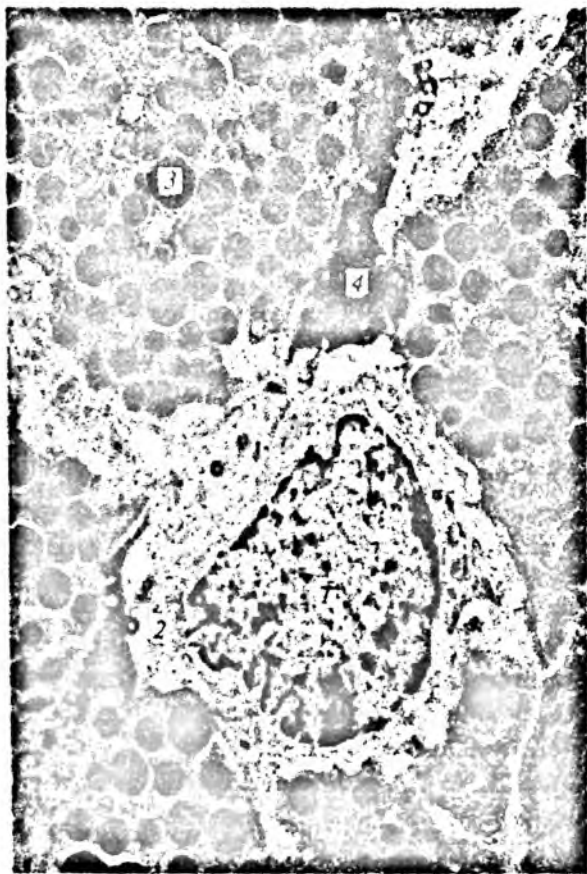
Atsinar hujayralardan ajralgan sekret kiritma nay (ductus intercavatus)ga tushadi. Uning devorini tashkil qilgan mayda hujayralar ba'zan atsinar hujayralarning yon tomonida zich yopishib, ular bilan umumiy bazal membranada joylashadi. Ba'zi hollarda esa kiritma nayi hujayralari atsinus bo'shlig'iga suqilib kiradi va atsinar hujayralarning apikal yuzasida yotadi. Bunday joylashgan holda ular sentroatsinozhujayralar (celhdae centracinosaе) deb ataladi. (219- rasm). Sentroatsinoz hujayralar noto'g'ri yassi ko'rinishga ega bo'lib, oval shaklidagi yirik yadrosi oqish sitoplazmasining yupqa qatlami bilan o'ralgan. Sitoplazmada organellalar juda kam. Hujayralarning atsinus bo'shlig'iga qaragan erkin yuzasida onda-sonda mikrovorsinkalar uchraydi.

Kiritma naylari bo'lakchalar ichi naylari (ductus interlobulares)ga o'tadi. Ularning devori bir qavatli kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Hujayralar sitoplazmasida oz miqdorda mi-toxondriyalar va erkin ribosomalar, unchalik rivojlanmagan Golji kompleksi va donasiz endoplazmatik to'r elementlari bor. Bo'lakchalar ichi naylari me'da osti bezida unchalik rivojlanmagan va shu belgisiga qarab quloq oldi bezidan yaqqol ajratish mumkin.

Kiritma va bo'lakchalar ichi naylari hujayralari pankreatik shira tarkibidagi bikarbonatlar, tuzlar va suv sekreti yasida ishtirok etadi.

Bo'lakchalar ichi naylari bez bo'laklari orasidagi birlashtiruvchi to'qimali to'siqlarda joylashgan bo'lakchalararo naylar (ductus interlobularis) bo'lib davom etadi. Ular esa o'z navbatida me'da osti bezining umumiy, chiqaruv nayiga qo'shiladi. Umumiy nay bezning dum qismidan bosh qismigacha davom etib, bu yerda umumiy o't yo'li bilan birgalikda o'n ikki barmoq ichak bo'shlig'iga ochiladi. Bu naylar devori shilliq parda bilan qoplangan. Shilliq

parda baland prizmatik epiteliy va biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy plastinka- lardan tashkil topgan. Umumiy chiqaruv nayining qo'shilish joyida aylana joylashgan silliq mushak hujayralari bo'lib, ular nayning sfinkterini hosil qiladi.



219- rasm. Atsinus markaziy (sentroatsinoz) hujayrasining elektron mikrografiyasi (x 12000);

1 - yadro; 2 - sitoplazma; 3 - atsinus hujayrasining sekret donalari;
4 — atsinus bo'shlig'i.

Chiqaruv nayi epiteliysida qadahsimon hujayralar hamda pankreozimin va xoletsistokinin gormonlarini ishlovchi endokrin

hujayralar uchraydi. Bu gormonlar ta'sirida me'da osti bezi atsinar hujayralarining sekretor faoaliyati va jigardan o't ajralishi kuchayadi.

Bezning endokrin qismi. Endokrin qism bez bo'lakchalari ichida joylashgan pankreatik orolchalar (Langergans orolchalari) dan iborat (217, 220- rasmlar). Ko'pchilik orolchalar odatda atrofdagi to'qimalardan biriktiruvchi to'qimali parda bilan ajralgan. Lekin ayrim orolchalarning, ayniqsa, mayda orolchalarning kapsulasi bo'Mmaydi va ekzokrin parenxima bilan qo'shilib ketadi. Orolchalarning soni bezning bosh — tana - dum yo'nalishida ortib boradi. Ularning umumiy soni 1 mln dan 2 mln gacha bo'ladi.

Pankreatik orolchalar (*Jnsulae pancreaticae*) endokrin hujayralar-insulotsitlar (*jnsulocyti*) dan tashkil topgan. Lhar o'rtasida fenestrlangan sinusoid tipidagi qon kapilyarlari joylashadi. Qon kapilyarlari atrofida perikapillyar bo'shliq bo'lib, insulyar gormonlar awalo shu bo'shliqqa, so'ngra kapillyarlar devori orqali qonga tushadi.

Insulotsitlar atsinar hujayralarga qaraganda kichikroq bo'lib, ularning sitoplazmasida donador endoplazmatik to'r o'rtacha rivojlangan bo'lsa-da, Golji kompleksi yaxshi rivojlangan, mayda mitoxondriyalar va sekret donachalari ko'p (220- rasm). Sekret donachalarining fizik-kimyoviy va morfologik xususiyatlariga qarab insulotsitlarning 5 turi farqlanadi: B- (bazofil) hujayralar, A- (atsidofil) hujayralar, D- (dendritik) hujayralar, D,-(argirofil) hujayralar va PP-hujayralar.

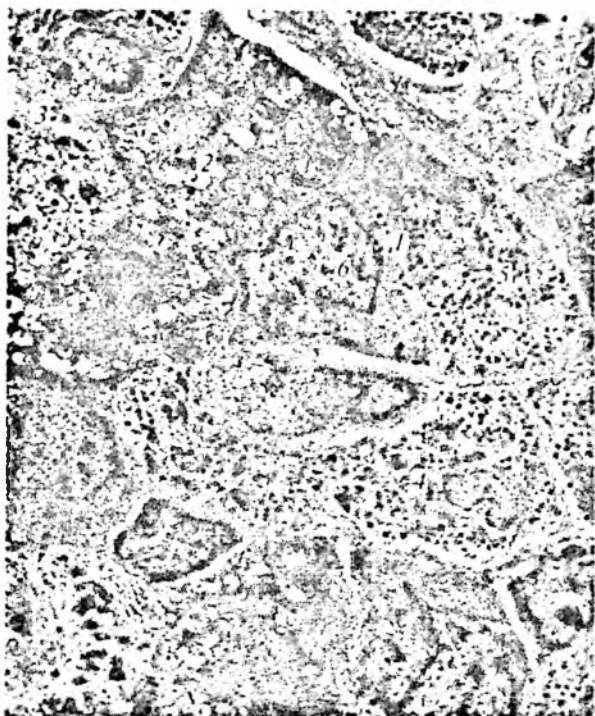
Pankreatik orolchalar hujayralarining ko'pchiligini (70—75 foiz) V-hujayralar tashkil qiladi. Lilar asosan orolcha markazida joylashadi. B-hujayralarning sekret donachalari suvda erimaydi, ammo spirtida butunlay erib ketadi. Sekret donachalarining kattaligi 275 nm atrofida bo'lib, ular bazofillik xususiyatiga ega va aldegidfuksin, gensian fiolet bilan ko'k rangga bo'yaladi.

Sekret donachalarining o'rab turgan membranasi bilan ichidagi moddasi orasida keng yorug' gardish (oreola) bor. B- hujayralarning sekret donachalari insulin gormonidan iborat. Insulin to'qimalar hujayralari tomonidan glyukozani o'zlashtirishni kuchaytiradi va qondagi qand miqdorini kamaytiradi. O'zlashtirilgan glyukoza hujayralarda, ayniqsa, jigar va mushak hujayralarida glikogenga aylanadi va to'planadi. Shuning uchun organizmda insulin yetishmaganda to'qimalarda glyukoza miqdori kamayib, qonda uning miqdori ko'payib ketadi, Bu

esa qandli diabet kasalligiga olib keladi.

A- hujayralar pankreatik orolchalar hujayralarining 15—20 foizini tashkil qiladi va ular ko'pincha orolchanning chekkalarida joylashadi. Bu hujayralar sekret donachalarining kattaligi 230 nm atrofida bo'lib, ular spirtida erimaydi, ammo suvda eriydi. B-donachalar oksifil xususiyatga ega, shu sababli kislotali fuksin bilan och qizil rangga bo'yaladi. B- hujayralar sekret donachalaridan farqii o'Maroq, A- dona- chalaming qoramtir markazi bilan uni o'rab turgan membranasi orasi- dagi yorug' gardish (oreola) tor bo'ladi. A- hujayralar sekret donacha- larida glyukogon gormoni topilgan. Glyukogon insulinning antagonisti hisoblanadi va uning ta'sirida to'qimalarda glikogenning glyujozaga parchalanishi kuchayadi, natijada, qondagi qand miqdori oshadi. Shuning uchun organizmda glyukogon kamayib ketganda qondagi glyukoza miqdori kamayib ketishi mumkin. Shunday qilib, insulin va glyukogon qondagi glyukoza miqdorining doimiyligini ushlab turadi va to'qimalardagi (birinchi navbatda jigardagi) glikogen miqdorini belgilaydi.

D-hujayralar insulotsitlarning 5-10 foiz ini tashkil qiladi. Bu hujayralar noksimon, ba'zan, yulduzsimon shakldagi hujayralar bo'lib, asosan, pankreatik orolchalaming chetida joylashadi. D-hujayralar- ning sekret donachalari kattaligi 325 nm atrofida, o'rtacha zichlikda bo'ladi va yorug' gardish (oreola) tutmaydi. D-hujayralar somatostatin gormoni ishlab chiqaradi. Bu gormon A- va B-hujayralardan insulin bilan glyukogon ajralishini to'xtatadi hamda bezning atsinar hujayra- iaridagi fermentlari sintezini pasaytiradi. Pankreatik orolchalarda oz miqdorda D₁- hujayralari ham uchraydi. Bu hujayralar juda zich markazi atrofida tor yorug' gardishi bo'lgan mayda (160 nm) argirofil donachalar tutadi. D₂- hujayralar vazoaktiv intestinal polipeptid (VIP) ishlab chiqaradi. VIP arterial bosimni pasaytiradi, me'da osti bezi shirasi va gormonlar ajralishini kuchaytiradi.



220- rasm. Me'da osti bezi endokrin qismidagi hujayralarning elektron mikrofotografiyasi (x6000):

**1 - A- hujayralar; 2 - B- hujayralar; 3 - endoplazmatik to'r;
4 — mitoxondriyalar; 5 — sekretor donachalar; 6 — yadro.**

PP- hujayralar insulotsitlar orasida juda kam (2—5 foiz) bo'lib, ular me'da va me'da osti bezi shiralari ajralishini kuchaytiruvchi pankreatik polipeptid ishlaydi. PP- hujayralar poligonal shaklda bo'lib, sitoplazmasida juda mayda (140 nm gacha) donachalar tutadi. Bu hujayralar odatda bezning bosh qismidagi pankreatik orolchalarning chetlarida, bundan tashqari, orolchalardan tashqarida, ya'ni ekzokrin bo'limlar va chiqaruv naylari orasida ham uchraydi.

Me'da osti bezi bo'laklarida yuqorida aytib o'tilgan, atsinar va endokrin hujayralardan tashqari, sekretor hujayralarning yana bir turi — oraliq yoki atsinoinsulyar hujayralar uchraydi (221- rasm).

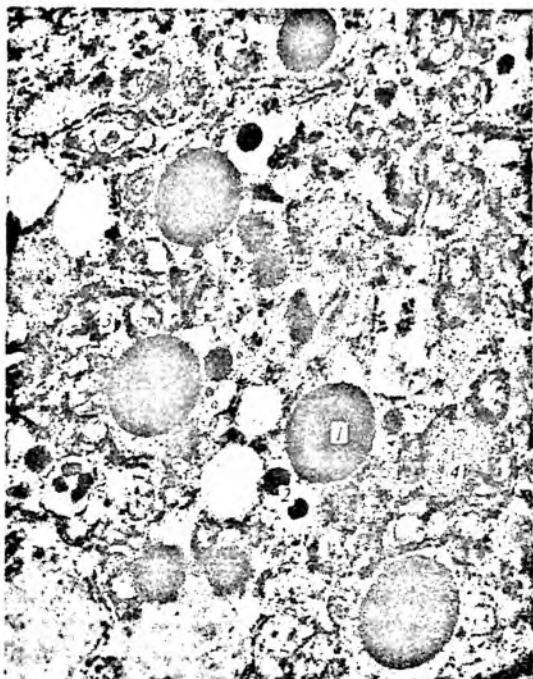
Ularning kelib chiqishi to'liq o'rganilmagan. Atsinoinsulyar hujayralar to'da-to'da bo'lib ekzokrin qism orasida joylashadi. Bu

hujayralarning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ularning sitoplazmasida ikki xil donachalar: atsinar hujayralarga xos bo'lgan yirik zimogen donachalari va endokrin hujayralarga xos — mayda sekret donachalari uchraydi. Mayda sekret donachalari A-, B- yoki D- hujayralardan birining sekret donachalariga o'xshash bo'ladi.

Shu sababli atsinoinulyar hujayralarni A, V, va D turlarga klassifikatsiya qilish tavsiya qilingan. Atsinoinulyar hujayralarning ko'pchiligi qonga ham endokrin, ham zimogen donachalarini ajratadi. Kamdan-kam hollarda har ikki xil sekret donachalari bezning chiqaruv nayiga tushadi.

Me'da osti bezining qon bilan ta'minlanishi. Me'da osti bezi arteriya qoni bilan qorin arteriyasi va yuqori ichak tutqichi arteriyasi tarmoqlari hisobiga ta'minlanadi. Yirik arteriya tarmoqlari bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimalarda mayda arteriyaolalarga ajraladi. Bu tarmoqlar atsinuslar atrofida kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Kapillyarlar yig'ilib, venulalarga o'tadi. Langergans orolchalarining qon bilan ta'minlanishi bundan keskin farq qiladi. Orolchalarga keluvchi arteriyalar sinusoid kapillyarlarga tarmoqlanadi. Sinusoid kapillyarlar endoteliy hujayralarida fenestrlar (teshikchalar) ko'p, bazal membranasi o'ta yupqa bo'ladi. Bu esa modda almashinuvini oson lashtiradi. So'nggi vaqtiarda olingan ma'lumotlar me'da osti bezi shirasi ajralishining tezlashishi, uning qon bilan taminlanishining ortishi bilan birga borishini ko'rsatadi.

Me'da osti bezi bo'laklarida tomirlarning darvoza (portal) sistemasi mavjud degan fikrlar ham bor. Bu fikrga ko'ra olib keluvchi arteriola awal pankreatik orolchalar kapillyarlariga tarmoqlanadi, so'ngra ular olib chiqaruvchi arteriolaga yig'filadi, undan esa ekzokrin qism atsinuslarini qon bilan ta'minlovchi yangi (ikkilamchi) kapillyarlar to'ri boshlanadi. Me'da osti bezidan oqib chiqadigan venoz qon darvoza venasiga quyiladi.



221-rasm. Atsinoinulyar hujayraning elektron mikrografiyasi (x 37500):
1 - zimogen donachalar; 2 - endokrin sekret donachalari;
3 — donador endoplazmatik to‘r; 4 - mitoxondryalar.

Me‘da osti bezining limfa sistemasi atsinuslar va orolchalar atrofidagi kichik limfa kapillyarlaridan boshlanadi va yirik limfa tomirlariga birlashib, regional limfa tugunlarga quyiladi.

Innervatsiyasi. Me‘da osti bezi parasimpatik va simpatik nerv sistemalari bilan juda boy ta‘minlangan. Vegetativ nerv sistemasi tarmoqlari, masalan, adashgan nerv, yuqori qorin va quyoshsimon chigal tarmoqlari me‘da osti bezi atrofiga chigallar hosil qiladi. Bu chigalning ko‘pgina tarmoqlari qo‘shni duodenal jigar, me‘da chigallari va boshqa chigallar bilan bog‘langan holda bo‘ladi. Adashgan nerv impulslari ta‘sirida me‘da osti bezidan shira ajralishi ko‘payibgina qolmasdan, balki fermentlarning sintezlanishi ham oshadi va tezlashadi.

Me‘da osti beziga simpatik nervlar katta va kichik qorin nervi tarkibida kirib keladi. Katta qorin nervi ta‘sirlansa, me‘da osti bezidan

sekret ajralishi kamayadi. Xuddi shuningdek, simpatik nerv sistemasi mediator (adrenalin, noradrenalin) ta'sirida ham sekretsianing tormozlanishi kuzatiladi. Efferent tolalardan tashqari, bo'laklar orasidagi biriktiruvchi to'qimada ko'pgina efferent nerv oxirlari (Fater-Pachini nerv oxirlari) uchraydi.

Regeneratsiyasi. Me'da osti bezi hujayralarining mitotik aktivligi juda past, shuning uchun hujayralaming fiziologik yangilanishi asosan hujayra ichi regeneratsiyasi bilan boradi. Me'da osti bezining reparativ regeneratsiyasi esa regeneratsion gipertrofiya tarzida o'tadi. Me'da osti bezida reparativ regeneratsiya regeneratsion gipertrofiya tipida o'tadi.

JIGAR

Jigar (hepar) hazm sistemasining eng yirik bezi bo'lib, organizm uchun muhim qator vazifalarni bajaradi. Jigarda modda almashinuvining ko'p mahsulotlari zararsizlantiriladi; gormonlar, biologik aminlar hamda dori moddalar kuchsizlantiriladi. Jigar himoya vazifasini ham bajaradi, uning yulduzsimon retikuloendoteliotsitlari (Kupfer hujayralari) mikro-organizmlar va yot (zararli) moddalarni ushlab qolish hamda yemirish xususiyatiga ega. Jigarda glikogen hosil bo'ladi va to'planadi, u qondagi glyukoza miqdorini muntazam bosh-qarib turadi. Jigarda qon plazmasining albumin, globulin (80 foiz), fibrinogen, protrombin kabi muhim oqsillari sintezlanadi. Jigarda o't hosil bo'lib, u ichakda yog'lar so'rilishida muhim ahamiyatga ega. U hujayra membranalarining zarur tarkibiy qismi bo'lgan xolesterin almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Jigarda organizm uchun zarur bo'lgan A, D, E, K. kabi yog'da eruvchi vitaminlar to'planadi. Bulardan tashqari, embrional davrdajigar qon yaratuvchi a'zo hisoblanadi. Bunday ko'p qirrali va o'ta muhim faoliyati uchun jigar organizmning bioximiyaviy laboratoriyasi deb ataladi.

Tarannivnti. liparnino takmilljishiivi emhrinpeneznina haftn-sidan — ichak nayi shakllanishi bilan boshlanadi. Jigar kurtagi bo'lajak o'n ikki barmoq ichak ventral devorining bo'rtmasi bo'lgan «jigar maydonchasi» sifatida, ya'ni oldingi ichak kaudal qismining endo-dermasidan yuzaga keladi.

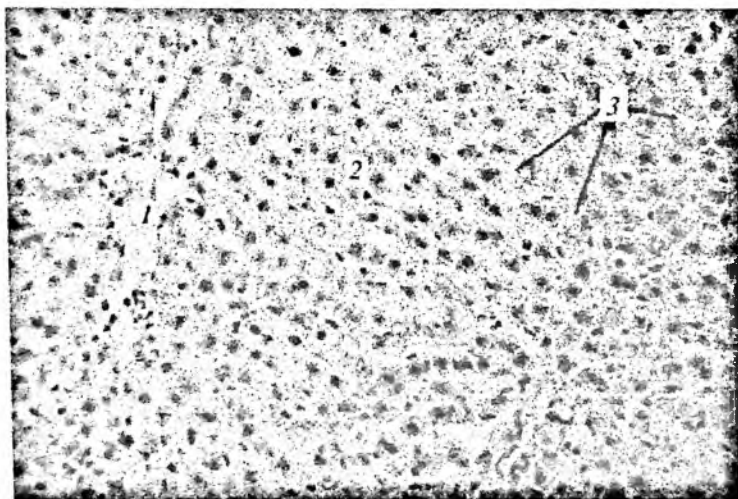
Embrion taraqqiyotining birinchi yarmida pusht jigari to'rt shaklidagi ustunlar va ular orasida joylashgan venoz sinuslaridan iboratdir. Jigar kapsulasi 1-2 qator joylashgan yassi mezenxima hujayralaridan yuzaga keladi. Taraqqiyotining ikkinchi yarmidan boshlab jigarning biriktiruvchi to'qimasi kengayib, tomirlari bilan birga parenxima ichiga o'sib kiradi va uni bo'lakchalarga bo'ladi. Bo'lakchalarning hosil bo'lishi va umuman, jigar to'qimasining to'rt shakllanishi 8—10 yoshlargacha davom etadi.

JIGARNING TUZILISHI

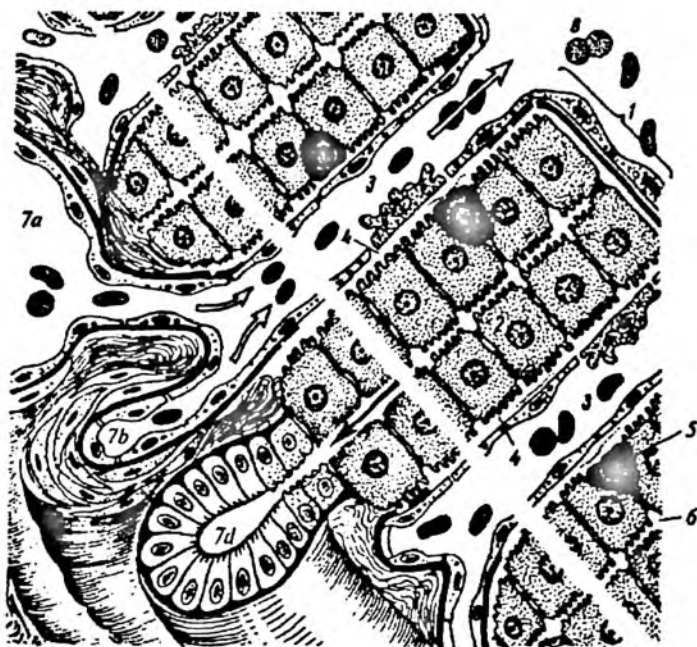
Jigar tashqaridan zich biriktiruvchi to'qimadan iborat fibroz parda (Glisson kapsulasi) bilan qoplangan bo'lib, u qorin pardaning vistseral varag't bilan mahkam yopishib ketgan. Fibroz parda qon tomirlari bilan jigar ichiga kiradi va uni juda ko'p bo'lakchalarga bo'ladi (lobuli hepatis).

Jigar bo'lakchalari jigaming struktura-funksional birligi hisoblanadi. Klassik jigar bo'lakchalari kengligi 1,5-2 mm dan oshmaydigan ko'p burchakli prizma shaklidagi tuzilmalar bo'lib, bir-biridan bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima bilan ajralib turadi. Biriktiruvchi to'qimada bo'lakchalararo arteriya, vena va o't yo'llari («Jigar triadali») joylashgan. Biroq bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima hamma jonzotlarda ham bir xil rivojlangan bo'lmaydi. Cho'chqa va ayiq jigarida bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima yaxshi rivojlangan bo'lib, jigar bo'lakchalarini bir-biridan yaqqol ajratib turadi. Odam jigarida esa, biriktiruvchi to'qima sust rivojlangan, shuning uchun jigar bo'lakchalarining chegarasi aniq bo'linib turmaydi (222- rasm). Biriktiruvchi to'qima faqat qon tomirlar atrofida uchraydi, shu sababli jigar bo'lakchalarining chegarasi jigar triadali (trias hepatica) hisoblanadi. Odam jigarida bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimaning ko'payib ketishi og'ir xastalik — sirroz kasalligining bir alomatidir. Jigar bo'lakchalari jigar plastinkalari (lamina hepatica) va ular orasidan o'tuvchi sinusoid kapillyarlardan (vos sinusoideum) tashkil topgan. Jigar plastinkalari jigar hujayralari - gepatotsitlardan iborat (223- rasm). Har bir bo'lakchanning o'rtasida markaziy vena (vena centralis) joylashgan, jigar plastinkalari va sinusoid kapillyarlar esa unga

qarab radial yoʻnalgan boʻladi (223-rasmga qarang). Sinusoid kapillyarlar devori endoteliy hujayralary bilan qoplangan boʻlib, ikki xil endoteliy hujayrasi tafovut qilinadi. Birinchisi organellalari kam boʻlgan yassi endoteliy hujayralari boʻlsa, ikkinchisi — yulduzsimon retikulo- endo- teliotsitlar (reticulo-endotheliocytus steilatus) yoki Kupfer hujayralaridir. Kupfer hujayralari monotsitlardan kelib chiqqan fagotsitlarga xos tuzilgan boʻlib, oʻsimtalarga ega, sitoplazmasida koʻpgina lizosomalar va fagosomalar tutadi (223, 224-rasmlar). Yot (zararli) moddalarni fagotsitoz qilish vaqtida yulduzsimon retikuloendoteliotsitlar sinusoid devoridan ajralib, erkin makrofaglarga aylanishi mumkin. Jigar boʻlak chasining chetki qismlarida va markaziy vena atrofidagina sinusoid kapillyarlar devorida bazal membrana mavjud, qolgan joylarida bazal membrana boʻlmaydi. Bu joylarda sinusoid devori faqatgina endoteliy va Kupfer hujayralaridagina iborat. Sinusoid kapillyar devori bilan gepatotsitlar oʻi tasida perisinusoidal boʻshliq (spatium perisinusoideum) yoki Disse boʻshligʻi mavjud (223, 224- rasmlarga q.).



222- rasm. Jigar boʻlagi. Gematoksilin-eozin bilan boʻyalgan (ob. 20, ok. 10):
1 — markaziy vena; 2 - jigar hujayralari; 3 - sinusoid kapillyar.

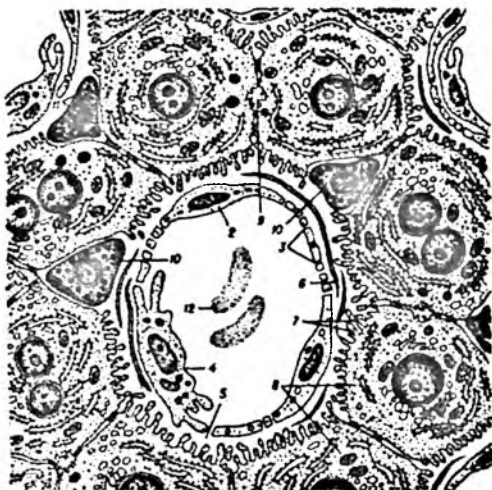


223- rasm. Jigar plastinkalarining tuzilishi (sxema) (E.F.Kotovskiydan):
 1 - jigar plastinkasi; 2 - gepatotsit; 3 - qon kapillyari; 4 — perisinusoidal
 (Disse) bo'shligi; 5 - perisinusoidal lipotsit; 6 - o't kanalchasi; 7a - bo'lakcha
 atrofidagi (septal) vena; 7b - bo'lakcha atrofidagi arteriya; 7d - bo'lakcha
 atrofidagi o't naychasi; 8 - markaziy vena.

Endoteliy hujayralarining bir-biri bilan birikkan joylarida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali qon plazmasi Disse bo'shlig'iga tushadi. Lekin qonning shaklli elementlari bu teshiklardan o'ta olmaydi. Ba'zi patologik hollardagina qon shaklli elementlari Disse bo'shlig'iga o'tishi mumkin.

Disse bo'shlig'ida qon plazmasidan tashqari gepatotsitlarning mikrovorsinkalari, ba'zan Kupfer hujayralarining o'simalari, jigar plastinkalarini o'rab turuvchi argirofil tolalar hamda perisinusoidal lipotsit hujayralarining o'simalari bo'ladi. Perisinusoidal lipotsitlar (lipocytus perisinusoideus) kattaligi 5—10 mkm atrofidagi noto'g'ri shaklga ega hujayralar bo'lib, gepatotsitlar orasida joylashadi (223, 224- rasmlar). Ularning oz miqdorda kalta o'simalari bo'lib, sitoplazmasida doimo yog' tomchilari tutadi. Lipotsitlar yog'da

eruvchi vitaminlarni (vitamin A ni) to'plashda va fibroblastlarga o'xshab tolalar ishlab chiqarishda qatnashadi, degan taxminlar bor. Ba'zan Disse bo'shlig'ida yana bir hujayra — pit hujayralari (pit cells) ham uchraydi. Pit hujayralar dumaloq yoki oval shaklga ega bo'lib, yirik yadrosi bo'ladi. Sitoplazmaning gepatotsitlarga qaragan qismida ko'pgina uzun va egri-bugri sekretor donachalar tutadi. Pit hujayralari endokrin vazifani bajaradi degan fikrlar bor.



224- rasm. Jigarning ultramikroskopik tuzilishi (sxema)

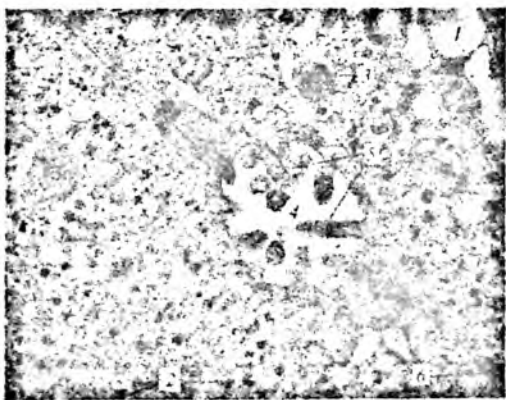
(E. F. Kotovskiydan):

1 - bo'lakchalar ichi sinusoidal tomir; 2— endoteliy hujayrasi; 3— ilma-teshik joylar; 4 - yulduzsimon makrofag (Kupfer hujayrasi); 5 - perisinusoidal (Disse) bo'shliq; 6- retikulyar tolalar; 7- gepatotsitlarning mikrovorsinkalari; 8- gepatotsitlar; 9 — o't kanalchasi; 10 — perisinusoidal lipotsitlar; // - yog' kiritmalari; 12- gemokapillardagi eritrotsitlar.

Jigar plastinkalari ikki, ba'zan, 3-4 qator joylashgan jigar hujayralari — gepatotsitlardan tuzilgan. Gepatotsitlar o'rtasida o't yo'llarining boshlang'ich qismi bo'lgan o't kanalchalari (canaliculi biliferi) joylashadi. O't kanalchalarining xususiy devori bo'lmaydi, ular ko'pincha ikki, ba'zan 3—4 yonma-yon joylashgan gepatotsitlar membranalari orasidagi tor yoriqdan iborat. Bu joyda gepatotsitlar o'z yuzalaridagi botiqlik bilan o'zaro birlashishlari natijasida naysimon yoriq — o't kanalchalari hosil bo'ladi. Demak, o't kanalchalarining

devori gepatotsitlarning sitoplazmatik membranasidan iborat. O't kanalchalari juda ham kichik bo'lgani uchun (diametri 0,5—1,5 mkm) oddiy mikroskopda ko'rish qiyin. Ammo maxsus usullar bilan bo'yal- ganda ular aniq ko'rinadi. Elektron mikroskopda tekshirilganda o't kanalchalari bo'shlig'ida jigar hujayralarining juda ko'p mikrovor- sinkalari chiqib turganligini ko'rish mumkin (225-rasm). O't kanal- chalari hech qachon hujayralararo bo'shliq bilan aloqa qilmaydi. Chunki o't kanalchalari hosil bo'lishida gepatotsitlar bir-biri bilan desmosoma va zich birikish hosil qiladi. Bu esa o't tarkibidagi modda- larning hujayralararo bo'shliq orqali qonga o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Jigar hujayralari — gepatotsitlar ko'p burchak (poligonal) shakli- dagi yirik hujayralar (20-25 mkm) bo'lib (223, 224-rasmlarga q.). Jigar hujayra elementlarining 60foiz ini tashkil qiladi va a'zoning ko'pchilik asosiy vazifalarini bajaradi. Gepatotsitlar sinusoid tomirlar va o't kanalchalari bilan aloqada bo'lgani uchun ularda ikki qutb ajratiladi. Har bir hujayrada qon kapillyarlariga qaragan 1—2 sinu- soidal (tomirli yoki vaskulyar) va o't kanalchalariga qaragan 1—2 biliar qutblar hamda yon yuzalari tafovut qilinadi. Gepatotsitlarning sinusoidal yuzasi ko'pgina mikrovorsinkalarga ega va ular Disse bo'shlig'iga chiqib turadi.



225- rasm. O't kapillyarining elektron mikrofotografiyasi (* 37500):
 1 - gepatotsitning plastinkasimon kompleksi; 2 - hujayradagi glikogen donachalari; 3- mikrotanachalar; 4— o't kapillyari; 5-jigar hujayrasining o't kapillyari sohasidagi mikrovorsinkalari; 6 - hujayra oraliq birikmaiari.

Jigar hujayralari yadrosining aksariyati odatda oval yoki dumaloq bo'lib, turli xil kattalikka egadir. Bitta yadroli gepatotsitlarning 10—20 foiz igina diploid bo'lsa, qolganlari tetra-ploid yoki poliploid hujayralardan iborat. Jigarda 2 yadroli hujayralar ham anchagina bo'ladi. Yirik yadrocha yadroda ekstsentrik ravishda joylashadi. Gepatotsitlarda yadrochaning soni 4-6 ta bo'lishi ham mumkin.

Sut emizuvchilar jigarida, ayniqsa, odamda qoramtir va oqish gepatotsitlar tafovut etiladi. Qoramtir hujayralarga aktiv faoliyatga ega bo'lgan gepatotsitlar, oqishlariga esa nisbiy turg'un funksional holatdagi hujayralar, deb qaraladi. Gepatotsitlar sitoplazmasi turli xil organellalarga boy. Gepatotsitda 2,5 mingga yaqin mitoxondriyalar bo'lib, sitoplazmada deyarli bir xil tarqalgan. Mitoxondriyalar hujayra- ning biliar va vaskulyar tomonlari oralig'i bo'ylab to'dalangan bo'lishi ham mumkin. Mitoxondriyalar dumaloq va oval bo'ladi va ko'pincha endoplazmatik to'r elementlari orasida joylashadi. Ularning matriksi o'rtacha elektron zichlikka ega bo'lib, kristalari unchalik ko'p bo'l- maydi. Endoplazmatik to'r gepatotsitlar sitoplazmasi bo'ylab joylashgan donador va silliq kanalchalardan iborat. Ribosomalar kanalchalar devorida zich yotadi. Endoplazmatik to'r ichida mayda donador modda mavjud.

Silliq endoplazmatik to'r gepatotsit sitoplazmasida unchalik rivojlanmagan bo'lib, hujayra chetki sohasida - glikogen yig'ilgan qismida silliq yuzali pufakchalar tarzida ko'rinadi. Glikogen jigar hujayrasining muhim va doimiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Glikogen- ning yirik elektron zich donalari silliq endoplazmatik to'r pufakchalari oralig'idajoylashgan bo'ladi. Bu donalarning kattaligi va soni jigardagi glikogenning umumiy miqdoriga qarab o'zgarib turadi.

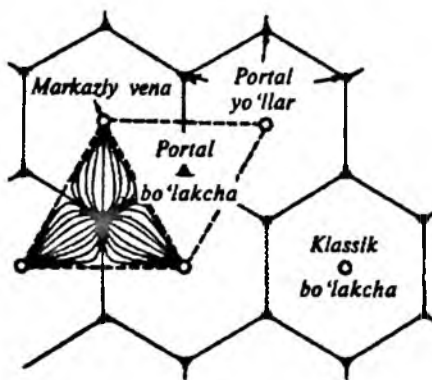
Har bir jigar hujayrasining biliar qutbida bir necha Golji zonasi mavjud. O't kapillyarlari sohasida Golji kompleksining muntazam bo'lishi organellaning o't hosil bo'lishi va sekretsiyasi jarayonidagi ishtirokini ko'rsatadi. Lizosomalar va mikrotanachalar gepatotsitlarda kam bo'lsa-da, ular muntazam uchrab turadi. Ular odatda, hujayraning biliar qutbida — Golji kompleksi zonasida joylashadi.

Jigar plastinkalarini ham endokrin, ham ekzokrin vazifalami bajaruvchi murakkab bezning sekretor oxirlari deb hisoblash mumkin. Chunki jigar hujayralari bir tomondan glyukoza, qon oqsillari,

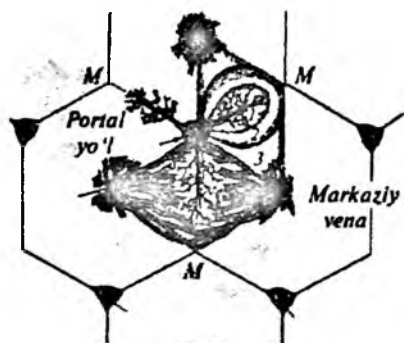
lipoproteidlar va boshqa qator moddalarni ishlab, ularni qonga chiqarsa, ikkinchi tomondan — o't suyuqligini hosil qilib, uni o't yo'llari orqali o'n ikki bar- moq ichakka ajratadi. Jigar sekretor faoliyatining o'ziga xos kundalik ritmi mavjud bo'ib, unda kunduzi ko'proq o't suyuqligi hosil bo'lsa, kechasi - ko'proq glikogen sintezlanadi. Ut suyuqligi bilan qon jigar boiakchalarida qarama-qarshi yo'nalishda, ya'ni qon boiakcha markaziga qarab, o't suyuqligi esa markazdan boiakcha cheti tomon harakat qiladi.

Biz yuqorida klassik jigar boiakchasining tuzilishi bilan tanishib chiqdik. Keyingi yillarda ilmiy adabiyotlarda va gistologiya darsliklarida portal boiakchalar va atsinuslar degan iboralar paydo bo'ldi. Agar klassik boiakcha markaziy vena atrofida to'qimadan iborat bo'lsa, portal boiakcha jigar triadalarini (portal yo'llarni) o'rab turgan to'qimadir. Portal boiakcha deyarli uchburchak shaklidagi tuzilma bo'ib, uning uchlarida markaziy venalar, markazida boiakchalarda qon oqimi uning markazidan chetga qarab, o't suyuqligi esa uning chetki qismlaridan markaziga qarab harakat qiladi.

Jigar atsinusi yonma-yon joylashgan ikkita klassik jigar boiakchalarining segmentlaridan iborat va taxminan romb shakliga ega (227- rasm). Atsinusning o'tkir burchaklarida markaziy venalar, yon burchagida esa, atsinus ichiga tarmoqlar beradigan triada joylash-

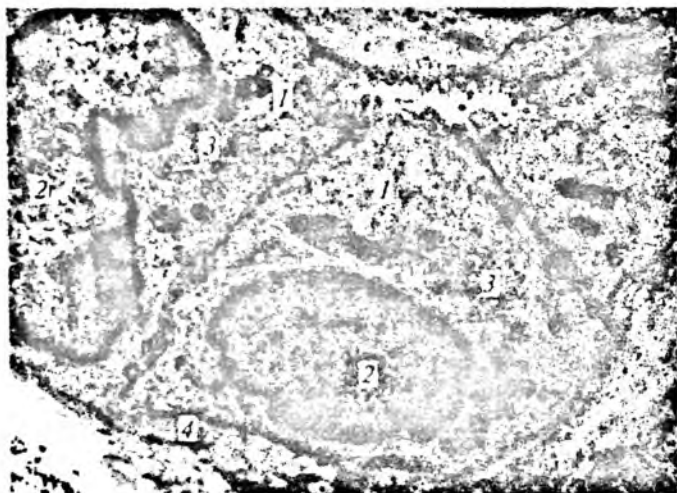


226- rasm. Portal bo'lakchanning tuzilishi (sxema) (A.Xem va D.Kormakdan).



227- rasm. Jigarning atsinuslardan tashkil topganini ko'rsatuvchi sxema (A.Xem va D.Kormakdan).

gan. Atsinusda ham qon markazdan chetga qarab oqadi.



228- rasm. Bo'lakchalararo o't yo'li (elektron mikrofotografiya, x 10000):
1 — o't yo'li epitelial hujayralari; 2 — yadro; 3 — Golji kompleksi; 4 - bazal membrana.

O't yo'llari. O't yo'llari jigar plastinkalarini tashkil etgan gepatotsitlar oralig'idagi mayda o't kanalchalaridan boshlanadi. Jigar bo'laklarining chekka sohalarida o't kanalchalari Gering kanalchalari (xolangiolalar)ga yig'iladi va bo'laklararo o't yo'llariga quyiladi (228- rasm). Ut yo'llarini qoplovchi epiteliy hujayralari yupqa bazal membranada joylashgan kubsimon hujayralardir. Hujayraning apikal dismida oz miqdorda mikrovorsinkalar, yon yuzalarida esa desmosomalar hamda interdigitatsiyalar uchraydi. Hujayra sitoplazmasida organellalar kam bo'ladi.

Gering kanalchasi (xolangiola) devori gepatotsitlar va o't nayi epiteliysi bilan qoplangan. Bo'laklararo o't nayi portal yo'lining birik- tiruvchi to'qimalaridan o'tadi va jigar nayning (ductus hepaticus) boshlang'ich qismini hosil qiladi.

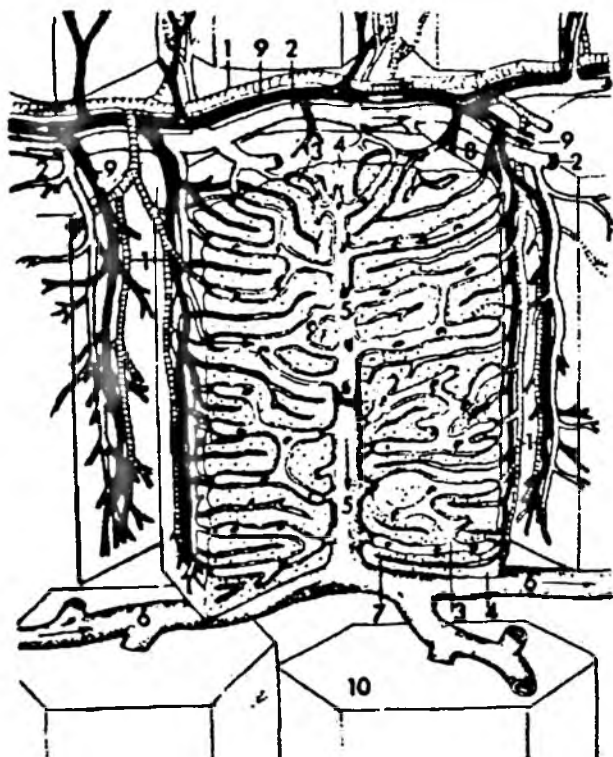
Jigarda qon aylanishi. Jigarda qon tomirlar sistemasiga klassik jigar bo'lakchalari tuzilishi nuqtayi nazaridan qaralsa, uch qismga: bo'lakchalarga qon olib keluvchi sistema, bo'lakchalardagi qon aylanish sistemasi va bo'lakchalardan qon olib ketuvchi sistemalarga

ajratish mumkin. Olib keluvchi sistema darvoza venasi (vena porta) vajigararteriyasi (arterta hepatica) dan boshlanadi. Jigarga kelayotgan qonning 3/4 qismi me'da, ichak, taloq, va me'da osti bezlaridan yig'ilgan va ichakda so'rilgan turli oziq moddalarga boy bo'lib, darvoza venasi orqali keladi. Bu ikki yirik tomir jigar darvozasidan kirib 3 tomonga tarmoqlanadi.

Bular o'z navbatida bir qancha segmentar tarmoqlarga bo'linadi. Segmentar arteriya va vena jigar kesmalarida ko'plab uchrab, jigar triadasining tarkibiy qismi hisoblangan bolakchalararo tarmoqlari hosil qiladi. Binobarin, jigar triadasi bolakchalararo o't yo'li, vena va arteriya (ductus, vena et arteria interlobulares) lardan iborat. So'ngra qon septal yoki bolakcha atrofidagi arteriya va vena (arteria et vena septalis seu periolobularis) orqali o'tib har bir jigar bolakchasini o'rab oladi. Jigarga qon olib keluvchi arteriyalar mushak tipidagi arteriya bo'lsa, portal venaning barcha tarmoklari mushak elementlari o'rtacha rivojlangan tomirlardan tashkil topgan. Bolakchalardan va jigardan qon olib chiquvchi venalar mushaksiz tomirlar hisoblanadi. Jigar bolakchalarini o'ragan septal arteriya va vena sinusoid kapillyarlarga o'tadi (229- rasm). Sinusoid kapillyarlar bolakchalarda qon aylanish sistemasini tashkil qiladi. Tomirlarning sinusoid kapillyarlarga o'tish joyida arteriya hamda vena qonlari aralashadi. Shu yerda joylashgan sfinkterlar jigar ehtiyojiga yarasha arterial yoki venoz qonlarning o'tishini boshqarib turadi. Jigar bolakchasining kapillyarlari markaziy vena hamda bolakchalararo vena va arteriya oralig'ida joylashib, «ajoyib to'ra» (rete mirabile)ni hosil qiladi. Markaziy venadan bolakchalardan qon olib ketuvchi sistemasi botlanadi. Markaziy venadan qon tuzilishi oddiy bo'lgan bolakchalarda to'g'ridan-to'g'ri yig'uvchi venaga o'tsa, murakkab bolakchalarda kiritma venalari orqali shu yig'uvchi - bolak osti venasi (vena sublobularis) ga o'tadi. Bu venalar qo'shib jigar venasi (vena hepatica) ni hosil kiladida, tomir a'zodan chiqib, pastki kovak vena (vena cava inferior)ga quyiladi. Yig'uvchi venalar bolakchalardan venalardan farq qilib yakka-yakka holda uchraydi. Demak, jigar ikki xil: ham arterial, ham venoz qon bilan ta'minlangan. Jigar kapillyarlarida aralash qon oqadi. ilio keluvchi va olib ketuvchi venalarda sfinkterlar bo'lib, ular jigar bolakchalarida va, hattoki, har bir sinusoid kapillyarlarida qon aylanishni boshqarib turadi.

Jigar parenximasi juda ko'p kapillyarlarga ega, shuning uchun jigar bo'lakchalarida qon juda sekin oqadi. Bu esa qon bilan jigar hujayralari orasidagi modda almashinuviga qulay sharoit yaratadi.

Sinusoid kapillyarlar devorida o'troq makrofaglar — Kupfer hujayralari bo'lib, ular bo'lakcha ichidan oqayotgan qonni tozalashda muhim o'rin tutadi. Jigarda bunday qon aylanishi uning murakkab faoliyatini bajarishda muhim ahamiyatga ega. Ayrim hollarda jigar tomirlarining 1/4 qismigina qon aylanishida ishtirok etadi. Zarurat bo'lganda tanadagi qonning 60 foiziga yaqini jigarda yig'ilib turishi ham mumkin.



229- rasm. Jigar bo'Makchasining tuzilishi va qon aylanishi (sxema).

1 — septal arteriya; 2 - septal vena; 3 - sinusoid kapillyar; 4 - jigar plastinkalari; 5 - markaziy vena; 6 - bo'lak osti venasi; 7 - o't kapillyari; 8 - chekka zona, 9 - septal o't yo'li; 10- jigar bo'lakchasining umumiy ko'rinishi (Rodindan).

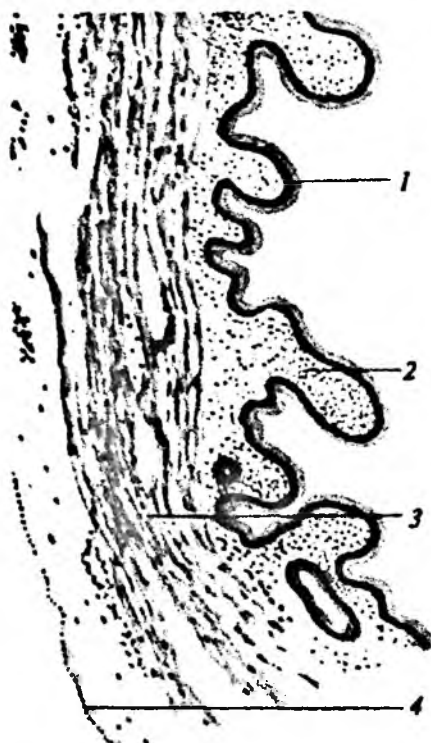
Innervatsiyasi. Jigar quyosh chigali, adashgan nerv tamnoqlari hamda o'ng diafragma nervining ayrim tarmoqlari tomonidan innervatsiya qilinadi. Bu nervlar jigar darvozasi sohasida 2 ta - oldingi va orqa jigar chigaUarini hosil qiladi. Chigallaming nerv ustun- lari arteriya va vena bilan biiga kelib, tomirlar bo'ylab, a'zo ichida tarmoqlanib ketadi. Nerv tutamlari, asosan mag'izsiz nerv tolalaridan iborat bo'lsa-da, mag'izli tolalar ham uchraydi. Bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimada nerv tutamlari interlobulyar nerv chigalini hosil qiladi. Shu chigallardan bo'lak ichiga jigar bo'ylab egri-bugri, bir-biri bilan anastomozlar hosil qiluvchi ingichka mag'izsiz nerv tolalari yig'iladi.

Regeneratsiyasi. Jigarda regeneratsiya juda kuchli kechadi. Bu, ayniqsa, jigar jarohatlanganda yoki kesilganda jigar hujayralari tezda bo'linib ko'payib, jarohatlangan joy bitib ketishida yaqqol ko'zga 33 — Gistologiya

tashlanadi. Hayvonlar jigarining anchagina massasi (75 foizchasi) kesib tashlansa ham jigar tezda o'zning boshlang'ich massasini tiklab olishi aniqlangan. Bu jarayon hamma jonzotlarda bir xil kechmaydi. Masalan, jigarning tiklanishi kalamushlarda 10—14 kun, itlarda 2 oy, odamda bundan ham ko'proq vaqtni oladi. Bunday tiklanish qolgan jigar hujayralarining kompensator gipertrofiyasi va mitotik bo'linishi natijasida vujudga keladi. Normal jigar hujayralarining bo'linishi juda ham kam (0,3-0,9 foiz), faqat jigar jarohatlanganda hujayra bo'li- nishining tezlashishini kuzatish mumkin.

Jigaming yoshga qarab o'zgarishi. Yosh ulg'ayishi bilan jigaming bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qimasida limfotsitlardan iborat infiltratlar hamda o't yo'llarining proliferatsiyasi yuz beradi. Bundan tashqari, 13 yoshgacha jigar hujayralarining yadrolari faqat diploid bo'lsa, keyinchalik tetraploid yadrolar soni ko'payib boradi. Keksa- larda esa (60—70 yoshlarda) oktaploid yadrolar vujudga keladi va jigar hujayralarinyng mitotik bo'linishi juda susayib ketadi.

O'T PUFAGI VA JIGAR TASHQARISIDAGI O'T YO'LLARI



230- rasni. O't pufagi devorining kesimi:

- 1 - bir qavatli prizmatik epiteliy;
 - 2 - shilliq pardaning xusugiy qatlami;
 - 3 - mushak parda;
 - 4 - seroz parda
- (I.V.Almazov va L.S.Sutulovdav).

mushak-fibroz pardasi turli yo'nalishdagi silliq mushak tutamlaridan iborat. O't pufagining tana qismida mushaklar uzunasiga, bo'yinchada esa, aylanasiga joylashgan. Mushak tutamlari orasida biriktiruvchi to'qima qatlamlari joylashadi. Pufak siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat adventitsial parda bilan o'ralgan bo'lib, undan yirik qon tomirlar va nervlar o'tadi.

Jigar tashqarisidagi o't yo'llari - o't pufagidan chiquvchi yo'l (ductus cysticus) va u m u m i y o ' t y o ' l i (ductus choledochus)

ning devori shilliq, mushak va adven- titsial pardalardan iborat. Shilliq parda o't pufagi singari bir qavatli silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Mushak parda uzunasiga va aylana yo'nalgan silliq mushak tutamlaridan ibo- rat. Mushak tutamlari orasidagi biriktiruvchi to'qimada ko'p- gina elastik tolalar joylashadi. O't yo'llarining mushaklari sfinkterlar (pufak yo'lining boshlanishi va umumiy yo' llari- ning oxirida) hosil qiladi. Shu sfinkterlar yordamida o'tning o'n ikki barmoq ichakka tushishi boshqarib turiladi. O't yo'llari- ning adventitsiyasi o'zlari yot- gan bog'lamlar bilan uzviy birlikda bo'ladi. O't yo'llari o't- ni o'tkazib tursa, o't pufagi o't yig'iladigan, kontsentratsiyala- shadigan rezervuar hisoblanadi.

QORIN PARDA (PERITONEUM)

Qorin parda qorin bo'shlig'ining seroz pardasi bo'lib, u pariyetal va vistseral varaqlardan iborat. Visseral varaq o'zi o'rab turadigan a'zolar bilan birlashib ketib, bevosita shu a'zolarining biriktiruvchito'qimasigao'tib ketadi. Pariyetal varaqesaqorin devorini o'rab, ostidagi to'qimalar bilan siyrak tolali biriktiruvchi to'qima orqali bog'lanadi.

Qorin parda nerv va qon tomirlarga boy bo'lib, u qorin bo'sh- lig'idagi o'zi o'rab turadigan a'zolar bilan umumiy nerv va qon tomirlarga ega. Qorin tutqichi qorin bo'shlig'idagi a'zolarining peristaltikasini osonlashtiruvchi seroz suyuqlik ishlab chiqaradi. Bundan tashqari, u moddalar almashinuvida ishtirok etadi va himoya vazifasini bajaradi. Qorin pardaning qalinligi 0,7-1,1 mm bo'lib, selomik epiteliyning hosilasi bo'lmish bir qavat mezoteliy hujayralari bilan qoplangan.

Mezoteliy turli ta'sirlarga juda ham sezgir bo'lib, salgina ta'sirot ham uning hujayralarining bazal membranadan ajralib, erkin fagotsitlarga aylanishiga sabab bo'ladi. Mezoteliy hujayralari qorin bo'shlig'idagi suyuqlikni so'rib oladi va shu bo'shliqqa suyuqlikni ajratib chiqaradi, ya'ni mezoteliy hujayralari moddalarni ikki tomonga o'tkazadi.

Qorin pardaning biriktiruvchi to'qimasi har xil joylarda turlicha tuzilgan va biriktiruvchi to'qimaning murakkab tuzilganligi ichakning har qanday holatida ham qorin pardaning silliq bo'lib

qolishini ta'minlaydi. Ingichka ichakning seroz pardasi misolida qorin tutqichining quyidagi oltita qavatini ajratish mumkin: 1) mezoteliy; 2) bazal membrana; 3) yuza kollagen tolali qavat; 4) yuza diffuz elastik to'r qavat; 5) chuqur bo'ylama elastik to'r qavat; 6) chuqur panjarasimon kollagen elastik tayanch qavati. Kollagen va elastik tolalarning miqdori qorin tutqichi o'rab turgan a'zo shaklining o'zgaruvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Qorin pardaning biriktiruvchi to'qimasida fibroblastlar, o'troq makrofaglar va kamdan-kam plazmatik hujayralar hamda leykotsitlar uchraydi.

XIX BOB

SIYDIK AJRATUV SISTEMASI

Umurtqali hayvonlarda va odamda modda almashinuvi chiqindilarining organizmdan chiqarilishi asosan siydik ajratuv sistemasi orqali bajariladi. Bu sistemaga buyraklar, siydik naylari, siydik pufagi, siydik chiqaruv nayi kiradi.

Ajratuv sistemasining markaziy organi buyraklardir. Siydik buyraklarda hosil bo'ladi. Siydikning tarkibida suv, turli xil tuzlar va modda almashinuvi jarayonining oxirgi moddalari bo'ladi. Ajratuv sistemasining buyrakdan boshqa hamma qismlari siydik chiqaruv yo'llarini hosil qiladi. Bundan tashqari, buyraklar ichki muhit faoliyatini saqlashda, suv-tuz almashinuvini boshqarishda, arteriyadagi bosimni bir me'yorda ushlab turishda, ichki muhitning kislota-ishqoriy muvozanati boshqarilishida muhim ahamiyatga ega. Gormonal funksiyasi eritropoetin, prostaglandin va renin ishlab chiqarish bilan ifodalanadi. Buyraklar yana organizmda yog', oqsil, uglevod va vitaminlar almashinuvida ham ishtirok etadi.

So'nggi yillarda olibborilgan ilmiy izlanishlarning ko'rsatishicha, yangi tug'ilgan chaqaloqlarda ichak o'z faoliyatini ro'y-rost boshlab olguniga qadar buyrakda oqsilning parchalanishi kuzatiladi. Bu holat yosh organizmda buyrakning ovqatni hazm qilish jarayonida muhim o'rni borligini ko'rsatadi.

Buyraklarning bu xilda ko'p qirrali faoliyat ko'rsatishi ular

struk- turasining murakkab tuzilganligidan dalolat beradi. Ularning taraqqiyoti ham murakkab jarayonlardan iborat.

BUYRAK

Old buyrak va birlamchi buyrak, aslida mustaqil ajratuv organ bo'lsa ham, buyrak taraqqiyoti uchun mansub bo'lmaydi va asta-sekin yo'qolib ketadi. Buyrakning har bir yangi bosqichi kranial-kaudal tomonga yo'nalishda kaudal tomonga yaqinroq joylasha boradi va natijada oxirgi - ikkilamchi buyrak kramal qismdan eng uzoqda, bel sohasida bo'ladi.

Old buyrak {pronephros). Pusht o'rta varag'ining oldingi 8-10- segment oyoqchalaridan hosil bo'ladi. Segment oyoqchalari somitlardan ajralib egri-bugri naychalar - protonefridiylaiga aylanadi. Bularning uchi tananing ikkilamchi bo'shlig'iga - selomga ochiladi. Ikkilamchi — somitlarga qaragan uchi esa kaudal yo'nalishda o'suvchi mezoneftral nayga ochiladi. Odam embrionida bu buyrak siydik ajratish organi sifatida xizmat qilmaydi va tezda qayta aks taraqqiyotga uchraydi.

Birlamchi buyrak (mesonephros) — embrional hayotda ancha uzoq vaqt ishlaydi. U ko'p sonli (25 taga yaqin) segment oyoqchalaridan hosil bo'ladi. Segment oyoqchalari somitlardan ajralib chiqadi va birlamchi buyrak naychalari - metanefridiylarga aylanadi. Metanefridiyning bir uchi mezoneftral nay tomonga o'sadi va u bilan birlashadi. Metanefridiyning ikkilamchi bo'shliqqa qaragan qismidan aorta tomonga yon o'simtalar chiqadi. Bu o'simtalarga aortadan kapillyarlar to'rini shakllantiruvchi qon tomirlar keladi. Usimtalar kapillyarlami qoplaydi va birlamchi buyrak koptokchasini hosil qiladi.

Old buyrak davrida hosil bo'lgan mezoneftral kanal kaudal yo'nalishda o'sib, kloakaga ochiladi.

Odam embrionida doimiy buyrak (metanephros) rivojlanishi embrional hayotning ikkinchi oyidan boshlanib, tug'ilishga yaqin nihoyasiga yetadi. Aslida u o'z faoliyatini embrional hayotning ikkinchi yarmidan boshlaydi. Ikkilamchi buyrak ikki manbadan: mezoneftral naycha va nefrogen to'qimadan hosil bo'ladi. Mezoneftral nay (Volf nayi) devorining nefrogen to'qima tomon, yuqoriga va

orqaga o'suvchi bo'rtmasi siydik nayi, buyrak jomchasi, kosachalari hamda yig'uv naylarini hosil qiladi.

Nefron nefrogen to'qimadan hosil bo'ladi. Nefrogen to'qimaning differensiallashuvi uning barcha qismida barobar boshlanmaydi. Yig'uv nayining berk uchi o'sib, nefrogen hujayralarning bir qator o'zgarishlari natijasida nefron hosil bo'ladi. Bu o'zgarishlar nefrogen pufakcha va S-simon tanacha bosqichlarini o'taydi. S-simon tanacha bosqichida u yig'uv nayining berk uchi bilan birikadi. S-simon tanachaning proksimal uchi esa Shumlyanskiy—Boumen kapsulasiga aylanadi. Bu tanachalarning qolgan qismlaridan nefronning boshqa barcha bo'limlari rivojlanadi.

BUYRAKNING TUZILISHI

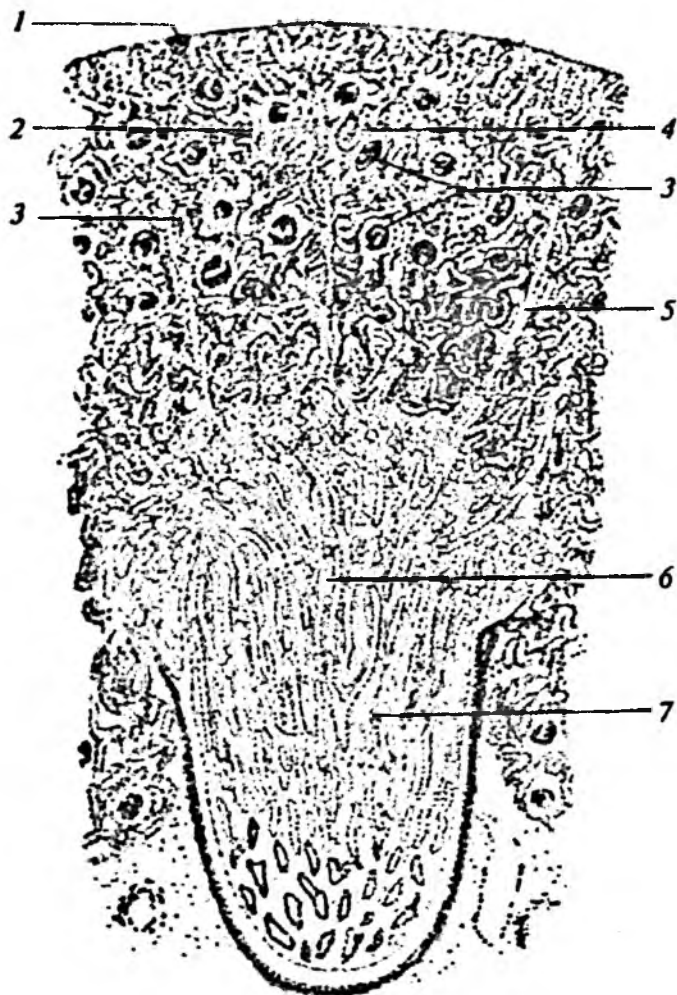
Buyrak juft a'zo bo'lib, qorin bo'shlig'ining orqa devorida umurtqa pog'onasining ikki yonida joylashadi. Uning shakli loviya-simon, botiq yuzasi buyrakning darvozasi hisoblanadi. Darvozaga buyrak arteriyalari kirib, buyrak venalari, siydik nayi va limfa tomirlari chiqadi. Bu yerda siydik chiqaruv yo'llari - buyrak kosachalari, jomlari va siydik chiqaruv naylari ham joylashadi. Buyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulabilan qoplangan. Buyrakni uzunasiga kesib ko'rilganda unda oddiy ko'z bilan ikki zonani - po'stloq va mag'iz moddalarni ko'rish mumkin (231- rasm). Po'stloq zona o'zining to'q qizg'ish rangi va donadorligi bilan ajralib turadi. Mag'iz zona och bo'yali, bo'lakchalar 8—12 piramidalarga ajralgan bo'ladi.

Po'stloq va mag'iz modda chegarasi tekis bo'lmay, balki po'stloq modda mag'iz moddaga ustunchalar shaklida (Bertini ustunchalari), mag'iz modda esa po'stloq moddaga mag'iz nurlari (Ferreyn nurlari) shaklida botib kiradi.

Nefron — buyrakning strukturfunksional birligi. Nefron va siydik naylari orasida biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlamlari bo'lib, ularda qon tomirlar, nervlar yotadi. Ammo biriktiruvchi to'qima buyrakning juda oz qismini tashkil etadi. Shuning uchun bu a'zoni ko'proq epitelial organ deyish mumkin.

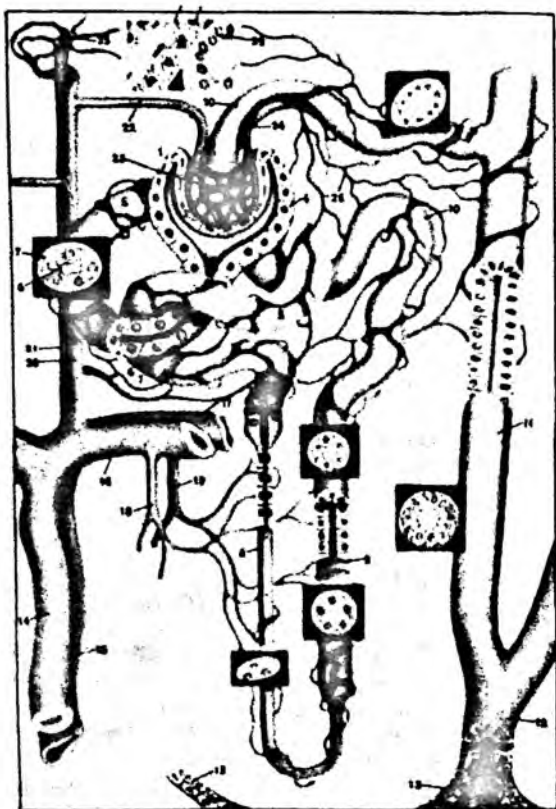
Nefronlarning umumiy soni buyrakda bir millionga yetadi. Nefronlarning uzunligi har xil (18 mm dan 50 mm gacha) bo'ladi. Hozirgi funksional-morfologik klassifikatsiyaga binoan sut emizuv-

chilar va odamning nefronida quyidagi bo'limlar (232- rasm) tafovut etiladi:



231- rasm. Buyrak:

1 - birikiiruvchi to'qimali kapsula; 2 - po'st modda; 3- buyrak tanachasi; 4 - nefronning proksimal va distal bo'limi; 5 - mag'iz nurlari; 6- mag'iz modda; 7- to'g'ri kanallar (nefron qovuzlogining pastga tushuvchi va yuqoriga ko'gariluvchi qismlari, yig'uv naylari (I.V.Almazov, L.S.Sutulovdan).



232- rasm. Nefron tuzilishi va buyrakda qon aylanishi (sxema):

1 - buyrak tanachasi kapsulasi (Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi); 2 - kapsulaning ichki (visseral) varag'i; 3 - kapsula bo'shlig'i; 4 - kapsulaning tashqi (pariyetal) varagi; 5 - nefronning proksimal bo'limi; 6 - jiyakli hoshiya; 7- bazal membrana burmalari; 8- Genle qovuzlog'ining pastga tushuvchi qismi; 9- Genle qovuzlog'ining ko'tariluvchi qismi; 10- nefronning distal bo'limi; 11 - yig'uv naychasi; 12 - so'rg'ich nayi; 13 — buyrak kosachasining o'zgaruvchan epiteliysi; 14 — buyrakning bo'laklararo arteriyasi; 15 - bo'laklararo vena; 16 - yoy arteriya; 17 — yoy vena; 18 - to'g'ri arteriola; 19 - to'g'ri venula; 20 - bo'lakchalararo arteriya; 21 - bo'lakchalararo vena; 22 - olib keluvchi arteriya; 23 ~ tomirlar tuguni kapillyari; 24 - olib ketuvchi arteriola; 25 — yulduz-simon venula; 26 — po'stloq moddaning qon tomir kapillyarlari; 27- endoteliy hujayralari; 28 - yukstaklomerulyar hujayralar; 29— distal bo'limning zich dogi (E.F.Kotovskiydan).

1. Tomirlar chigali va uni o‘rab turuvchi kapsuladan iborat buyrak tanachasi (koptokchasi).
2. Nefronning proksimal bo‘limi.
3. Nefron (Genli) qovuzlog‘i.
4. Nefronning distal bo‘limi.

Bir necha nefronlarning distal bo‘limlari qo‘shilib, bir yig‘uv nayiga, yig‘uv naylari o‘zaro birlashib yiriklashadi va buyrak kosalchalariga ochiladi.

Buyrakda ikki xil nefronlar farq qilinadi. Birinchi xili deyarli po‘stloq moddasida joylashadi — bulami po‘stloq nefronlari deyiladi va ular nozik bo‘limlarining qisqa bo‘lishi bilan xarakterlanadi: ikkinchi xili — yukstamedullyar (miya moddasi yonidagi) nefronlardir.

Yukstamedullyar nefronlarning bo‘limlari uzun bo‘lib, buyrak so‘rg‘ichlariga borib yetadi. Po‘stloq va yukstamedullyar nefronlarning o‘zaro nisbati 5 : 1 dan iborat, ya’ni odam buyragida 1 mln ga yaqin nefron bo‘lsa, ularning 200000 ga yaqini yukstamedullyar nefronlardir.

Buyrak tanachasi kapillyarlarkoptokchasi va Shumlyanskiy — Boumen kapsulasining (pariyetal va visseral) varaqlaridan iborat (232- rasmga q). Kapillyarlar koptokchasi olib keluvchi (a. afferens) va olib ketuvchi (a. efferens) arteriolalar orasida joylashgan kapillyarlarning ajoyib to‘ridan iborat. Kapillyarlar devori endoteliy hujayrasi va uning ostida yotuvchi bazal membranadan tuzilgan. Hujayra tanasida ko‘p miqdorda fenestralar va teshiklar (7 nm) bo‘lishi bilan farqlanadi. Shu teshiklar orqali filtratsiya vaqtida turli moddalar qondan kapsula bo‘shlig‘iga o‘tadi.

Qon kapillyarlarining bazal membranasi uch qavatlilik (o‘rta - elektron zich, ichki va tashqi — elektron och) va uzluksizligi bilan xarakterlanadi. Bazal membrananing qalinligi o‘zgaruvchan bo‘lib, yosh ulg‘ayishi bilan har xil patologik holatlarda qalinlashadi. Bazal membrananing tarkibiy qismlari endoteliy va kapsula visseral varag‘i- ning hujayralari sitoplazmasida sintez qilinadi. Bazal membrana diametri 6—7 nm li gemoglobin tanachalarini o‘tkazib yuboradi. Shunga ko‘ra bazal membranada - diametri 10 nm dan kichik, ammo 6 nm dan kattaroq ko‘p sonli kanalchalar bor desa bo‘ladi. Bazal membrana manfiy zaryadga ega.

Buyrakning Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi visseral, pariyetal varaqlardan va kapsula bo'shlig'idan iborat.

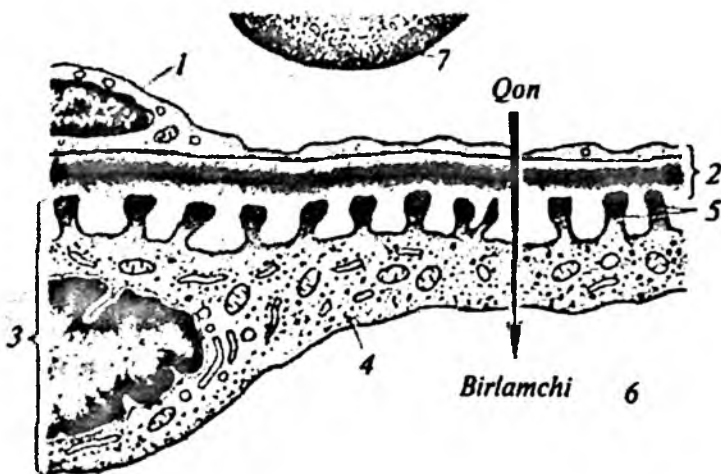
Kapsulaning visseral varag'i yassi epiteliy hujayralari — podotsitlar bilan qoplangan. Podotsitlar bir oz cho'zilgan noto'g'ri shaklga ega.

Hujayra tanasidan katta uzun o'simtalar sitotrabeikulalar (har bir hujayradan 2—3 tadan) chiqib, ular kapillyarlariga yaqinlashib, kichik o'simta — sitopedikulalarga bo'linib ketadi.

Bir podotsitdan yonma-yon o'tuvchi 2-3 ta kapillyarga o'simtalar yo'naladi. Sitopedikulalar kapillyarning bazal membranasiga tegib turuvchi va oxirgi bir oz yo'g'onlashgan ingichka silindr shaklidagi hosiladir. Sitopedikulalar orasidagi bo'shliqlar - tirqishlar bo'lib, ular nisbatan bir xil (30—50 nm) o'lchamlarga ega. Hujayralarning asosiy tarkibiy qismlari podotsit tanasida va yirik o'simtalari (sitotrabeikulalari)da joylashgan bo'ladi. Yadro hujayraning uzun o'qi bo'ylab bir oz cho'zilgan. Yadro qobig'ida teshiklar ko'p bo'lib, yuzasi notekisdir. Yuqorida keltirilgan 3 tuzilma: kapillyarlar to'ringining endoteliy hujayralari, Shumlyanskiy— Boumen kapsulasi ichki varag'ining podotsit hujayralari va ular orasida joylashgan uch qavatli bazal membrana filtratsion barer hosil qiladi (233-234- rasmlar). Shu barer orqali kapsula bo'shlig'iga qon plazmasining tarkibiy qismlari o'tib birlamchi siydikni hosil qiladi. Filtratsion barer qon shaklli elementlarini va qon plazmasining yirik oqsillarini, immun tanachalami, fibrinogen va boshqalami o'tkazmaydi. Bu barer orqali kattaligi 7 nm kichik bo'lgan moddalar o'tadi. Ba'zi buyrak kasalliklarida (masalan, nefrit kasalligida) qon shaklli elementlari bemor siydigida uchrashi mumkin.

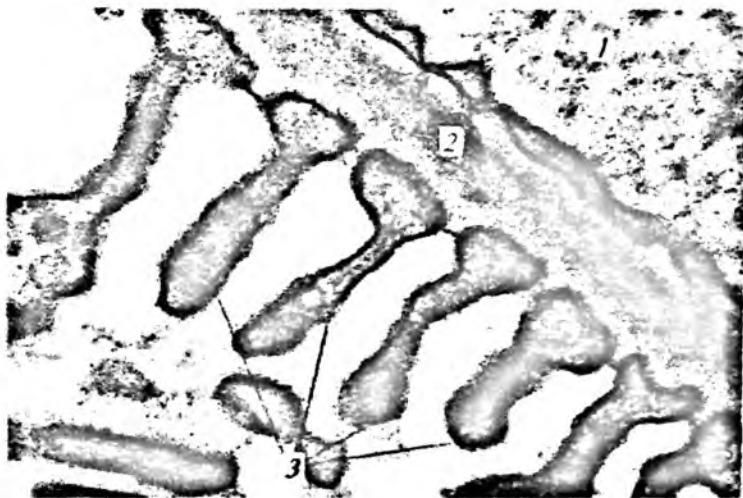
Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi visseral varag'ining epiteliy hujayralari har xil buyrak kasalliklarida turli morfologik o'zgarishlarga uchraydi.

Bu o'zgarishlar asosan bir xil xarakterga ega. Masalan, o'simtalarning kalta bo'lishi va o'simtalarning qo'shilishi o'tkir glomerulyar nefritda, lipoid va amiloid nefrozda, aminonukleozid, puromitsin keltirib chiqargan har xil eksperimental kasalliklarda yuzaga keladi.



233- rasm. Buyrak filtratsion barerining ultramikroskopik tuzilishi (sxema)
(E.F.Kotovskiydan):

1 - qon kapillyarining endoteliy hujayrasi; 2— uch qavatli membrana; 3 - kapsula ichki varag'ining podotsiti; 4 - podotsit trabekulasi; 5 - podotsit pedikulasi; 6 - kapsula bo'shlig'i; 7 - eritrotsitning bir qismi.



234- rasm. Buyrakda filtratsiya to'sig'ini hosil qiluvchi komponentlarning elektron mikrofotografiyasi (x 50000):
1 - endoteliy; 2 - uch qavatli bazal membrana; 3 - podotsitning pedikulalari.

Buyrak tanachasining tomirli ko'ptokcha kapillyarlari orasida yana bir xil — mezangial hujayralar uchraydi. Bu hujayraning asosiy qismi hujayra oraliq moddasini hosil qilsa, ba'zilar makrofaglik xususiyatga ega bo'ladi.

Shumlyanskiy—Boumen kapsulasining pariyetal varaq hujayralari yassi epiteliydan iborat bo'lib, yadro joylashgan sohada hujayra tanasi qalinlashadi. Shumlyanskiy-Boumen kapsulasining nefron proksimal bo'limiga o'tar joyida kapsula hujayralari bir oz balandlashadi.

Shumlyanskiy—Boumen kapsulasining pariyetal varaq hujayralari orasidagi chegaralar qiyshiq yo'nalgandir. Bir hujayra tanasining ikkinchi hujayra tanasi ustiga yotishi cherepitsalaming joylashishini eslatadi. Kapsulaning tashqi qavati epiteliysi nefronning proksimal bo'lim epiteliysigacha davom etadi.

Nefronning proksimal bo'limi uzun — egri-bugri va qisqa — to'g'ri naychadan iborat bo'lib, diametri 60 mkm gacha bo'ladi. Proksimal bo'limning Shumlyanskiy— Boumen kapsulasiga tutashgan qismida hujayra kubsimon, proksimal bo'limning egri-bugri qismida silindrsimon, to'g'ri qismida - pastroq silindrsimon shaklga ega. Proksimal bo'limning hujayralari jiyakli hujayralardir (235- rasm). Elektron mikroskop ostida jiyak mikrovarsinkalardan iborat. Jiyakli hoshiyada glyukozaning qayta so'rilishida ishtirok etuvchi ishqoriy fosfataza ko'p. Bu bo'limda birlamchi siydikdan qonga oqsil, glyukoza, elektrolitlar va suv qayta so'riladi — reabsorbsiya bo'ladi. Bu bo'lim hujayralari sitoplazmasida proteolitik fermentlarga boy bo'lgan lizosomalar ko'p bo'ladi. Pinotsitoz yo'li bilan birlamchi siydikdan hujayra sitoplazmasiga o'tgan oqsil moddalar lizosomal fermentlar ta'sirida aminokislotalargacha parchalanadi. Aminokislotalar so'ngra qonga so'riladi. Proksimal bo'lim hujayralarining bazal plazmatik membranasi tekis bo'lmay, burmalar hosil qiladi. Bu burmalar orasida ko'p miqdorda mitoxondriyalar yotadi. Bazal plazmatik membranalarning burmalari mitoxondriyalar bilan birga turli moddalarni hujayradan qonga va qondan hujayraga o'tishida muhim rol o'ynaydi.



235- rasm. Buyrak (Malpigi) tanachasining nefronning proksimal bo'limiga o'tish qismi (x6000):

1 — buyrak tanachasi; 2 — proksimal bo'lim epiteliysi;
a - silindrsimon hoshiyali epiteliy.

Proksimal bo'limda ko'p moddalarning qonga qayta so'rilishi natijasida birlamchi siydik tarkibi keskin o'zgaradi. Birlamchi siydikda qand va oqsil umuman yo'qoladi. Buyrak kasalliklarida nefron proksimal bo'limining jarohatlanishi natijasida oxirgi siydikda oqsil va qand uchrashi mumkin.

Nefron (Genii) qovuzlog'i. Nefron qovuzlog'i ingichka bo'limdan va yo'g'on qismlardan iborat. Po'stloq nefronlarda ingichka bo'lim faqat pastga tushuvchi qismdir. Yukstamedullyar nefronlarda esa ingichka bo'lim qisman yuqoriga ham ko'tariladi. Ingichka bo'lim diametri 13~15 mkm bo'lib, devori yassi epiteliy hujayralaridan iborat. Hujayra sitoplazmasi och, organellalari esa kam. Hujayralarning apikal qismi 1-2 kalta mikrovarsinkalar tutadi. Bu naycha hujayralari orqali suv qayta so'riladi. Nefron qovuzlogining yo'g'on qismi (yuqoriga ko'tariluvchi qismi) diametri 30 mkm boigan naychadan iborat bo'lib, hujayralari distal bo'lim hujayralarini eslatadi.

Nefronning distal bo'limi. Nefronning distal bo'limi ikki: to'g'ri qism va egri-bugri segmentlarga bo'inadi. To'g'ri qism hujayralari

kubsimon boiib apikal yuzasida kalta, mikrovorsinkalarga o'xshash o'simtalar uchraydi. Hujayraning lateral yuzasida bir-biri bilan tuta-shuvchi ko'p sonli o'simtalar mavjud. Bazal membranalar burmalar hosil qilib, burmalar orasida kristalari ko'p boigan mitoxondriyalar yotadi.

Distal kanalning to'g'ri qismida natriyning fakultativ reabsorbsiyasi boiadi va bu jarayon birlamchi siydik osmotik bosimning pasayishiga olib keladi. Natriyning fakultativ reabsorbsiyasi aktiv jarayon boiib, osmotik va elektroximik gradientga qarshi amalga oshiriladi. Distal kanalning egri-bugri qismi hujayralari past silindrsimondir. Ular membranasi va organellalarining tuzilishi to'g'ri bo'lim hujayralarining tuzilishiga o'xshash bo'ladi.

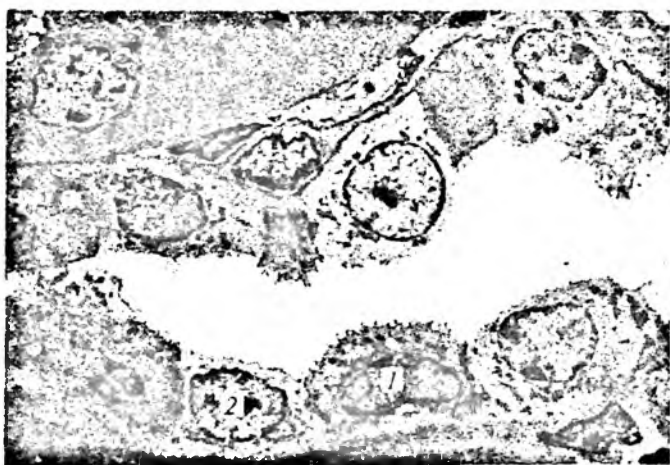
Nefronning distal nay hujayralarida mitoxondriyalarning ko'p bo'lishi va ularda ATF-aza aktivligining yuqoriligi hamda mitoxondriyalarning hujayra bazal va lateral membranalari bilan bog'liqligi buyrakning kontsentratsiyalashtirish kabi murakkab faoliyatini amalga oshiruvchi omillardan hisoblanadi.

Yig'uv naylari. Yig'uv naylarini bir necha segmentlarga bo'lish mumkin. Nayning 4 ta qismi mavjud bo'lib, shulardan bittasi buyrak po'stloq moddasida, qolgan uch qismi mag'iz qismida joylashadi. Bir segmentdan ikkinchi segmentga o'tishda sezilarli ahamiyatli o'zgarishlar bo'lmaydi, shuning uchun bu bo'lim shartli tabiatga ega. Yig'uv naylarida aniq ikki xil — bosh (oqish) va oraliq {qoramtir} hujayralar farqlanadi (236- rasm).

Bosh hujayralar kubsimon bo'lib, sitoplazmasida bir tekis tarqalgan kam sonli mitoxondriyalar, sistemalar, vakuolalar va veziku-lalardan iborat plastinkasimon kompleks, endoplazmatik to'ming mayda profillari, erkin ribosomalar va polisomalar uchraydi. Yon yuza membranasi ko'p sonli kalta o'simtalar bo'ladi.

Oraliq (qoramtir) hujayralar oqish hujayralardan ultrastruktur tuzilmalarning ko'pligi bilan farqlanadi. Oraliq hujayralarda elektron zich gialoplazma kuzatilib, mitoxondriyalarning soni anchagina mo'ldir. Mitoxondriyalarning ko'p sonli kristalari zich joylashadi. Oraliq hujayralarda mitoxondriyalar sitoplazma bo'ylab deyarli tekis tarqalgan bo'lib, ba'zan hujayra apikal qismida ko'proq uchraydi. Muntazam ravishda sitoplazmasida silliq devorli vezikula hosil bo'lishi, ularning apikal qismga siljishi oraliq hujayralarga

xarakterlidir. Apikal yuza ko'psonli, noto'g'ri shaklli mikrovorsinkalar hosil qilishi mumkin. Bunday holat bosh hujayralarda kuzatilmaydi. Bulardan tashqari, bir qator oraliq hujayralarda hujayra ichki kanalchasi borligi aniqlangan. Silliqli devorli vezikulalar shakllanish davrida bu kanalcha aniqlashib, ko'payishi kuzatiladi. Bu hujayralar tuzilishi va faoliyati jihatidan me'da bezlarining pariyetal hujayrasini eslatadi. Har xil tajribalarda bu ikki a'zo hujayralari bir xil ravishda o'zgaradi. Bu — ular xususiyatlarining bir xilligini hamda H^+ ionining sekretsiyasida ishtirok etishini ko'rsatadi. Siydikning atsifikatsiya qilinishi (kislotali sharoitga ega bo'lishi) yig'uv naylarining oraliq hujayralari faoliyati bilan bog'liqdir.



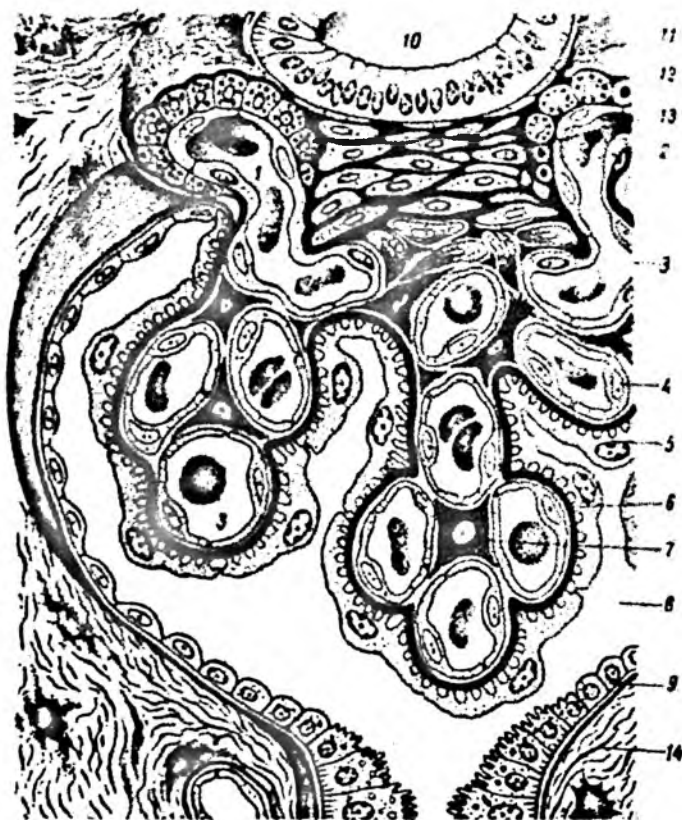
236- rasm. Yig'uv naychalarining elektron mikrografiyasi (x3000): 1 - oraliq (qoramtir) hujayralar; 2 - och (oqish) hujayralar.

Buyrakning endokrin funksiyasi. Buyrakning endokrin funksiyasini bajaruvchi hujayralarida asosan ikkita modda - renin va prostaglandin hosil bo'ladi.

Renin buyrakning yukstaklomerulyar apparatida (YuGA)da hosil bo'lib, u organizmda angiotenzin hosil bo'lishini ta'minlaydi. YuGA eritropoetin hosil bo'lishida ham muhim o'rin tutadi.

Yukstaklomerulyar apparat quyidagi 4 xil element: 1) buyrak tanachalariga kiruvchi va undan chiquvchi arteriolalari devorida

joylashgan maxsus yukstaglomerulyar (YuG) hujayralar; 2) distal nayning shu arteriyalar orasida joylashgan qismida mavjud bo'lgan «zich dog'» (macula densa); 3) distal nay hamda arteriolalar orasidagi uchburchaksimon maydonda joylashgan yukstavaskulyar (Gurmagtig) hujayralar va 4) buyrak tanachalari kapillyarlararo hujayralar - mezangiumlardan tashkil topgandir (237- rasm).



237- rasm. Buyrak tanachasi va yukstaglomerulyar apparat tuzilishi (sxema):

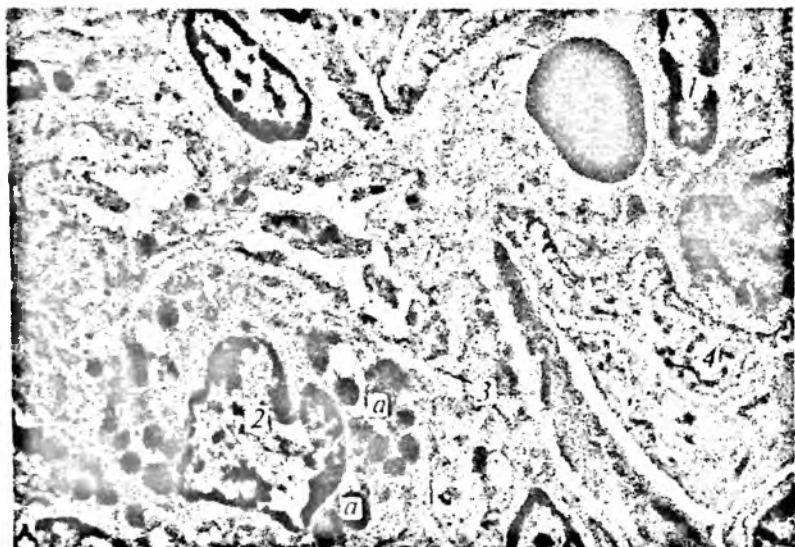
1 — afferent arteriola; 2 - efferent arteriola; 3 — tomirli ko'ptokcha kapillyarlari; 4 - endoteliy hujayrasi; 5 - kapsula ichki varag'ining kapsulasi; 6 - bazal membrana; 7- mezangial hujayra; 8 - kapsula bo'shlig'i; 9- kapsulaning tashqi varag'i; 10- nefron distal nayi; 11 — zich dog'; 12- yukstaglomerulyar hujayralar (endokrinotsitlar); 13 - yukstavaskulyar hujayralar; 14 - buyrak stromasi (Y.I.Afanasyevdan, 1983).

Afferent va efferent arteriolalar devorida joylashuvchi yukstalomerulyar hujayralar arteriolalar endoteliysi bazal membranasi ostida, donador mioepitelioid hujayralar ko'rinishida bo'ladi. Bu hujayralar- ning soni faqatgina YuGA funksional holatiga bog'liq bo'lib qolmas- dan, balki hayvonlarning turiga ham bog'liqdir. Mioepitelioid hujayraning eng spetsifik strukturalari bo'lib renin saqlovchi sekretor donalar hisoblanadi (238- rasm). Yetilgan sekretor donalar elektron zich bo'lib, elementar qobiqqa o'ralgan. Mioepitelioid hujayralarda renin ishlab chiqariladi va qon tarkibiga qo'shiladi. Reninning anchagina qismini olib keluvchi arteriolaning atrof to'qimasiga — interstitsiyaga ham o'tib, limfaga quyiladi. Renin moddasining ta'siri natijasida qon bosimi ortadi. Bunday ta'sir asosida qondagi angiotenzinogen moddasining renin ta'sirida angiotenzin I ga aylanishi va nihoyat u moddaning qon bilan o'pka orqali o'tishi natijasida tomirlarga kuchli ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lgan angiotenzin I ga aylanishi yotadi. Renin — angiotenzin sistemasi tana qon tomirlarigagina emas, balki buyrak qon tomirlariga ham ta'sir qilib, buyrakda filtratsiya jarayonini va qon aylanish tezligini o'zgartiradi. Renin va angiotenzin buyrak usti bezining gormoni — aldosteron sintezi va sekretsiyaga ta'sir etadi. Distal naylardagi siydik tarkibidagi natriy konsentratsiyasining kamayishi o'z navbatyda endoteliy hujayralari orqali seziladi-da, YuGANing ish faoliyatini kuchaytiradi.

YuGANing barcha elementlari nerv oxirlari bilan hamkorlikda buyrak faoliyatining mukammal bo'lishini ta'minlab turadi.

Yukstalomerulyar kompleksning «zich dog'» hujayralaridan iborat tarkibiy qismiga nefron distal nayining buyrak tanachasi arteriolalari orasida Gurmagtig hujayralariga qaragan yuzasida yotuvchi qism kiradi. Nefron distal nayi devoridagi hujayralarning ultrastrukturasi solishtirilganda «zich dog'» hujayralarining o'ziga xos tomonlari yaqqol namoyon bo'ladi. Bunda macula densa hujayralari bo'ychan silindrsimon bo'lib, sitoplazmasining matriksi zich, yadrolari hujayraning o'rtasida yotadi, Golji kompleksining inversiyasi kuzatiladi. Distal nayning odatdagi hujayralarida bu organella hujayralarning apikal qismida yotsa, «zich dog'» hujayralarida yadro ostida hujayra bazal qismida joylashadi. «Zich dog'» hujayralarining yana bir muhim farqlaridan biri - hujayraning

tubida bazal plazmolemmaning ko'p sonli burmalarining yo'qligidir. Macula densaning bazal membranasi nihoyatda yupqadir, shuning uchun boshqa hujayralar bilan uning kontakti ancha yengil bo'lsa kerak. Ko'pincha, Gurmagtig hujayralari orasida yotuvchi bazal sitoplazmatik o'simtalar ham uchrab turadi. Bazal membrana bu o'simtalarni o'rab turadi.



238-rasm. Olib keluvchi arteriyaning elektron mikrografiyasi (x10000);
1 - endoteliy hujayrasi; 2 — mioepitelioid hujayra; a - sekretor donachalar;
3 - bazal membrana; 4 — podotsit hujayra.

Shunday qilib, «zich dog'» hujayralari distal nayning odatdagi hujayralaridan o'ziga xos bir qator muhim tomonlari bilan ajralib turadi.

Gurmagtig (lakis polkisseri) hujayralari glomerulyar arteriolalar va macula densa orasida hosil bo'luvchi konussimon maydonda yotadi. Bu hujayralar mezangial hujayralarga tegib yotadi. Shunday qilib, Gurmagtig hujayralari bir vaqtning o'zida yukstaglomerulyar kompleksning barcha hujayralari bilan kontaktda bo'luvchi, ulami o'zaro birlashtiruvchi yagona komponentdir.

Gurmagtig hujayralari uzunchoq bo'lib, yadrosi yirik va cho'ziqdir. Kam sonli organellalari sitoplazmasida tekis tarqalgan. Hujayralar

parallel yotadi va po'stloq hamda miya moddalariga mayda tarmoqchalar beradi. Bu arteriyalar po'stloq moddada bo'lakchalararo arteriya (a. interlobularis) hosil qilsa, mag'iz qismida to'g'ri arteriya (a. recta) nomi bilan yuritiladi. Interlobulyar arteriyalardan buyrak tanachalariga qon olib keluvchi tomirlar (vas afferens) boshlanadi. Har bir qon olib keluvchi arteriya o'zaro anastomoz hosil qiluvchi kapillyarlarga bo'linib so'ngra, ular qon olib ketuvchi tomirni (vas efferens) tashkil etadi (232- rasmga q.). Bu arteriolaning diametri olib keluvchi arteriolaning diametridan ikki marta kichiqroqdir. Shunday qilib, qon kapillyarlar tugunchasi (buyrak koptokchasi) sistemasida ikkita xususiylikni ko'rish mumkin: 1) tuguncha kapillyarlari yig'ilib, venulani hosil qilmaydi. Balki arteriolani hosil qiladi, ya'ni kapillyarlar ikki arteriolalar orasida joylashadi. Kapillyarlarning bunday o'ziga xos joylashishiga ajoyib to'r deyiladi (rete mirabile); 2) olib chiquvchi arteriolaning diametri kichik bo'ladi. Bu holat tugun kapillyarlarida qon bosimni oshishga olib keladi va intensiv filtratsiya bo'lishini ta'minlaydi.

Yukstamedullyar nefron tanachalari ma'lum darajada o'ziga xos tuzilishga ega. U barcha buyrak kanalchalarining o'rtacha 15—20 foizini tashkil etadi. Bu tanachalarda olib ketuvchi arteriolalar diametri olib keluvchilarga nisbatan bir oz kattadir. Olib ketuvchi arteriolalar o'zaro anastomoz hosil qiladi va piramidalar orasiga kiradi, so'ngra venoz tomirlariga quyiladi. Bundan tashqari, bu tanachalarda olib keluvchi va olib ketuvchi tomirlar orasida anastomozlar mavjud. Yukstamedullyar tanachalar faqatgina filtratsiya apparati hisoblan- masdan balki drenaj sistemasi sifatida ham xizmat qiladi.

Nefronning gistofiziologiyasi. Hozirgi davrda buyrakda siydik ajralishi haqidagi keng tarqalgan nazariyalardan biri filtratsion-rezorbtsion nazariyadir. Bu nazariyaga muvofiq buyrak tanachasidagi kapillyarlarda oquvchi qondan tanacha kapsulasining bo'shlig'iga qon plazmasining barcha tarkibiy qismlari filtrlanadi. Bu tarkib mikro- pipetka yordamida tanacha kapsulasi punksiya qilinib, so'ngra ultra- filtratni mikroximiyaviy tekshirish o'tkazish orqali aniqlangan. Bunday qon plazmasining ultrafiltrati birlamchi siydik deb nomlanadi.

Bir sutkada odamning har bir buyragida 100 litrgacha birlamchi

siydik hosil boʻladi. Filtratsiya jarayonida plazmaning barcha tarkibiy qismlari kapillyarlarning endoteliy va podotsit hujayralarining orasida yotuvchi uch qavatli bazal membranalardan oʻtib, podotsitlarning oʻsimtalari orasidagi tirqishsimon yoriqlarga tushadi. Shunday qilib, qon va kapsulalararo filtratsion barer rolini kapillyarlarning endoteliy hujaralari, 3 qavatli bazal membrana, kapsula ichki varagʻining podotsit hujayralari tashkil qiladi. Siydik filtratsiya boʻlishida buyrak tanachasidagi qonning yuqori bosimi (70—90 mm simob ustuni) hal qiluvchi omildir. Bu bosim olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalar diametrining turli xilda boʻlishidan kelib chiqqandir. Qon bosimi 40-50 mm simob ustunidan pasaysa, buyrak tanachasidagi filtratsiya toʻxtab, birlamchi siydik hosil boʻlmaydi. Shuning uchun bosimlari past boʻlgan buyrak tanachasida (yukstamedulyar zonada) birlamchi siydik hosil boʻlishi poʻstloq nefron zonalariga nisbatan sustdir. Birlamchi siydik buyrak tanachasining kapsula boʻshligʻidan nefron- ning quyi qismlarigacha oqib oʻtadi.

Bu naylarda birlamchi siydik jiddiy oʻzgarishlarga uchrab, ikkilamchi siydikka aylanadi. Siydik naylarida qaytadan koʻp miqdorda suv, oqsil, glyukoza, tuz ionlari soʻriladi. Suvning koʻp miqdori qayta soʻrilgani uchun ikkilamchi siydikning miqdori 1,5 litrga kelib qoladi. Buning natijasida siydik konsentratsiyasi oshadi (masalan, mochevina 70 marta, ammiak 40 marta oshadi). Nefronning proksimal boʻlimida suv, oqsil, glyukoza va boshqa moddalarning asosiy qismi (50 foiz) aktiv soʻrila boshlanadi (obligat reabsorbtsiya). Nefronning ingichka boʻlimida suv bilan bir qatorda baʼzi bir tuzlar soʻrilsa, distal boʻlimda asosan suv va natriy soʻriladi (fakultativ reabsorbtsiya).

Proksimal va distal kanalchalardagi obligat va fakultativ reabsorb- siya orasidagi son va sifat farqlari ularning struktur va gistofermentativ har xilligi bilan taʼminlanadi. Soʻrilishning asosiy qismi proksimal boʻlim hujayralarining apikal yuzasidagi, uning maydonini kengayti- ruvchi mikrovorsinkalar hisobiga boʻladi. Mikrovorsinkalar hisobiga kengaygan proksimal kanalchalarning jami maydoni odamning buyragida 50 m² ga yaqindir.

Shunday qilib, buyraklarda siydikning hosil boʻlishi ikkbosqichda kechadi. Birinchi bosqichda siydikning ultrafiltratsiyasi buyrak tana- chalarida roʻy beradi. Ikkinchi bosqich nefron-kanallaridagi

rezorb- siyani va sekretsiyani o'z ichiga oladi. Fakultativ rezorbsiya jarayoniga gipofizning antidiuretik gormoni bilan buyrak usti bezining po'stloq moddasida ishlab chiqariluvchi aldosteronning ta'siri kattadir.

Qonga buyrak tanachasi devoridan filtrlanmaydigan ba'zi bir kolloid bo'yoqlar kiritilsa, ular siydik tarkibida paydo bo'ladi. Mikropunksiya va gistologik tekshirishlar yordamida bunday bo'yoq moddalarning kapsula ichidagi suyuqlikda bo'lmasligi, lekin nefron naylaridagi suyuqlikda va nay hujayrasida ularning bo'lishligi aniqlangan. Shu asosdan nefron naylari epiteliylari faqatgina ikkilamchi siydik mahsulotlarini reabsorbsiya qilib qolmay, balki sekretor faoliyatga ham ega deb xulosa chiqarish mumkin.

Naylarda yuz bergan sekretsiya shu bo'lim epiteliysining modda almashinuvi jarayonidagi aktiv faoliyatining natijasidir. Ba'zi bir sudralib yuruvchilarda va qushlarda nay sekretiysi siydik hosil bo'lishida yetakchi rol o'ynaydi. Yuqori tabaqa hayvonlarda va odamda siydik hosil bo'lishida kanal sekretiysining ahamiyati kam. Ammo kanallarning sekretor faoliyati orqali buyrak tanachalarida filtrlanmaydigan moddalar organizmdan tashqariga chiqariladi. Bundan tashqari, qonda ba'zi bir moddalarning miqdori haddan tashqari ko'paysa ham (masalan, mochevina) u moddalar kanal hujayralaridan sekretsia bo'la boshlaydi. Bu esa nefron nayi sekretiysining siydik hosil bo'lishida rezerv omillardan biri sifatida xizmat qilishini ko'rsatadi.

Buyrakning yoshga qarab o'zgarishi. Tekshirishlar postembrional davrda buyrakda ancha o'zgarishlar bo'lib o'tishini ko'rsatadi. Po'stloq moddaning qalinligi yangi tug'ilgan buyrakning 20-25 foizini tashkil etsa, voyaga yetgan vaqtda 1/2, va 1/3 qismim tashkil etadi. Ammo bu davrda buyrak massasining ko'payishi yangi nefronlar hosil bo'lishi bilan bormay, balki mavjud nefronlarning o'sishi va differensiallanish hisobiga bo'ladi. Yangi tug'ilganlarda proksimal naychanning qalinligi 18—36 mkm bo'lsa, voyaga yetgan organizmda 40-60 mkm dir. Yosh oshib borgan sari nefronning uzunligi o'zgarib boradi, ya'ni uzayadi. Qarilarning buyraklarida sklerozga uchragan nefronlar ham bo'ladi. Bu davrda buyrak hujayralarining proliferativ aktivligi susayib, mitotik bo'linish deyarli bo'lmaydi.

Innervatsiyasi. Buyrak simpatik va parasimpatik nervlar bilan va orqa miyaning orqa ildizchasi — afferent nerv tolalari bilan ta'minlanadi. Nervlar buyrakka, asosan, tomirlar bilan kirib, nerv oxirlari barcha katta-kichik arteriya, vena, arteriola va venulalarning hamma qavatlarida joylashadi. Ham simpatik, ham parasimpatik nerv oxirlari endoteliy ostidagi bazal membrana ostida tarmoqlanadi.

SIYDIK CHIQARUV YO'LLARI

Siydik chiqaruv yo'llari buyraklarda uzluksiz hosil bo'lib turadigan siydikni tashqi muhitga chiqarib turadi. Siydik chiqaruv yo'llariga buyrak kosachalari va jomchalari, siydik nayi, siydik pufagi (qovuq) va tashqi siydik chiqaruv yo'li kiradi.

Buyrak kosachalari vajomchalari, siydik nayi va qovuqning umumiy tuzilishi o'xshash bo'lib, ularda 4 pardani farq qilish mumkin: shilliq, shilliq osti, mushak va adventitsiya. Buyrak kosachalarida bir qavatli epiteliy asta-sekin ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliyga almashadi. Buyrak jomlarini siydik nayining buyrak ichida joylashgan qismi deb qarash mumkin. U ham boshqa siydik yo'llari kabi ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq pardaning xususiy qavati yotib, u shilliq osti pardada davom etadi. Shuni qayd qilish kerakki. Siydik chiqaruv yo'llarining hamma aysmlarida shilliq pardaning mushak plastinkasi bo'lmagani uchun shilliq pardaning xususiy qavati va shilliq osti pardasi orasida aniq chegara yo'q. Mushak parda jomlarda 2 qavat: ichki — bo'ylama, tashqi — aylana bo'lib joylashgan shilliq mushak hujayralaridan iborat. Buyrak so'rg'ichlari sohasida faqat aylana joylashgan mushak tutamlari bo'lib, ularning qisqarishi siydikni piramidadan ajralib chiqishiga yordam beradi.

SIYDIK NAYLARI

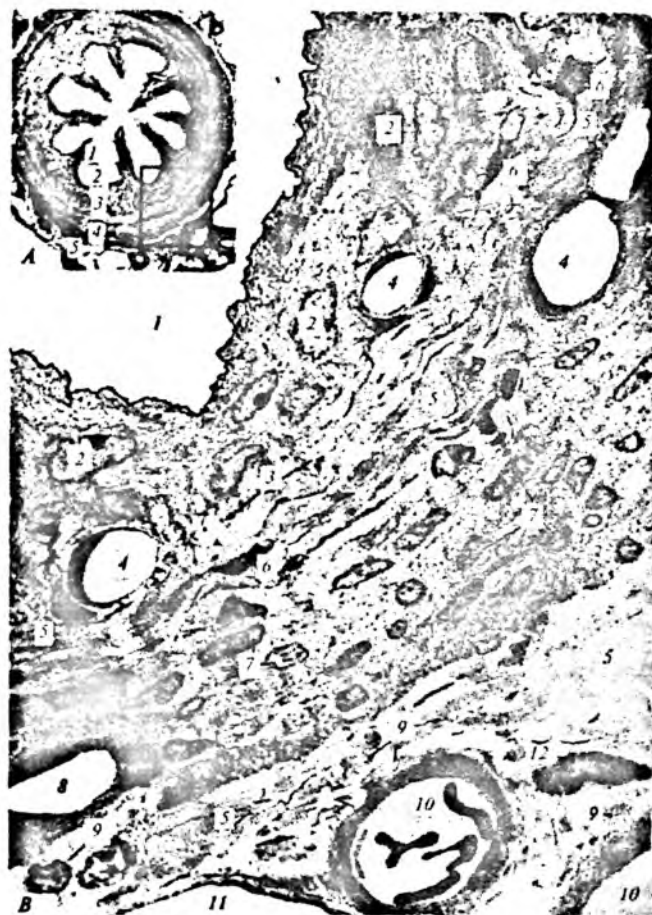
Siydik naylarida shilliq, shilliq osti, mushak va adventitsiya pardalari aniq ajraladi (239- rasm). Shilliq pardada o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, unda bo'ylama joylashgan burmalar bo'ladi. Burmalar siydik nayi kengaygan vaqtda tekislanadi. Siydik nayining pastki qismida, siyrak, biriktiruvchi to'qimadan

iborat shilliq osti pardasida prostata beziga o'xshash tarmoqlangan bezchalar bo'ladi. Siydik nayining mushak pardasi yuqorida ikki, pastki qismida esa uchta qatlam joylashgan silliq mushak tolalaridan iborat. Mushak tutamlari ichki va tashqi qatlami bo'ylama, o'rtada esa aylanma yo'nalishga ega. Siydik nayining siydik pufagi devorida joylashgan qismida mushak parda faqat bo'ylama mushaklardan iborat. Bu mushaklarning qisqarishi qovuq mushaklarining holatidan qat'iy nazar, siydik nayining teshigini ochib, siydikning pufakka o'tishini ta'minlaydi. Siydik nayining adventitsiya pardasi atrofdagi to'qimalar bilan qo'shib ketadi.

QOVUQ

Qovuqning shilliq pardasi o'zgaruvchan epiteliy va siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali xususiy qatlamdan iborat (240-rasm). Biriktiruvchi to'qimali qatlam qon va limfa tomirlariga boy. Mayda qon tomirlar epiteliyga juda yaqin yotadi. Qovuq shilliq pardasi siydik yo'q vaqtda burmalar hosil qilib, bu burmalar qovuq siydikka to'lganda tekislanadi. Qovuqning uchburchak sohasining shilliq pardasida burmalar bo'lmaydi. Bu sohada shilliq osti pardasi yo'q bo'lib shilliq pardaning xususiy qavatini mushak parda bilan birlashib ketadi. Bu sohada siydik nayining pastki qismidagi bezlarga o'xshash bezlar joylashgan. Qovuqning boshqa qismlarida shilliq parda ostida siyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq osti parda joylashadi. Qovuq mushak pardasi ichki, tashqi qatlami bo'ylama va o'rta-aylanma yo'nalgan mushak hujayralaridan iborat. Qovuqning tashqi siydik chiqaruv yo'liga davom etish qismida (qovuqning bo'yin qismi) aylana joylashgan mushak tutamlari sfinkter hosil qiladi. Mushak tutamlarini o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qima qatlamlari qovuqning tashqi adventitsiya pardasiga, qovuqning tub qismida esa seroz qavatga o'tib ketadi. Qovuqning tub qismi seroz parda bilan o'ralgan.

Qovuq simpatik, parasimpatik va spinal (sezuvchi) nervlar bilan ta'minlangan. Bundan tashqari, qovuqda ko'p miqdordagi nerv tugunchalari va nerv sistemasining neyronlari topilgan. Bu neyronlar, ayniqsa, siydik naylarining qovuqqa quyilish yerida ko'p bo'ladi. Bundan tashqari, qovuqning seroz, mushak va shilliq pardalarida ko'p miqdordagi retseptor nerv oxirlari ham uchraydi.

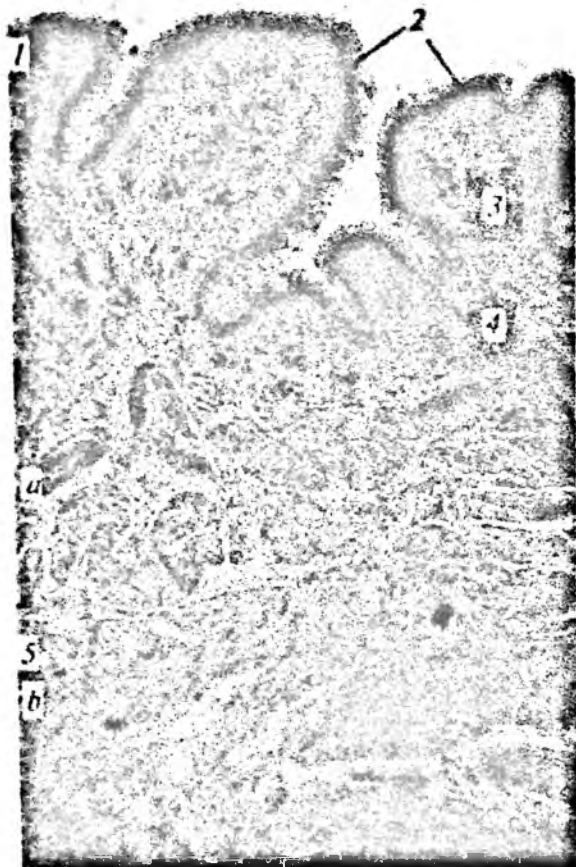


239- rasm. Siydik nayining ko'ndalang kesimi ($\times 26$):

A. 1 - nay bo'shlig'i; 2 — o'zgaruvchan epiteliy; 3 - biriktiruvchi to'qima; 4 - silliq mushak hujayralari; 5 - qon tomir va yog* to'qima tutgan siyrak biriktiruvchi to'qima. B — A dagi kvadratning kattalashtirilgan ko'rinishi.

Siydik nayining elektron mikrofoto-grammasi ($\times 1860$): / - bo'shliq; 2 - o'zgaruvchan epiteliy hujayralarining yadrusi; 3 - biriktiruvchi to'qima;

4 — kapillyar bo'shlig'i; 5- kollagen tolalar tutami; 6- fibroblastlar; 7- silliq mushak hujayralarining yadrolari; 8 - mushak parda kapillyarining bo'shlig'i; 9- miyelinsiz nervlar; 10- arteriolalar; 11 - venulalar; 12- semiz hujayra (Rodindan).



240- rasm. Qovuqning yuqori qismi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 3,5, ok. 10):

1 - shilliq parda; 2 - o'zgaruvchan epiteliy; 3 - xususiy qatlam; 4 — shilliq osti pardasi; 5— mushak parda; a - ichki buylama qavat; b - o'rta ko'ndalang va tashqi bo'ylama mushaklar.

TASHQI SIYDIK CHIQARUV YO'LI (URETRA)

Erkaklar va ayollarda tashqi siydik chiqaruv yo'li har xil tuzilgan. Ayollarda uretraning jinsiy yoilarga aloqasi yo'q, erkaklarda esa tashqi siydik chiqaruv yoilari urug' chiqaruv yo'li boiib ham xizmat qiladi.

Ayollar tashqi siydik chiqaruv yoi shilliq, mushak va tashqi pardalardan iborat. Shilliq pardaning xususiy qatlami siyrak tolali biriktiruvchi to'qima bo'ib, ko'p miqdorda hujayralar tutadi. Tashqi teshik sohasi shilliq parda ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan bo'ib, shilliq pardaning xususiy qatlami ko'pgina so'rg'ichlar hosil qiladi. Tashqi siydik chiqaruv yoiida oz miqdorda bezlar bo'lib, ular periuretra! bezlarteb ataladi. Tashqi siydik yo'lining kuchli rivojlangan mushak pardasi ichki bo'ylama va tashqi aylana silliq mushaklardan iborat bo'lib, ularning orasida elastik tolalarga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qima qatlami joylashadi. Siydik yo'lining tashqi qismida ko'ndalang-targ'il mushak tolalari yotib ular tashqi sfinkterni hosil qiladi.

Erkaklar tashqi siydik chiqaruv yo'llarining tuzilishi hamma bo'limlarda ham bir xil emas. Ularning devori aksariyat ham shilliq, mushak va adventitsiya pardalardan iborat. Siydik yo'li prostata qismi shilliq pardasining epiteliysi qovuq epiteliysi kabi bo'ladi. Bu epiteliy asta-sekin ko'p qatorli prizmatik shaldga o'tib, siydik yo'lining g'ovak tanasi qismiga o'tganda epiteliy ko'p qavat hosil qiladi. Epiteliyning ko'p qatorli qismida qadahsimon va endokrin hujayralar uchraydi. Mushak parda uretraning prostata qismida ichki bo'ylama va tashqi aylana qatlamlaridan iborat. Mushak pardasi asta-sekin yo'qola boradi. G'ovak tananing oldingi qismida alohida joylashgan mushak tutamlarigina saqlanib qoladi.

XX BOB

JINSIY A'ZOLAR (ORGANA GENITALIA)

Jinsiy (tanosil) organlar sistemasining fiziologik ahamiyati ikkita asosiy funktsiya bilan bog'liq. U bir tomondan, jinsiy hujayralar — gametotsitlar (tuxum hujayrasi va spermatozoidlar)ning hosil bo'lishini ta'minlasa, ikkinchi tomondan, jinsiy gormonlar ishlab chiqarib muhim endokrin funktsiyani o'taydi. Bu ikki faoliyat o'zaro uzviy bog'langan, chunki jinsiy gormonlar organizmda gametalar kupayishi uchun zarur sharoitni yaratib beradi. Jinsiy sistema, har ikkala jinsda, jinsiy hujayralar rivojlanadigan a'zolar va jinsiy

yoTlardan iborat.

Taraqqiyoti. Jinsiy sistema har ikkala jinsda ham ajratish sistemasi va buyrak usti bezlarining taraqqiyoti bilan uzviy bogTangan holda rivojlanadi. Homiladagi gonadalaming yaratilishi birlamchi buyrak - Volf tanachasining yuzasidagi selomik epiteliyning yo'g'onlashuvi bilan boshlanadi. Bir vaqtning o'zida shunday selomik epiteliyning yo'g'onlashuvi, buyrak usti bezi po'stloq qismining paydo bo'lishiga asos hisoblangan birlamchi buyraklar orasida joylashgan interrenal tanani hosil qiladi. Jinsiy bolish epiteliysida yirik gonoblast hujayralari paydo bo'ladi.

Bo'lajak jinsiy bezlar kurtagi — gonadaning o'zi esa quyidagi tarkibiy qismlardan iborat: 1) ovogoniy va spermatogoniylarni hosil qiluvchi maxsus hujayralar; 2) jinsiy bezlarning epiteliysini hosil etuvchi selom epiteliysining hosilasi va 3) bo'lajak biriktiruvchi to'qimaning kurtagi — mezenxima. Qanday jins shakllanishidan qat'i nazar, homilaning ko'p ming hujayrali davrida gonoblastlar hosil boiadi. Gonoblastlardan pirovardida, jinsiy hujayralar — gonotsitlar shakllanadi. Gonotsitlar yirik, yumaloq hujayralar boiib, o'ziga xos katta yadro tutadi. Ular sitoplazmasi sariqlik moddasi va glikogenga boy boiadi. Dastlab, gonotsitlar pusht qalqonchasining kranial sohasida paydo boiadi, keyinchalik gonotsitlarning ko'p qismi entodermada, ya'ni sariqlik xaltachasining allantoisga yondashgan yerida to'planadi. Bu davrda gonotsitlar tezda proliferatsiyaga uchraydi. Bir tomondan sariqlik xaltachada gonotsitlar miqdori ko'paysa, ikkinchi tomondan ular degeneratsiyaga uchraydi.

Gonotsitlar jinsiy bolishlar tomon harakat qiladi. Bu holat homilaning 3- haftasi oxirida boshlanib, 4- haftasida kuchayib ketadi. Birlamchi jinsiy hujayralar — gonotsitlar migratsiyasi qon tomirlar orqali takomillashayotgan qon elementlarining harakati ta'sirida yuzaga keladi. Gonotsitlar orqa ichakning mezenximasidan o'tib, charvi bo'ylab jinsiy bolishga tomon yo'nalayotgan vaqtida, selom epiteliy hujayralari bo'lajak jinsiy bolishning o'rnida differensiallashadi hamda ular gonotsitlar va mezenxima komponentlari bilan tutashadi. Embriyon takomilining 4- haftasida birlamchi buyrakning medial tomonini qoplovchi selom epiteliyda jinsiy hujayralar aniqlanadi va ular kichik do'mboqcha hosil qiladi. Shu davrda jinsiy hujayralaming yadrosi och bo'yaladi va ular

sitoplazmasida ishqoriy fosfataza aniqlanadi. Bu hujayralarda steroidlar almashinishining ayrim belgilari ko'rinadi. Jinsiy bolish to'qimasida maxsus oqsil modda ishlab chiqarilishi taxmin qilinadi. Gonotsitlarning jinsiy bolishlar tomon siljishi- ning asosiy omili ana shu modda tomon yo'nalgan xemotaksisdir.

Birlamchi jinsiy hujayralar epiteliyga botib kirish arafasida o'z glikogenini yo'qotadi va epiteliydan mezenximaga siljib borayotgan vaqtida qaytadan to'plab oladi. Bu yerda hujayralar aktiv ko'payadi. Gonotsitlardagi glikogen miqdorining bunday o'zgarishi shu modda- ning birlamchi jinsiy hujayralar siljishida energiya manbai ekanligidan dalolat beradi.

Jinsiy bolishlardan birlamchi buyrak stromasiga follikulyar hujayra bilan o'ralgan gonotsitlardan iborat jinsiy iplar ~ tizimchalar o'sib kiradi. Shuning bilan bir vaqtda birlamchi buyrakdan kloakagacha davom etuvchi birlamchi buyrak nayidan shu nayga parallel yo'naluv- chi paramezonefral nay (Muller nayi) ajralib chiqadi. Paramezonefral nay ajralishi bilan jinsiy sistema taraqqiyotining indifferent, ya'ni ikkala jins uchun umumiy davr nihoyasiga yetadi. Shundan keyin erkak va ayollar organizmida jinsiy sistema turlicha rivojlanadi.

Erkak organizmining taraqqiyotida birlamchi buyrakning yuqori qirrasida bo'ylab jinsiy bolishlardan hosil bo'lgan jinsiy tizimchalar — seksual tasmalar o'sib kira boshlaydi. Bu — epitelial tizimchalar rivojlanishining dastlabki davrida radial yo'nalishda yotgan bo'lsa, so'ngra bo'yiga zo'r berib o'sishi tufayli egila boshlaydi va shu vaqtdan boshlab egri-bugri urug' tizimchalari nomini oladi. Boshlanishda bu tizimchalar morfologik jihatdan mutlaqo bir xil elementlardan tuzilgan bo'lsada, keyinchalik bu tizimchalarda differentsiallanish boshlanib, tayanch va birlamchi jinsiy hujayralar ko'rinadi. Embrional taraqqiyot- ning to'rtinchi oyidan boshlab, kompakt bo'lgan urug' tizimchalarida bo'shliq paydo bo'lib, ular egri-bugri yo'llarga aylanadi (tubulus seminifer contortus). Embrional taraqqiyotning so'nggi oylarida erkaklar jinsiy bezi o'zining tuzilishida kam o'zgaradi, faqat bola tug'ilib, balog'at yoshiga yetganda (12—14) yosh spermatogoniydan murakkab o'zgarishlar yoi bilan erkaklarning jinsiy hujayralari paydo bo'lish jarayoni, ya'ni spermatogenez boshlanadi.

Urug' yoilarining shakllanishi bilan bir vaqtning o'zida erkaklar jinsiy sistemasining chiqaruv yoilari ham shakllanadi. Birlamchi buyrak kanalchalari bilan urug' kanalchalari orasidagi aloqa epitelial tizimchalar yordamida o'rnatiladi. Bu tizimchalarni Mixalkovich tizimchalari yoki Gofman kanalchalari deyiladi. Egri-bugri urug' kanalchalari bilan Mixalkovich tizim- chalari yordamida tutashgan birlamchi buyrak oldingi bo'limining kanalchalari olib chiquvchi kanalchalar (ductus efferentis testis)ga aylanadi va urug'don boshchasini hosil qiladi.

Birlamchi buyrak kanali yoki Volf kanali urug'don ortig'ining nayi {ductus epididymidis) va urug' chiqaruvchi nay (ductus deferens) ga aylanadi. Shu nayning oxirgi qismi urug' otuvchi kanal (ductus ejaculatorius)m beradi. Birlamchi buyrakning orqa bo'limi inqirozga yuz tutadi, ammo bir qism embrional qoldiqlar, odatda, urug'don to'ri sohasida, urug'don ortig'ining boshchasi qismida joylashadi.

Urug' pufakchalari birlamchi buyrak nayi yoki Volf nayining pastki qismidan o'simta sifatida rivojlana boshlaydi. Balog'at yoshiga yetish davrigacha ular sust rivojlanadi.

Prostata bezi embrional hayotning uchinchi oyida siydik chiqaruvchi kanalning boshlanish qismi epiteliysining o'simtali sifatida paydo bo'la boshlaydi. Kanalning yo'g'onlashgan bu o'simtali shoxlanadi va siydik chiqaruv kanali mushak pardasining ichiga kirib, prostata bezi qismini hosil qila boshlaydi. Tug'ilish davriga kelganda sekretor oxirlarining ko'pchiligi to'la tizimchalardan iborat bo'ladi, uning bo'shliqlari faqat postnatal hayotning birinchi yillaridan boshlab shakllana boshlaydi.

Kupfer bezlari xuddi prostata bezi kabi siydik chiqaruv kanalining o'simtalardan paydo bo'ladi. Siydik chiqaruv kanalining o'ziga kelsak, bu siydik-jins sinusidan hosil bo'ladi. Erkak jinsi hosil bo'lishida bu sinus uzun tor kanalga aylanadi. Keyinchalik jinsiy do'mboq pastki yuzasidan o'tgan chuqurlik yordamida o'ng va chap jinsiy burmalarga bo'linadi, bular orasida jinsiy teshik paydo bo'ladi. Taraqqiyotning so'nggi davrlarida do'mboq jinsiy olatga aylanadi, jinsiy burmalarning pastki qismi birikib, g'ovak tanani hosil qiladi. Jinsiy do'mboq bilan bir vaqtda uni o'Tovchi aylana burma - jinsiy bolish hosil bo'ladi. Jinsiy bolishning yon qismlari bitib ketib,

moyak xaltasining teri qismini hosil qiladi. Embrion hayotining 9-oyida chov kanali orqali urug' bezlari qorin bo'shlig'idan moyak xaltasiga tushadi. Agar urug' bezlari moyak xaltasiga tushmasa, kriptorxizm nomi bilan maTum bo'lgan anomaliya paydo bo'ladi.

Erkaklar jinsiy sistemasining taraqqiyotida paramezoneftral nay deyarli toTiq reduksiyaga uchraydi, shu bilan birga urug'don yuqori qutbida joylashgan kichik tana paramezoneftral kanal yuqori bo'limining rudimenti hisoblanadi. Muller nayining pastki birikkan oxirlari ham saqlanadi va erkaklar bachadonchasini hosil qiladi. Balog'atga yetganda bu bachadoncha prostata bezining orasida urug' chiqaruvchi yoTning chiqaruv kanaliga quyilish oTniga joylashgan bo'ladi.

Tuxumdonning embriogenezida mezenximaning rivojlanishi birlamchi buyrak tanasining asosida ro'y beradi va natijada, indeferent davrida hosil bo'lgan jinsiy tizimchalarning erkin oxirlari va birlamchi buyrakning kanallari parchalanadi. Shunga bogTiq holda birlamchi buyrak nayi atrofiyaga uchraydi, paramezoneftral nay esa rivojlanadi, differensiallashadi.

Jinsiy bolishdan bo'lajak tuxumdonning po'stloq qismiga jinsiy tizimchalarning o'sib kirishi davom etadi. Ammo mezenxima asta-sekin jinsiy tizimchalarning yuqori qismlaridan ham o'sib o'tib, ulami homila epiteliysi tizimchalariga bo'ladi. Nihoyat, mezenximaning keyingi o'sishidan bu tizimchalar bir qavatli follikuliyar epiteliy bilan o'ralgan, o'rtasida gonotsit joylashgan kichik komplekslarga — premordial follikularga bo'linadi. Jinsiy bolishlardan jinsiy tizimchalarning o'sishi qiz bola hayotining birinchi yili oxiriga qadar davom etadi. Mezenxima jinsiy tizimchalar boshlanishini jinsiy bolishdan ajratadi. Mezenximaning bu qavati tuxumdonning biriktiruvchi to'qimali oqliq pardasini hosil qiladi. Bu parda ustida jinsiy bolish qoldiqlari faoliyatsiz, embrional jinsiy epiteliy holida saqlanib qoladi.

Embrional hayotning oxiriga kelib, barcha jinsiy urug' tizimchalari premordial follikularga bo'linib turadi. Hayotning birinchi yillari- dan boshlab barcha jinsiy hujayralar tuxumdonda birlamchi yoki premordial follikul tarkibida birinchi tartibli ovotsit davrida bo'ladi. Tuxum hujayralar organing po'stloq qismida joylashgan bo'lib, ularning soni 300 000—400 000 taga yetadi. Vaqt o'tishi bilan tuxum hujayralarning soni kamayib boradi. Tug'ilgan vaqtida qiz bola

tuxum- donida 50 000-80 000 ta tuxum hujayrasi bo'radi. 10 yoshga yetganda ularning soni 20 000 tagacha kamayadi va organizm balog'at yoshiga yetganda tuxum hujayralarning soni 15 000 tadan oshmaydi. Shunday bo'lishiga qaramasdan ko'p sonli hujayralardan faqatgina bir qismi (300-400) rivojlanishda davom etadi va urug'lanishga tayyor tuxum hujayralarni hosil qiladi, qolganlari inqirozga yuz tutib, so'rilib ketadi.

Paramezonefrol nayning yuqori qismi bachadon naylariga aylanadi va uning voronkasimon kengaygan oxiri esa tuxumdonni qoplaydi. Paramezonefrol naylarning pastki qismlari o'zaro qo'shib, bachadon va qinning taraqqiyotiga asos soladi. Rivojlanayotgan tuxumdonda mezenxima bilan to'lgan birlamchi buyrak qoldiqlari uning miya qismiga aylanadi.

Muller nayining qo'shilmagan joyi o'zining yuqori qismidan bachadon epiteliysini, quyi qismida esa qin epitsliysini hosil qiladi. Agar shu Muller naylarining qo'shilishi to'la bo'lmasa, unda ayrim hayvonlarda odatdagiday hisoblangan, lekin odam uchun anomaliya — ikki shohli bachadon vuideda keladi. Avrim vaatda esa Muller naylarining umuman qo'shilmasligi natijasida bir jinsda 2 ta bachadon va 2 ta qin hosil bo'lishi mumkin.

ERKAKLAR JINSIY A'ZOLARI (ORGANA GENITALIA MASCULINA)

Erkaklar jinsiy sistemasi bir juft bez - urug'don va urug' olib chiqaruvchi naylar, prostata bezi, urug' pufakchalari va jinsiy olat kabi a'zoldan iborat.

URUG'DON (TESTIS)

Anatomik jihatdan urug'don ovalsimon tanachadan iborat. U bir necha qavat pardalar bilan o'ralgan bo'lib, shulardan ikkitasi — seroz va oqsil pardalar urug'donning xususiy pardalari hisoblanadi. Seroz parda mezoteliy hujayralaridan iborat bo'lib, urug'donning asosiy qismini o'rab turadi. U aniq chegarasiz elastik tolalarga boy bo'lgan zich biriktiruvchi to'qimadan iborat fibroz, ya'ni oqsil pardaga (tunica albuginea) o'tadi.

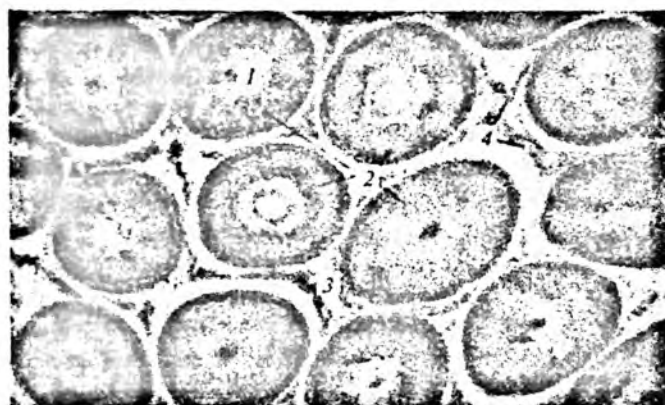
Urug'don oqsil pardasining chuqur qatlamlarida tomirlar ko'p bo'ladi, shuning uchun bu qism tomirli parda (tunica vasculosa') sifatida ajratiladi. Oqsil parda urug'donning bir tomonida qalinlashadi, bu yer urug'don oralig'i (mediastinum testis) deb nomlanib, uning ichida kapillyarlar va urug'don to'ri (rete testis) joylashadi. Shu oraliq- dan tomirli pardaga qarab radial yo'nalishda biriktiruvchi to'qimali to'siqlar (septulum testis) tarqaladi. To'siqlar urug'donni bo'laklar (lobulus testis)g& boiadi. Boiaklarning keng asosi tashqariga, uchi urug'don oraligiga qarab yo'nalgandir. Boiaklarning soni odamda 100—250 tagacha yetadi. To'siqlar elastik tolalarga boy boiib, ulardan ancha yirik boigan urug'donni oziqlantiruvchi qon tomirlar o'tadi. Har bir boiakda 1—2 dona egri-bugri urug' kanalchalari (tubulus seminifer contortus) joylashadi. Bu kanalchalarning uzunligi 70—80 sm gacha yetadi. Urug'donda hammasi boiib, 300-450 tagacha egri-bugri kanalchalar mavjud. Urug'don boiagining uchida egri- bugri urug' naylari to'g'ri kanallar (tubuli seminifer rectus)ga o'tib, urug'don to'rini hosil qiladi-da, urug' olib chiquvchi naylarga aylanadi.

Egri-bugri urug' naylarining tuzilishi. Egri-bugri urug' naylari ingichka naylardan iborat bo'lib, ularning devori tayanch hujayralar — sustentotsitlar (Sertoli hujayrasi) hamda ular orasida joylashgan jinsiy hujayralardan — spermatogen hujayralardan tashkil topgan bo'ladi (241- rasm).

Kanalchalaming tayanch va spermatogen epiteliysi plastinkasimon biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan bazal membranada yotadi. Biriktiruvchi to'qima aylana va bo'ylama yo'nalgan kollagen va ular orasida yotgan elastik tolalardan iborat bo'lib, ular urug' naylarining devoriga anchagina zichlik beradi.

Sertoli hujayralari yirik konus shaklida bo'lib, uchlari bilan nayning bo'shlig'iga yo'nalgandir. Ulaming keng asosi bazal membra- nada yotadi. Hujayra tanasidan har tomonga nozik sitoplazmatik o'simtalar chiqadi. Bu o'simtalar qo'shni tayanch hujayralarining shunday o'simtalar bilan tutashadi. Bu hujayralarning sitoplazmasida yog'lar, lipoid tomchilari, oqsil kristallari va boshqa ko'plab trofik kiritmalar uchraydi. Hujayraning uchburchaksimon yadrosi hujayra- ning pastki qismida joylashadi. Tayanch hujayralar spermatogen epite- liyning oziqlanishini ta'minlaydi, spermatidlaming metabolitik mahsu-

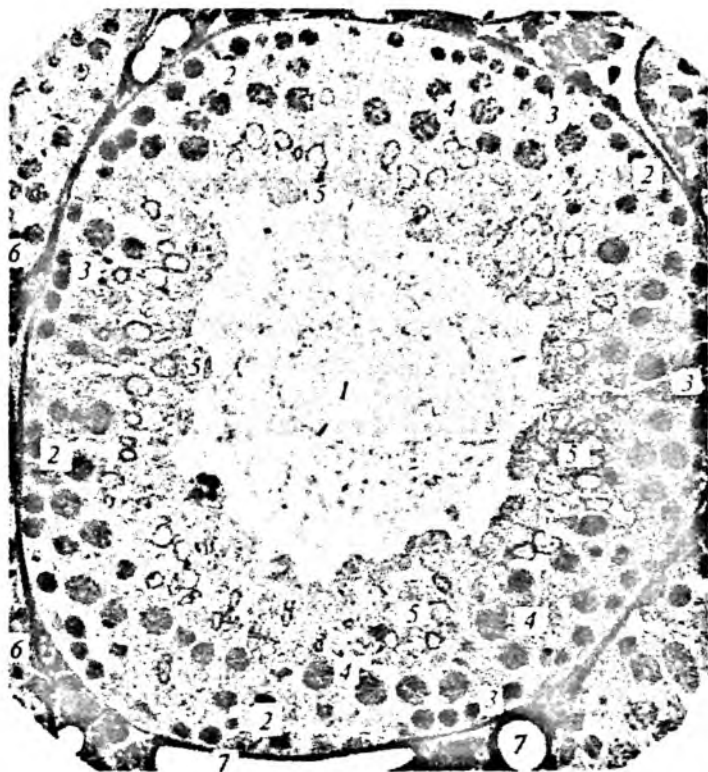
lotlarini utadi. Xuddi shu hujayralarning o'simtalari hosil qilgan to'rd a spermatogen epiteliy hujayralari joylashadi. Bazal membrana ustida, tayanch hujayralarining orasida, yosh jinsiy hujayralar — spermatogoniy hujayralari joylashadi (242- rasm).



241- rasm. Urug'don. Gematoksilin- eozin bilan bo'yalgan (ob. 10. ok. 10);
1 - urug'donning egri-bugri naychalari; 2 — spermatogen epiteliy hujayralari; 3 — naychalar oraliq to'qimasi; 4 — linterstitsiy hujayralari.

Spermatogenez. Erkaklar jinsiy hujayrasi — spermatozoidlar urug'donning egri-bugri kanalchalarida paydo bo'ladi. Spermatogenez deb nomlanuvchi bunday jarayon balog'at yoshiga yetganlarda boshlanadi. Urug'donda spermatozoidlarning ishlab chiqarilishi jinsiy aktivlik so'nguncha davom eta beradi va egri-bugri nay devorida spermatogenezning turli davriga mansub bo'lgan jinsiy hujayralar ma'lum bir tartibda joylashadi. Spermatogenez jarayoni 4 davrga bo'lib o'rganiladi: 1) ko'payish; 2) o'sish; 3) yetilish; 4) shakllanish.

Ko'payish davrida spermatogoniy hujayralari son jihatidan ortib boradi. Spermatogoniy hujayralarining o'lchamlari juda kichik. Ular spermatogen epiteliyning tashqi — periferik qavatini tashkil qiladi va bevosita bazal membrana ustida yotadi. Bazal membranada yotgan hujayralar qavati bo'linadi, natijada, hujayralar soni ko'payadi va bu holat sig'ishmagan hujayralarning yuqori qavatga ko'tarilishiga olib keladi. Bu hujayralar endi mitotik bo'linish qobiliyatini yo'qotadi va spermatogenezning keyingi o'sish davriga o'tadi.



242- rasm. Egri-bugri nay ko'ndalang kesimining elektron mikrografiyasi (x580):

1 - egri-bugri nay bo'shlig'i; 2- Sertoli hujayrasi; 3 - spermatogoniy;
 4- xromosoma- larning paxiten bosqichidagi birlamchi spermatotsit; 5 -
 spermatidlar; 6 — Leydig (interstitsiy) hujayralari; 7— nayning kapillyar va
 venulalari.

O'sish davriga o'tgan hujayralarning o'lchamlari osha boshlaydi. Bu davr yirik birinchi tartibli spermatotsitlar hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu hujayralar egri-bugri nay devorida sperma- togen epiteliydan keyingi ikkinchi qavatni egallaydi.

Yetilish davrining boshlanishi bilan birinchi tartibli spermatotsit ikkinchi tartibli spermatotsit (prespermatidlar)ga bo'li- nadi. Yetilish davrining o'ziga xos xususiyatlaridan biri shundaki, hosil bo'lgan prespermatidlar interkinez davrini o'tamasdan qayta ikkiga bo'linadi.

Bunday bo'linishi reduksion bo'linish yoki meyoza deb ataladi.

Reduksion bo'linish yoki meyoza. Har bir hayvon yoki o'simlik hujayralarining yadrosida xromosomalarning soni doimiydir. Odamning somatik hujayralari 46 ta xromosomaga ega. Urug'lanish jarayonida tuxum va urug' hujayralarining qo'shilib homila taraqqiy etishida har bir tur uchun xos bo'lgan xromosomalar soni saqlanib qoladi. Bu esa tayyor bo'lgan jinsiy hujayralarning xromosomalar soni somatik hujayralarga nisbatan ikki barobar kam bo'lishi bilan ifodalanadi. Somatik hujayralarda diploid son (46 ta) bo'lsa, jinsiy hujayralarda xromosomalarning soni gaploid songa (23 taga) tengdir.

Xromosomalar sonining kamayishi (reduksiyasi) spermatogenezning yetilish davrida ro'y beradi. Reduksiya hodisasi shu davrda bo'lib o'tadigan bo'linishning ketma-ket — interkinez davrisiz qaytalanishi orqasida hosil bo'ladi.

Reduksion bo'linishga tayyorlanish spermatogenezning o'sish davrida boshlanadi. Birinchi tartibli spermatotsit yadrolarida o'sish davrida xromosomalar uzun ipchalar sifatida ko'rinish boshlaydi, yadro qobig'i va yadrocha saqlanib qoladi. Bu davr leptogen davr (leptos ~ ingichka) deb yuritiladi. Leptogen xromosomalarda buralganlik kamroq bo'lib, ular ingichka va uzunroqdir. Shu belgisi bilan bu xromosomalar kariokinezning boshlang'ich fazasi - profazada kuzatiladigan xromosomalardan farqlanib turadi. Leptogen xromosomalarning halqasimon bo'lib egilganligi ko'rinadi. Ularning umumiy soni diploid songa (46) teng. Leptogen bosqichdan so'ng gomologik xromosomalar juftlashib yig'iladi (konyugatsiya) va uzunasi bo'ylab bir-biriga zichlashadi, ba'zan o'zaro chirmashishi ham mumkin. Bu davr — sinapten yoki zigoten (synapsis - qo'shilish, zygo - qo'shish) davr deb yuritiladi. Buning ahamiyati shundaki, o'zaro konyugatsiyalangan (chirmashgan) xromosomalar orasida gen almashinuvi bo'lib turadi. O'zaro chirmashib, buralish natijasida xromosomalar kalta-lashadi va yo'g'onlashadi. Bu davr paxiten (pachys — yo'g'on) davr deyiladi. So'ngi davrda konyugatlar o'zaro bog'langan holda qisman ajraladi va har bir xromosomalarda bo'ylama yoriq ko'rinadi - bu esa diploten (diploos — ikkilangan) davrdir. Xromosomalarning spiralsimon buralishi davom etadi.

O'sish davming oxiri tetrada paydo bo'lishi bilan tugallanadi, so'ngra yetilish davri boshlanadi. Yetilishda birinchi bo'linish

metafazasi ketib, o'zaro chirmashgan xromosomalar o'zlarining yoriqlari bilan ekvatorial plastinka bo'ylab yotadi. Anafazaga kelib tetrada yoriqlaridan ajralib hosil bo'lgan diadalar deb nomlanuvchi xromosomalar turli qutbga qarab suriladi va II tartibli spermatotsitlar hosil bo'ladi. Demak, bitta ikkinchi tartibli spermatotsit tetradaning yarmini, ya'ni diadani oladi. Ikkinchi tartibli spermatotsitdagi diadalaming soni birinchi tartibli spermatotsit yadrosidagi tetrada soniga (23 ga) teng. Yetilish davridagi interkinez davri bo'lmaganligi uchun xromosomalar keyingi bo'linish uchun soni oshmagan (reduplikatsiyalanmagan) holatda o'tadi. Diada xromosomalari ekvatorial plastinka bo'ylab o'zlarining o'simalari bilan joylashib oladi. Ikkinchi tartibli spermatotsit diadalarini bo'linib monadalami hosil qiladi va bu monadalar qutbga qarab ajraladi. Ikkinchi tartibli spermatotsit bo'linishidan spermatidlar hosil bo'ladi. Ularning yadrosidagi monadalar soni ikkinchi tartibli spermatotsit yadrosidagi diadalar soniga teng, ya'ni gaploid bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, mitozdan meyoza farqi xromosomalarining konyugatsiyasi yuz berishi va yetilish davrining birinchi bo'linishi va ikkinchi bo'linishi orasida interkinez davrining yo'qligidir. Bu esa spermatidlarda xromosomalar sonining ikki marta kamayishiga sababchi bo'ladi.

Demak, yetilish davrining oxirida boshlangich 1 ta spermatogen epiteliydan gaploid xromosoma tutgan 4 ta spermatid hosil bo'ladi. Spermatidlar boshqa bo'linmaydi va oxirgi shakllanish davriga o'tadi.

Shakllanish yoki spermogenez. Spermatidlar uncha virik boimagan vadrolu vumaloa huiavralardir. Yadro atrofida olastin-kasimon kompleksning zichlashgan zonasi, sentrosoma va mayda mitoxondriyalar joylashadi. Spermatidlarining qayta tuzilish jarayoni plastin-kasimon kompleks zonasida yadro yuzasiga tegib turgan zichlashgan granula paydo bo'lishidan boshlanadi. Bu akroblastdir. Keyinchalik akroblastning oichamlari kattalashib, gilof sifatida yadroni qoplaydi, akroblastning o'rtasida esa zichlashgan tanacha - akrosoma differensiallashadi.

Shakllanayotgan spermatid o'z akrosomasi bilan, odatda, tayanch Sertoli hujayrasining apikal yuzasiga qarab turadi. Bunda spermatidning qarama-qarshi chetiga, urug' kanali ichiga qaragan tomonga ikki sentrioladan iborat sentrosoma suriladi. Sentrosomaning

sentrodesmozi yadro yuzasiga perpendikular holda joylashadi. Bundan keyingi o'zgarishlar natijasida proksimal sentriola yadro qobig'iga tegib yotadi, distal joylashgani esa ikkiga bo'linadi. Distal sentriola- ning old qismidan xivinch shakllanadi, so'ngra u spermatozoid dumining o'q ipiga aylanadi. Distal sentriolaning orqa yarmisi aylana hosil qiladi. Bu halqacha xivinchi bo'ylab surilib, spermatozoidning o'rta qismining orqa chegarasini hosil qiladi.

Spermatidning taraqqiyot jarayonida uning yadrosi asta-sekin zichlashadi va xromatin gomogen zich massa ko'rinishini oladi. Dum qismining o'sishi bilan spermatidning sitoplazmasi yadro atrofidan sirg'alib, shakllanayotgan spermatozoidning o'rta qismiga suriladi. Mitoxondriyalar xivinchining proksimal qismi yonida joylashadi. Spermatid sitoplazmasi, spermatozoidga aylanayotganda, kuchli ravishda reduksiyaga uchraydi.

Spermatogen epiteliysi buzuvchi ta'sirlariga o'ta sezgir hisoblanadi. Turli intoksikatsiyalarda, avitaminozlarda, ochlikda, ayniqsa, radiatsiya nuri ta'sirida spermatogenez jarayoni susayishi, hatto to'xtab, spermatogen epiteliysi atrofiyaga uchrashi mumkin.

Egri-bugri urug' naylarining oralaridagi siyrak biriktiruvchi qatlamlarda ko'plab qon va limfa tomirlari hamda nerv tolalari yotadi. Egri-bugri urug' nayi va bo'lak ichida qon kapillyarlarining atrofida urug'donning yirik interstitsiy bez hujayralari (glandulocytus testis) — Leydig hujayralarining to'plami joylashadi. Bu hujayralar yirik, yumaloq yoki ko'p qirrali bo'lib, sitoplazmasida lipidlar, glikogen kiritmalari va turli kristalloidlar tutadi. Yosh ortib borgan sari hujayra sitoplazmasida pigment yig'ila boradi. Trofik kiritmalarning ko'pligi, interstitsiy hujayralari spermatogen epiteliyning oziqlantirishda qatnashadi deyishga imkon beradi. Bundan tashqari, Leydig hujayralari shu bilan bir qatorda erkaklar jinsiy gormoni ishlanishida ishtirok etadi, deb qaraladi. Urug'donning faoliyati gipofiz bezining oldingi bo'limida ishlanuvchi gonadotrop gormonining ta'siriga bog'liq.

Urug'donning yoshga qarab o'zgarishi. Yangi tug'ilgan bolalar urug'donining og'irligi 800 mg ga teng bo'lib, bo'laklarga bo'linganligi yaqqol ko'rinib turadi. Urug'donlar bu davrda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali stromada yotuvchi uncha egri-bugri bo'lmagan, ba'zan bir-birlariga tegib yotuvchi

urug' kanalchalaridan iboratdir. Urug' kanalchalari tor, bo'shlig'i deyarli ko'rinmay, ba'zan kanal hujayralari uni to'la berkitib qo'yadi. Kanal hujayralari yetilmagan Sertoli hujayralari, spermatogoniylar va birlamchi gonotsitlardan iborat.

Erkaklar jinsiy sistemasining bola tug'ilgandan so'nggi taraqqiyoti- ning birinchi to'rt yili statik davr deb nomlanadi. Bu davrda urug' kanalchalari kichik o'lchamga ega bo'lib, ozgina egri-bugridir. Hujayralar esa bir qavat bo'lib yotadi. Urug'donning maxsus funksiyasi kuzatilmaydi.

4 yoshdan 10 yoshgacha davr urug'don postnatal taraqqiyotining ikkinchi davridir. Bu davr ichida kanallarda spermatogoniy va birinchi tartibli spermatotsitlarni uchratish mumkin. Interstitsiyda Leydig hujayralariga asos bo'luvchi hujayralar paydo bo'lib, differensiallasha boshlaydi. Hujayralar oichamlarining oshishi, jinsiy hujayralar sonining ko'payishi, I tartibli spefmatotsitlarning paydo bo'lishi, tayanch hujayraning differensirovkasi bu davrni bolaning organizmida jinsiy sifatlarning paydo bo'lish davri deyishga asos beradi.

Uchinchi davr 10 yoshdan 12—16 yoshgacha bo'lib, taraqqiyot davri deb nomlanadi. Morfometrik kuzatishlar urug'donning bu davrida intensiv o'sishini tasdiqlaydi. Hujayralar kattalashadi va soni oshadi. Ayniqsa, Sertoli hujayralari sezilarli darajada o'zgaradi. Ularning yadrosi kattalashadi, I—II tartibli spermatotsitlar ko'payadi. Ba'zan spermatidlar ham uchraydi. 12—14 yoshlarda kanalda yetarli darajada spermatotsitlarbo'ladi. Bu davrda urug' chiqaruv yo'llarining taraqqiyoti ham sezilarli darajada bo'ladi. Urug'don ortig'i morfologik jihatdan katta yoshdagi odamlarning urug'don ortig'idan farq qilmaydi.

Spermatogenezning muntazam ro'y berishi urug'don taraqqiyotining to'rtinchi davri hisoblanadi. Spermatogen epiteliyning barcha hujayralari hamda spermatozoidlarning kanallarda uchrashi bu davrning muhim morfologik belgisidir.

18-20 yoshdan boshlab aktiv spermatogenez davri boshlanadi. Yuqori funksional aktiv holat 50—55 yoshlargacha davom etadi. 50 yoshdan 80 yoshgacha urug'donda atrofik, distrofik va nekrobiotik xarakterdagi jarayonlar rivojlanib boradi. Bu o'zgarishlar involyutsiya deb nomlanadi. Bu esa spermatogenezning susayishi va

biriktiruvchi to'qimaning o'sib ketishi bilan xarakterlanadi. Urug' kanalchalarining ichi bo'shab qoladi. Ammo shunga qaramasdan 80 yoshlarda ham spermatogenez ro'y beradigan kanalchalar uchraydi.

URUG' OLIB CHIQUVCHI YO'LLAR VA URUG'DON ORTIG'I

Urug' olib chiquvchi yo'llar urug'don to'g'ri naylari {tubuli seminiferi rectyfan boshlanadi va urug'don oralig'ida joylashgan urug'don to'ri {rete testis)%& o'tadi, bu yerdan esa 12—15 ta o'ta egri-bugri urug' olib chiquvchi naylar {ductuli efferens testis) chiqadi. Naylar yig'ilib urug'don ortig'ining boshchasini hosil qiladi. Shu yerdan urug'don ortig'ining nayi {ductus epididymis) boshlanadi. Bu nay ko'p sonli burmalar hosil qilib, urug'don ortig'ining tana va dum qismini tashkil qiladi. Urug'don ortig'ining kanali urug' olib chiquvchi to'g'ri yo'l (ductus deferens) ga o'tadi va urug' otuvchi yo'l bilan tamom bo'ladi.

To'g'ri naylar va urug'don to'ri oddiy tuzilishga ega. To'g'ri naylarning devori silindrik epiteliy bilan, to'r kanallari kubsimon yoki yassi epiteliy bilan qoplangan. Bu hujayralar bazal membranada yotadi, kanalning tashqarisidan siyrak biriktiruvchi to'qima yupqa qatlam hosil qilib yotadi.

Urug'don ortig'i. Urug'don ortig'i boshcha, tana va dum qismdan iborat. Urug'don ortig'ining boshchasi 12—15 dona egri-bugri urug' olib boruvchi naylardan iborat. Bu naylar urug'don ortig'ining nayiga yig'iladi va urug'don ortig'ining dum qismida urug' olib chiquvchi yo'lga aylanadi.

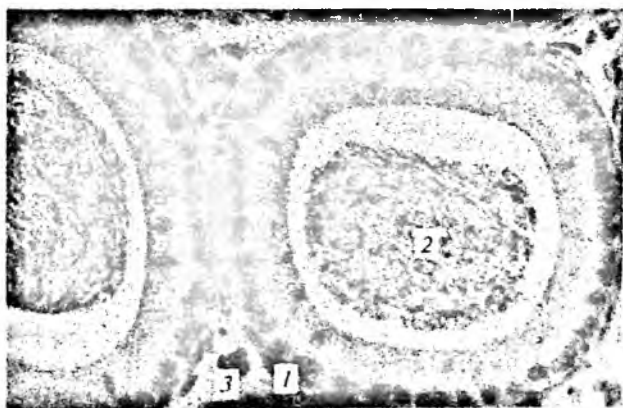
Urug' olib boruvchi nayning diametri 0,6 mm va uzunligi 4—6 mm ga teng. Epitelial hujayralar ostida biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy parda yotadi, so'ngra muskul parda joylashadi. Kanal bo'shlig'i bir tekis emas, bu holat uning epiteliysining alohida tuzilishi bilan bog'liqdir. Epiteliy har xil kattalikdagi hujayralardan: kiprikchalari bor bo'lgan baland prizmatik va kichik kubsimon hujayralardan iborat. Bu hujayralar navbatma-navbat joylashgani uchun baland hujayralar yonida chuqurchalar hosil bo'ladi. Baland hujayralarda ham, past hujayralarda ham lipid va pigment donachalari hamda vakuolalar borligi bu hujayralarda sekretor faoliyat borligidan

darak beradi.

Urug'don ortig'ining nayi ikki qatorli epiteliy bilan qoplangan. Bu epiteliy ikki xil hujayralardan iborat (243- rasm); 1) apikal yuzasida stereotsilylar (harakatsiz tuk tutamlarini) tutuvchi, o'zining erkin yuzasi bilan jinsiy qoplamaning tekis yuzasini hosil qiluvchi baland prizmatik hujayralar hamda 2) mayda oraliq hujayralar. Ular o'z yadrolarining joylashuviga ko'ra ikki qatorli epiteliyning pastki qatorini hosil qiladi.

Urug'don ortig'ining nayi yupqa, nozik xususiy qatlarga ega bo'lib, undan keyin nisbatan qalin silliq mushak qavati yotadi. Kuchli ravishda egilgan urug'don ortig'i nayining ba'zi tirsaklari o'zaro biriktiruvchi to'qima yordamida tutashgan bo'ladi.

Urug'don ortig'i nayining bo'shlig'i suyuqliq bilan to'la. Unda ba'zan alohida, ba'zan yig'ilgan holatda spermatozoidlar joylashadi. Bu suyuqliq urug' chiqaruvchi yo'llar epiteliysining sekretor faoliyatining mahsulidan hamda bu yerga egri-bugri naylardan oqib kelgan suyuqlikdan iboratdir. Bu suyuqlik spermani suyultiradi, spermatozoidlarning saqlanishini ta'minlaydi. Ayniqsa, mo'l sekretiya urug'don ortig'i naylarining halqalarida kuzatiladi. Urug'don ortig'ini sperma to'planuvchi rezervuar sifatida ham ko'rsatish mumkin.



243- rasm. Urug'don ortig'ining nayi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10, ok. 10):

- 1 — xususiy plastinka; 2 — naycha bo'shlig'idagi spermatozoidlar;
3 - naylararo biriktiruvchi to'qima.

Urug' olib ketuvchi yo' 1. Bu yo'l ikki qavatli, kutiku- lasi aniq ko'rinib turgan silindrik epiteliy bilan qoplangan. Shilliq parda 4—6 ta bo'ylamasiga yo'nalgan burmalar hosil qilgani uchun ko'ndalang kesimi yulduzsimon ko'rinishga ega bo'ladi.

Kanal shilliq pardasining xususiy qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Bu yerda elastik tolalar ko'p. Xususiy pardadan so'ng yaxshi rivojlangan uchta: ichki, va tashqi bo'ylama, o'rtasi aylana qavatlardan iborat mushak qatlami yotadi. Mushak pardasidan keyin elastik tolalarga mo'l bo'lgan tolali parda — adventitsiya qavati joylashadi.

Urug' olib ketuvchi yo'l mushak qavatining peristaltik harakati spermani urug' olib ketuvchi yo'llarda surilishini va eyakulyatsiya vaqtida uni chiqarib tashlashini ta'minlaydi.

Urug' olib chiquvchi yo'lining oxirlari ampulasimon kengayadi va bu yerda muskul parda tolalari bir tekisda yotmaydi. Aylana bo'ylab joylashgan qavatda qiyshiq yo'nalgan mushak tolalari paydo bo'ladi, bo'ylama mushak to'plamlarining bir butunligi bo'linadi va urug' otuvchi yo'lga kelganda yo'qoladi. Jinsiy yo'l ampula qismining shilliq pardasi juda burmadorligi bilan ajralib turadi, bundan tashqari, bezlami eslatuvchi kubsimon epiteliy bilan qoplangan botiqlik hosil qiladi. Xususiy qavat ampulyar qismida ham elastik tolalarga boy.

Normal holatda ampulyar bo'shliqda spermatozoidlar bo'lmaydi, ammo eyakulyatsiyadan so'ng spermatozoidlarning ma'lum bir qismi ushlanib qolishi va qayta eyakulyatsiyada ajralishi mumkin.

URUG' PUFAKCHALARI

Urug' pufakchalari urug' olib ketuvchi yo'lining bo'rtib chiqqan qismidan iborat. Pufakchalar yaxshi ifodalangan sekretor funksiyasi va ko'p sonli burmalari borligi bilan xarakterlanadi. Uning ichki qismida bosh burmalardan tashqari ikkilamchi va uchlamchi burmalarni ajratish mumkin. Bu burmalar o'zaro birikib murakkab katakli tuzilma hosil qiladi.

Urag' pufakchalarining devorida ham uch parda farqlanadi, shilliq, mushak va tashqi biriktiravchi to'qima yoki adventitsiya pardalari. Shilliq parda bir qavatli kubsimon yoki past prizmatik

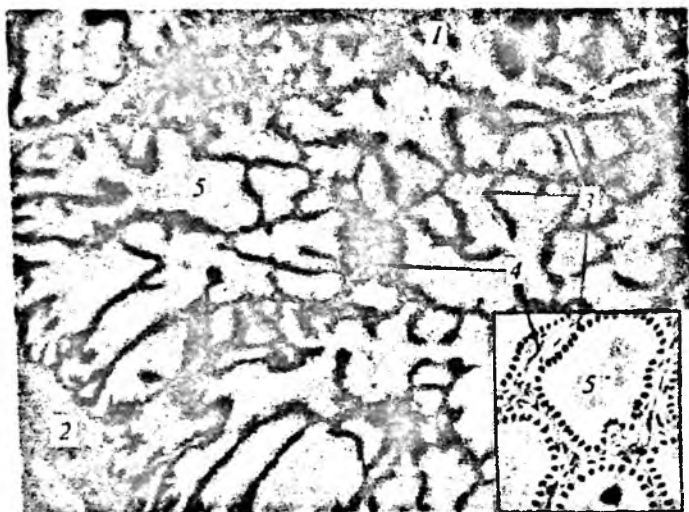
epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida shilliq pardanyng xususiy qavati joylashadLU elastik tolalarga boy, siyrak tolali biriktiravchi to‘qimadan iborat. Mushak parda tartibsiz joylashgan silliq mushak tolalaridan iborat. Tashqi adventitsiya qavati hamma joydagi kabi siyrak biriktiravchi to‘qimadan iborat.

Urag‘ pufakchalari urag‘ saqllovchi joy bo‘lmay, balki qo‘shimcha jinsiy bezlar bo‘lib, shilliq suyuqlik ishlaydi va u chiqariladigan spermaga aralashib, uni neytrallaydi va suyultiradi.

Urug‘ otuvchi kanal. Urug‘ otuvchi yo‘lining burmali shilliq pardasi bir qavat prizmasimon epiteliy bilan qoplangan bo‘lib, devorida uncha rivojlanmagan mushak pardalari tutadi. Bu kanal biriktiravchi to‘qimadan iborat parda bilan o‘ralgan. Urug‘ otib chiqaravchi kanal dorzomedial devorida bir qator ortiqlar mavjud. Ba’zi bir ortiqlar tuzilishi bo‘yicha urug‘ pufakchalari bilan bir xil boigani uchun u qo‘shimcha pufakchalari ham deb nomlanishi mumkin. Boshqalari esa, prostata bezining bez naylarini eslatadi. Har ikkalasining devorida silliq mushak tolalari yotadi.

PROSTATA BEZI (PROSTATA)

Prostata bezi urogenital sinus murtagidan rivojlanib, siydik chiqarav kanaliga ochiladi. Bu a’zo mushakli bez hisoblanib, uning bez qismi alveolalar, sekretor bo‘limlar va naylar sistemasidan iborat. Bezning anchagina qismi har tomonga yo‘nalgan silliq mushak tutamlaridan tashkil topgan. Mushak tutamlaridan tashqari elastik tolalarga boy biriktiravchi to‘qima ham mavjud. Mushak tutamlari biriktiruvchi to‘qima qatlamlari bilan birgalikda bezni 30—50 ta bez bo‘laklariga bo‘ladi (244- rasm). Mushak tutamlarining qisqarishi eyakulyatsiya paytida bez bo‘laklaridan sekretni chiqarib beradi. Bez oxirgi bo‘lagining ko‘pgina ajratuv naylari siydik chiqaruv kanalining prostota qismiga ochiladi.



244- rasm. Prostata bezi. Gematoksilin-eosin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):
 1 - oxirgi sekretor bo'limlar; 2 - bo'laklararo mushak va biriktiruvchi to'qima; 3 — bez hujayralari; 4 - silliq mushak hujayralari; 5 — prostata bez hujayralarining mahsuloti.

Bezning oxirgi sekretor bo'limlari kubsimon epiteliy bilan qoplangan, hujayralarning sitoplazmasi esa sekret hosil bo'lishiga qarab donador yoki to'rsimon bo'ladi. Bu hujayralar ikki xil ko'rinishga ega: birinchisi - yirik sekretor hujayralar bo'lib, pufaksimon yadrosi hujayraning bazal qismida joylashgan; ikkinchisi — mayda hujayra^ar ensiz sitoplazmaga ega va sekretor hujayralar asosida yotadi. Chiqaruv naylarining distal qismi prizmatik, ba'zan ko'p qatorli epiteliy bilan qoplangan bo'lib, burmali bo'shliq hosil qiladi. Yirik chiqaruv yo'llarida o'zgaruvchan epiteliy uchraydi.

U r u g' d o' m b o q c h a s i (colliculus seminalis) siydik chiqaruv kanalining orqa devoriga o'mashadi. Uning yuzasi o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, asosini ko'plab elastik tolalar va silliq mushak hujayralarini tutuvchi biriktiruvchi to'qima tashkil etadi. Urug' do'mboqchasida jinsiy sezgining asosiy nuqtasi bo'lgan nerv tolalari va nerv oxirlari ko'plab joylashib, ularning ta'sirlanishi ereksiya va ejakulyatsiyaning ba'zi fazalarini yuzaga keltirib chiqaradi. Urug' do'mboqchasi ereksiya holatida ejakulyat-

ning siydik pufagiga qarab oqishiga va siydik chiqishiga qarshilik ko'rsatadi.

Urug' do'mboqchasining orqasida, bo'ylama silliq mushak tolalari orasida, prostata bachadonchasi joylashadi, uning o'lchamlari bezning tuzilishiga qarab har xil bo'ladi. Prostata bachadonchasining ichki yuzasi o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan. Tuzilishi bo'yicha bu organ prostata bezining bitta yo'lini eslatadi. Prostata bachadonchasi chiqaruv teshigi bilan urug' do'mboqchasining yuzasiga ochiladi.

Prostata bezining sekreti yopishqoq bo'lib, ishqoriy reaksiyaga ega boigan ($\text{pH} = 8\text{--}8,4$) sut rangli suyuqlikdir. Prostata bezi sekretining tarkibiga suv, nukleoprotein, letsitin, xolin, spermin (spermaga maxsus hid berib turuvchi organik modda) va ko'p miqdorda tuzlar, ayniqsa, kaliy tuzlari kiradi.

Bundan tashqari, prostata bezida prostaglandin moddasining ishlanishi ham aniqlangan. Prostaglandinlar lipid tabiatli biologik aktiv birikma bo'lib, ular har xil tarzda organizmga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Prostaglandinlarni A, L, F gruppalar ma'lum. Shulardan F prostaglandinlar silliq mushaklarni qisqartirsa, E xillari mushaklarni bo'shashtiradi. Prostaglandinlarning bu xususiyatidan akusherlik amaliyotida tug'ish jarayonini boshqarishda va homilani tushirish (abort)da foydalaniladi. Prostaglandinlar yurak qisqarish kuchiga va chastotasiga ta'sir qilibgina qolmay, buyrakda renin ishlanishini va ionlar reabsorbsiyasi hamda arteriya qon bosimining boshqarilishi kabi fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi.

Qarilikda ko'pincha sekret quyushib, prostata bezining chiqaruv yo'llarida yumaloq yoki oval shakldagi prostatik konkretsiya deb nomlanuvchi konsentrik qavatli tanacha hosil bo'ladi. Tanacha ohak shimib olishi mumkin. Bunda ular ba'zan diametri 1 mm gacha bo'lgan prostatik toshlarga aylanib qoladi.

Prostata bezining tuzilishi yosh oshib borgan sari o'zgarib boradi. Bu o'zgarishlar organizmning shu yoshda gormonlar bilan ta'minlanish holati bilan uzviy bog'langan. Qariyalarda prostata bezi atsinuslari epiteliysining proliferatsiyaga uchrashi va silliq mushak tolalarining gipertrofiyasi kuzatiladi. Bunday jarayonning kuchayishi keksalarda uchraydigan prostata bezining adenomasiga olib keladi.

Bulbouretral bezlar. Bu bezlar no'xat kattaligidagi bir juft

bezlar bo‘lib, siydik chiqarish kanalining boshlanish qismiga ochiladi, Chiqaruv naylari va uning shoxobchalari shakli noto‘g‘ri kengaymalar hosil qiladi. Jinsiy apparatning funksional aktivligiga qarab sekretor bo‘lim va chiqaruv naylarini qoplovchi epiteliy o‘zgarishlarga uchraydi. Bezning kengaygan alveolarida epiteliy ko‘pincha yassilashgan bo‘ladi, bezning boshqa bo‘limlarida u kubsimon yoki prizmatikdir. Sekretor bo‘limlarning orasida silliq mushak tolalarini saqlovchi biriktiruvchi to‘qima qatlamlari yotadi. Chiqaruv naylari bir qavatli epiteliy bilan qoplangan. So‘ng xususiy qavat va aylanasiga yo‘nalgan yupqa silliq mushak qavati yotadi, Bu bezlarning sekretor mahsuloti shilliq tabiatiga ega bo‘lib, uning tarkibida spermatozoidlarning erkin harakatiga yordam beruvchi aktiv moddalar uchraydi.

JINSIY OLAT

Jinsiy olatning asosini uchta g‘ovaksimon tana; ikkita jinsiy olat g‘ovak tanasi (corpora cavernosa penis) va bitta siydik chiqarish kanalining g‘ovak moddasi (corpora cavernosa urethrae) tashkil qiladi. Har bir g‘ovak tana zich fibroz parda bilan o‘ralgan bo‘lib, oqliq parda nomi bilan yuritiladi va u ichki aylanasiga, tashqi bo‘ylamasiga yo‘nalgan kollagen fibrillalardan tashkil topgan. Oqliq pardadan g‘ovaksimon tana ichiga ko‘p sonli biriktiruvchi to‘qimali to‘siqlar ketadi. Buto‘siqlar lakunar bo‘shliqlar sistemasini hosil qiladi. Ulaming ichi endoteliy bilan qoplanib, venoz qon bilan to‘lgan bo‘ladi. Bu to‘siqlarda silliq mushak hujayralari va elastik tolalar joylashgan. Ereksiya holatida bu lakunar bo‘shliqlar kuchli ravishda kengayadi, ular orasidagi to‘siqlar juda yupqalashib nozik plastinka ko‘rinishini oladi.

AYOLLAR JINSIY A‘ZOLARI

Ayollar jinsiy sistemasi — jinsiy bezlar (tuxumdonlar) va yordamchi jinsiy a‘zolar (bachadon nayi, bachadon, qin hamda tashqi jinsiy a‘zolar)dan tashkil topgan.

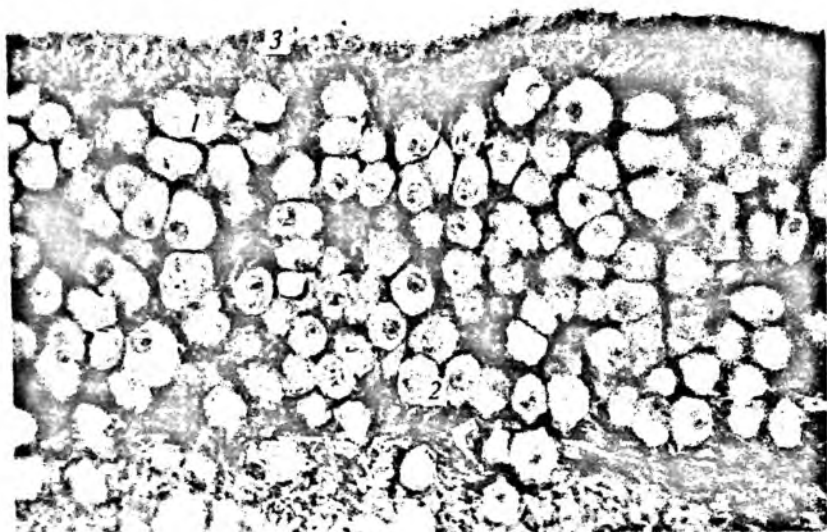
TUXUMDON (OVARIUM)

Tuxumdon, bir tomondan, jinsiy hujayralarni hosil qiluvchi a'zo bo'lsa, ikkinchi tomondan, ayol organizmiga umumiy ta'sir qiluvchi gormonlar ishlab chiqaradigan murakkab inkretor bez hisoblanadi.

Tuzilishi. Odam tuxumdonlari — uzunligi 2,5—2,6 sm, kengligi 1,5—3,0 sm va qalinligi 0,6—1,5 sm bo'lgan ovalsimon juft a'zodir. Tuxumdonning yuzasi faoliyatsiz kurtak epiteliysi bilan qoplangan. Epiteliy ostida tolali yoki oqsil pardani hosil qiluvchi yupqa biriktiruvchi to'qimali qatlam yotadi. Parda ostida u tuxumdon stromasiga aylanadi. Oqsil parda ham, organning stromasi ham nozik, siyrak kollagen fibrillalardan iborat bo'lib, ularning orasida duksimon biriktiruvchi to'qima hujayralari yotadi. Elastik tolalar juda kam bo'lib, silliq mushak hujayralari bilan birgalikda mag'iz qismida uchraydi.

Tuxumdonda po'stloq modda (cortex ovarii) va mag'iz modda (medulla ovarii) farqlanadi. Po'stloq moddada tuxum hujayralarining rivojlanishi (germinativ funktsiya) va ovarial gormonlarning ishlab chiqarish jarayoni (endokrin funktsiyasi) kechadi. Tuxumdonning mag'iz qismi qoy tomir va nervlarga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan.

Tuxumdonning po'stloq qavatida birlamchi, ya'ni primordial follikullar (folliculus ovaricus primarius), o'suvchi follikullar (folliculus ovaricus crescens) hamda yetilgan (Graaf) follikullari (folliculus ovaricus vesiculosus), sariq tana (corpus luteum), oq tana (corpus albicans) va atretik tana (corpus atreticum) joylashadi. Oqsil parda ostida, tuxumdonning periferik qismida, primordial follikullar bir necha qator bo'lib, zich joylashadi (245- rasm). Har bir birlamchi follikul ovogoniy va uning atrofini o'ragan bir qavat follikular hujayralardan iborat. Balog'at yoshidan boshlab tuxumdonda muntazam ravishda primordial follikullar yetilgan follikullarga aylanadi.

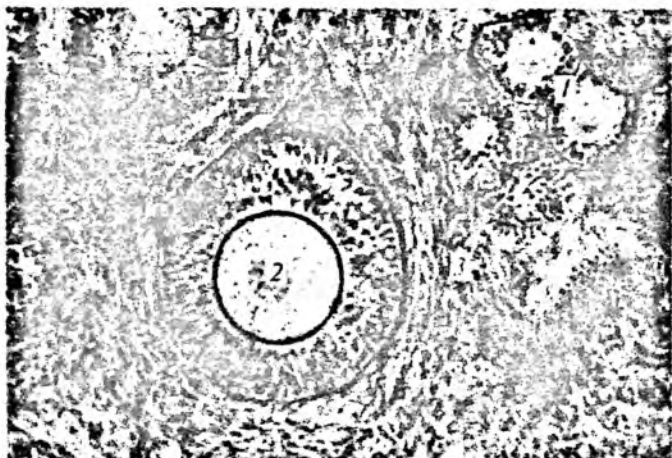


245- rasm. Tuxumdonning po'st moddasi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):

1 - birlamchi follikulalar; 2 - ovogoniylar; 3 - oqsil parda.

Ovogenez. Ovogenez jarayoni spermatogenez bilan bir xil bo'lsa ham o'ziga xos ba'zi xususiyatlarga ham ega. Birinchidan, ko'payish davri faqat embrionning tuxumdonida bo'lib, qiz bola tug'ilishi bilan ovogoniyning paydo bo'lishi to'xtaydi. Ikkinchidan, o'sish davri ikki fazadan iborat. Birinchi fazada (kichik o'sish fazasida) 1-tartibli ovotsit o'lchamlarining sekin kattalashuvi kuzatiladi (ovotsitlar bunday holatda ko'p yillab yotadi). Ikkinchi faza (katta o'sish fazasi) sariqlik kiritmalarining sintezi bilan bog'liq. Katta o'sish fazasiga, odatda, balog'at yoshiga yetgan davrda bir vaqtda bir yoki bir necha 1-tartibli ovotsit o'tadi (246- rasm). Katta o'sish fazasi ikki haftagacha davom etadi va 1-tartibli ovotsitning yetilish davriga o'tish bilan tugaydi. Uchinchidan, ovogenez spermatogenezdan yana shu bilan farqlanadiki, bitta birinchi tartibli ovotsitdan 1 donagina urug'lanishga moyil ovotsit va 3 ta reduksion tanacha hosil bo'ladi. To'rtinchidan, ovogenezda tuxum hujayrasining yetilish davri tuxumdonan tashqarida (bachadon naylarida) kechadi. Beshinchidan, ovogenezda shakllanish davri bo'lmaydi.

Jinsiy hujayralarning yetilish davri yetilgan follikullarning yorilib (ovulyatsiyaga uchrab)ning ichidan birinchi tartibli ovotsitning chiqishi bilan boshlanadi. Bu jarayon bachadon naylarida kechadi. Shunday qilib, ovogenez yetilgan organizmda ikki davrdan iborat bo‘lar ekan, bulardan birinchisi — o‘sh davri bo‘lib, u tuxumdonda; ikkinchisi — yetilish davri — tuxumdondan tashqarida (bachadon naylarida) kechadi.



246- rasm. Tuxumdonning po‘st moddasi. Gematoksilin-eozin bilan bo‘yalgan (ob. 40, ok. 10):

1 — o‘sayotgan follikullar; 2 — tuxum hujayra; 3 - tuxumdon stromasi.

Ovogoniylar o‘sh davri boshlanishdanoq birinchi tartibli ovotsitga aylanadi, shuning bilan birga ovogoniy joylashgan primordial follikul o‘sovchi follikullarga aylanadi. O‘shning dastlabki kunlarida follikular epiteliy hujayralari tezda ko‘payib, ko‘p qavatli epiteliyga aylanadi va follikulning donador qavati (stratum granulosum) ni hosil qiladi. O‘sh davridagi ovotsit atrofida zich yaltiroq parda (zrna pellucida) shakllanadi. Follikul o‘lchamining kattalashishi uni o‘rab turuvchi biriktiruvchi to‘qimali qobiq (theca foUciuli) ning paydo bo‘lishiga asos bo‘ladi.

Follikulning donador qavati bilan biriktiruvchi to‘qimali qobiq orasida follikul epiteliysining bazal membranasi — Slavyanskiy membranasi boiadi. Keyinchalik, ko‘p sonli qon kapillyarlari o‘sh

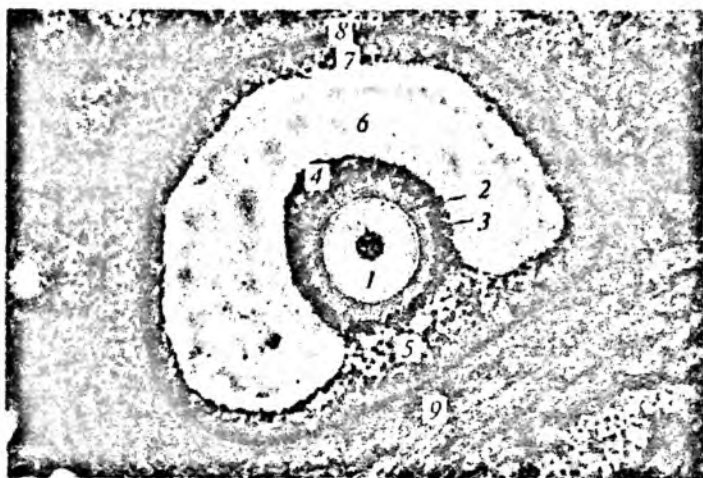
kirgan follikul qobigi ikki qavatga differensiallashadi. Qobiqning ichki qavati (theca interna) siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, unda ko'pgina kapillyarlar joylashadi. Bu kapillyarlarning atrofida ko'p sonli bezli interstitsial hujayralar yigiladi. Qobiqning tashqi qavati (theca externa) zich tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat.

Follikulning boshlangich o'sishi ancha-muncha mustaqil bo'lib, yuqorida bayon etilganidek, qiz bolaning tuxumdonida u bolag'at yoshiga yetguncha bo'lishi mumkin. Ammo follikulning keyingi taraqqiyoti gipofizning follikulni stimullovchi gormon (FGS) ta'sirida ro'y beradi. Hujayralari mitoz bo'linish bilan intensiv ko'payayotgan va qalinlashgan donador qavat hujayralari follikular suyuqlikni sekretsiya qila boshlaydi. Sekret awaliga hujayralar orasida to'plana boshlaydi, so'ngra ular qo'shiladi. Natijada follikulyar suyuqlik bilan toigan bo'shliq paydo bo'ladi. Bu bo'shliqning oichamlari tezda kattalashadi va 1 tartibli ovotsit nurli toj (corona radiata) ko'rinishiga ega boigan bir qavat follikular hujayralar bilan birgalikda follikulning yuqori qutbiga surilib qoladi. Bunday o'sishning maksimumiga erishgan follikullar yetilgan follikullar (Graaf pufakchasi) nomini oladi. Donador qavatning ovotsit joylashgan qismi tuxum tutib turuvchi tepacha (cumulus oophorius) nomini oladi. Graaf pufakchasining diametri 40 mm gacha yetadi (247- rasm).

Bevosita ovotsitni qurshab turgan nurli toj hujayralari uzun o'simtalarga ega (248- rasm). Bu o'simtalar yaltiroq pardadan o'tib ovotsitning sitolemmasiga yetib boradi. Follikul epiteliysining tuxum hujayrasi trofikasida ahamiyati katta.

Ovulyatsiya murakkab jarayon bo'lib, bunda gipofizning lyuteinlovchi gormonining (LG) muhim roli bo'ladi. Ovulyatsiyada follikul qobig'i ichki qavatining kapillyariga qon kelishining kuchayishi va follikul suyuqligining ko'payishi natijasida ichki bosimning ortishi follikul qobig'ining yorilishiga sabab bo'lsa kerak.

Ovulyatsiya natijasida yorilgan pufakchani bor mahsuloti qorin bo'shlig'iga quyiladi. Bu yerda birinchi tartibli ovotsit va uni o'rab turgan nurli toj bachadon voronkasining ovotsit shokilalari orqali nay ichiga o'tadi.



247- rasm. Tuxumdonning yetilgan follikuli (Graaf pufakchasi).

Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 40, ok. 10):

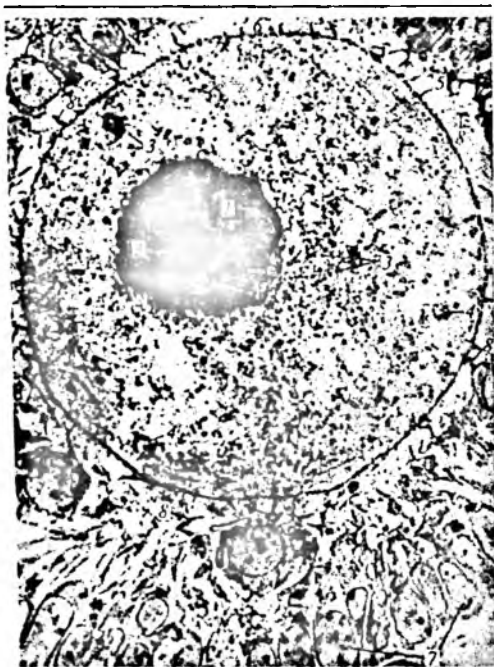
1 - tuxum hujayra; 2 - yaltiroq parda; 3 - nurli toj; 4 - donador qavatning follikulyar hujayralari; 5 — tuxum saqlovchi do'mboqcha; 6 — follikul bo'shlig'i; 7 - follikulning ichki pardasi; 8— follikulning tashqi pardasi; 9 - biriktiruvchi to'qimali stroma.

Odamda har bir ovulyatsiyada, odatda, bitta follikul yetiladi va yoriladi. Ba'zi sut emizuvchilarda esa bir vaqtning o'zida 10—12 follikul o'sib, ovulyatsiyaga uchraydi.

Ovogenezning yetilish davrida reduksion (meyoz) boiinish ketib, birinchi boiinishdan yirik ikkinchi tartibli ovotsit va abortiv (reduksion) tanacha hosil boiadi. Ikkinchi tartibli ovotsit tezda ikkinchi marta boiinib, yetilgan tuxum hujayra va ikkilamchi reduksion tanachani hosil qiladi. Birlamchi reduksion tanacha ham ba'zida ikkiga bo'linadi. Yetilish davrida ketma-ket ikki marta boiinish natijasida xromosomalar sonining ikki marta kamayishi yuz berib, har bir birinchi tartibii ovotsitdan bir dona yirik, urugianishga tayyor boigan, gaploid xromosoma tutgan tuxum hujayra va uchta abortiv (reduksion) tanacha hosil boiadi.

Sariq tananing tuzilishi va uning siklik o'zgarishlari. Yetilgan pufaksimon follikul yorilganidan so'ng uning donador qavati va biriktiruvchi to'qimali qobigi (theca folliculi) saqlanib qoladi. Uning devorlari burishib, bo'shlig'i esa ovulyatsiya vaqtida yorilgan qon

tomirlardan chiqqan qon bilan to‘ladi. Hosil bo‘lgan qon ivindisi tezda biriktiruvchi to‘qima bilan almashinadi, natijada, bo‘lg‘usi sariqlik tana markazida biriktiruvchi to‘qimali chandiqlik hosil qiladi. Shunday qilib, ovulyatsiyadan so‘ng follikul o‘mida yangi tuzilma — sariq tana rivojlana boshlaydi.



248- rasm. Tuxumdondagi ovotsitning elektron mikrografiyasi (x 2 500):

1 - yadro; 2 - yadrocha; 3 - sitoplazmadagi sariqlik donachalari; 4 - multivezikulyar tanacha; 5 — hujayra qobig‘i; 6 — yaltiroq zona; 7 - donador qavatdagi follikulyar hujayralar; 8 - follikulyar hujayralarning o‘siqlari (Rodindan).

Urug‘lanish bo‘lish-bo‘lmasligidan qat‘iy nazar sariq tana rivojlanishida ma’lum davrlar sodir bo‘ladi. Odatda, 4 bosqich farqlanadi:

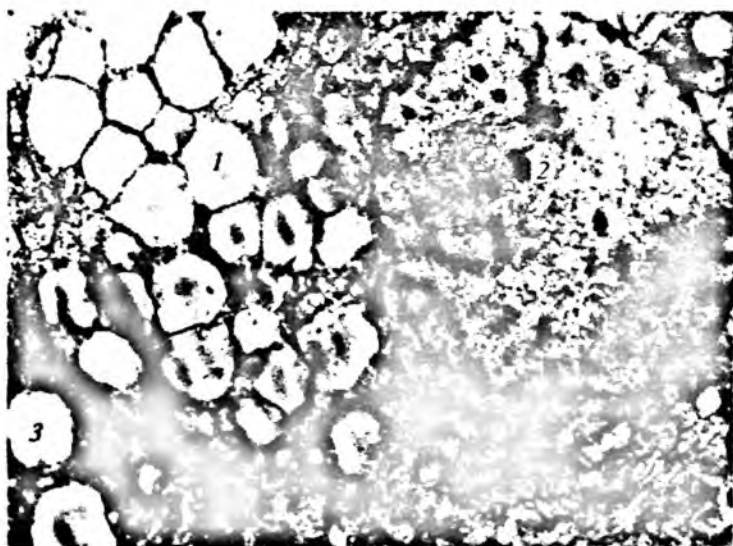
Proliferatsiya va vaskulyarizatsiya davri.

1. Bezli metamorfoz davri.
2. Gullash yoki ravnaq topish davri.
3. Aks taraqqiyot davri.

Birinchi davr — proliferatsiya va vaskulyarizatsiya davri sobiq donador qavat epiteliysining ko'payishi va uning orasiga (theca intema) sohasidan yo'nalgan kapillyarlarning tez o'sib kirishi bilan xarakterlanadi.

Ikkinchi davr — bezli metamorfoz davrida donador qavatning follikuliyar hujayralari kattalashadi va ular sitoplazmasida lipoxrom gruppasiga oid sariq pigment — lyutein yig'iladi. Bu hujayralar lyutein hujayralar (luteocytus) nomini oladi (249- rasm). Lyutein hujayralarning gipertrofiyasi va giperplaziyasi tufayli sariq tananing hajmi oshib, nomiga yarasha sariq tus oladi. Bunday sariq tanada kapillyarlar shunday ko'pki, har bir lyutein hujayrasini qon kapillyarlari qamrab oladi.

Lyutein hujayralarining sitoplazmasida sekret donachalarining paydo bo'lishi bilan uchinchi — ravnaq topish yoki gullash davri boshlanadi. Bu davrda sariq tana ichki sekretiya beziga aylanib, progesteron gormonini ishlab chiqaradi. Bu gormon bachadon shilliq pardasini zigotani implantatsiya qilishga va sut bezlarini laktatsiyaga tayyorlaydi.



249- rasm. Sariq tana lyutein hujayralarining elektron mikrofotografiyasi: 7 - plastinkasimon kompleks; 2 - yadro; 3 - sekret donachalari.

Sariq tananing gullash davri ikki xil davom etadi. Agar urug'lanish bo'lmasa, unda gullash davri 12—14 kun bilan yakunlanadi va bunday tana hayz sariq tanasi (corpus luteum menstruationis) deb yuritiladi. Agar urug'lanish bo'lib, homiladorlik boshlansa, sariq tananing gullash davri homiladorlikning birinchi yarmiga qadar davom etadi. Bunday sariq tana homiladorlikning sariq tanasi (corpus luteum graviditatis) deb yuritiladi. Menstrual va homiladorlik sariq tanalari tuzilishi va vazifasi jihatidan mutlaqo o'xshashdir. Ularning farqi faqat o'Uchamlari va gullash davri muddatining turlicha bo'lishidadir. Hayz sariq tanasining diametri 1,5—2,0 sm bo'lsa, homiladorlik sariq tanasining oichami 5 sm ga yetadi.

Faoliyati tugagandan so'ng ham homiladorlik, ham hayz sariq tanasi inqirozga, ya'ni involyutsiyaga uchraydi. Bunda bez hujayralari o'zining lyuteinni yo'qotib, atrofiyaga uchraydi va so'rilib ketadi. Lekin markazda joylashgan biriktiruvchi to'qimali chandiq saqlanib sariq tana o'rnida oq tana (corpus albicans) deb nom olgan tuzilma hosil bo'ladi.

Odatda oq tana tuxumdonda bir necha oy saqlanib, so'ng so'rilib ketadi, ba'zan esa, unda ohaklanish sodir bo'lishi natijasida, u uzoq muddatgacha saqlanib qolishi mumkin.

Follikular atreziyasi. Ovogenezning o'sish davriga kirgan primordial follikullarning hammasi ham o'z taraqqiyotining oxirigacha yetib bormay, ko'pchilik follikullar (ba'zan 90 foiz) atreziyaga uchraydi. Atreziya — tuxum hujayrasining o'ishi va follikul o'rnida atretik tananing hosil bo'lishidir. Atretik tana tuxumdonda balog'at yoshiga yetgunga qadar va homiladorlik vaqtlarida ko'plab uchraydi. Atretik tananing oichamlari sariq tananikidan ancha kichik bo'lib, markazida oigan ovotsitning yaltiroq pardasi saqlanib qoladi, uning atrofida esa interstitsial hujayralar joylashadi. Bundan tashqari atretik tana uni o'rab turgan to'qimadan aniq ajralib turmaydi.

Tuxumdonning yoshga qarab o'zgarishi. Tuxumdonning siklik o'zgarishlari ayollarda balog'at yoshidan boshlab 45-50 yoshgacha davom etadi. Shu davrdan boshlab follikullarning rivojlanishi asta-sekin susayadi, jinsiy sikl buziladi - klimakterik davr boshlanadi va 60 yoshlarga borganda barcha jinsiy hujayralar yo'qolib to'qimaning miqdori esa oshadi.

Tuxumdonning tomir va nervlari. Tuxumdon qon tomirlar bilan

yaxshi ta'minlangan. Arteriyalar a'zomng darvozasi sohasida egri-bugri yo'l tutib mag'iz moddada qisman shoxlanadi, po'stloq moddada esa radial yo'nalgan shoxchalar beradi. Bulardan hosil bo'lgan kapillyarlar follikullar devorini o'rab quyuq to'r hosil qiladi. Mag'iz modda va darvoza sohasida mayda venalar to'ri yig'ilib tuxumdon venasiga quyiladi.

Limfa kapillyarlari tuxumdon follikullarini o'raydi, so'ngra po'stloq moddaning limfa kapillyarlari bilan birgalikda bir stvolga yig'iladi va mag'iz moddadan o'tib darvozadan chiqadi.

Tuxumdon nerv tolalariga ham boy bo'lib, ularning ko'plari tomirlar bilan birga keladi. Bular orasida sezuv nerv oxirlari ham uchraydi.

Tuxumdon vazifaiari. Tuxumdonlar generativ vazifani bajaradi, ularda ayollar jinsiy hujayralari ishlab chiqariladi. Shu bilan birga tuxumdonlar ichki sekretiya bezi hisoblanadi. Tuxumdonning endo-krin vazifasidan biri o'sayotgan follikullarda estrogen yoki follikulin gormonini ishlab chiqarishdan iboratdir. Bu gormonlar follikulning donador qavati hujayralarida ishlanadi. Bachadonning o'sishi va jinsiy siklning qaror topishi balog'atga yetish davridan, ya'ni tuxumdonlar o'z faoliyatlarini boshlab, estrogen ajralishi bilan boshlanadi. Tuxum- don faoliyatining klimakterik so'nishi bachadonning atrofiyasi va jinsiy sikllarning to'xtashiga olib keladi. Estrogen gormoni ikkilamchi jinsiy belgilami ham yuzaga chiqaradi.

Estrogenidan tashqari, tuxumdonda sariq tananing lyutein hujayralari tomonidan ishlab chiqariladigan progesteron gormoni ham mavjud. Progesteron ta'siri ostida bachadon shilliq qavatining bezlari o'z faoliyatini boshlab, sekret chiqaradi. Bachadon bezlari kattalashadi va egri-bugri holatda yotadi. Bachadon shilliq pardasi shishadi, tomirlari qon bilan to'ladi. Shu vaqtning o'zida progesteron tuxum- donga ta'sir ko'rsatib, boshqa follikullarning o'sishini to'xtatib turadi.

Tuxumdon faoliyatini aktivlashtirish gipofiz oldingi boiimining gonadotrop gormonlari ta'sirida bo'lib. Bunda follikullarni stimulo'lovchi (FSG), lyuteinlovchi (LG) gormonlar tuxumdon follikullarining katta o'sish davriga o'tishi va follikulyar hamda interstitsiy hujayralari tomonidan estrogenning ishlab chiqarilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, lyuteinlovchi gormon ovulyatsiyani

yuzaga keltiradi va sariq tananing hosil bo'lishidagi dastlabki davrda muhim rol o'ynaydi.

Sariq tana faoliyatiga, ya'ni progesteron ishlab chiqarilishiga gipofizning lyuteotrop gormoni (LTG) ta'sir ko'rsatadi.

Maxsus ovarial gormonlar - estrogen va progesteron bilan bir qatorda oz miqdorda bo'lsa-da, tuxumdondan androgenlar — erkaklar jinsiy gormoni ajralishi aniqlangan, bu esa embrional taraqqiyotdagi ikki jins o'rtasida bo'lgan umumiylikni ko'rsatadi. Androgenlar maxsus gilus hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi. Bu hujayralar kichik to'plamchalar sifatida tuxumdon darvozasi sohasida joylashadi.

Ovarial funksiyalarni boshqarishda gipofizning gonadolrop gormonlari bilan bir qatorda tuxumdonga keladigan nerv oxirlari ham muhim rol o'ynaydi.

TUXUM YO'LLARI (BACHADON NAYI)

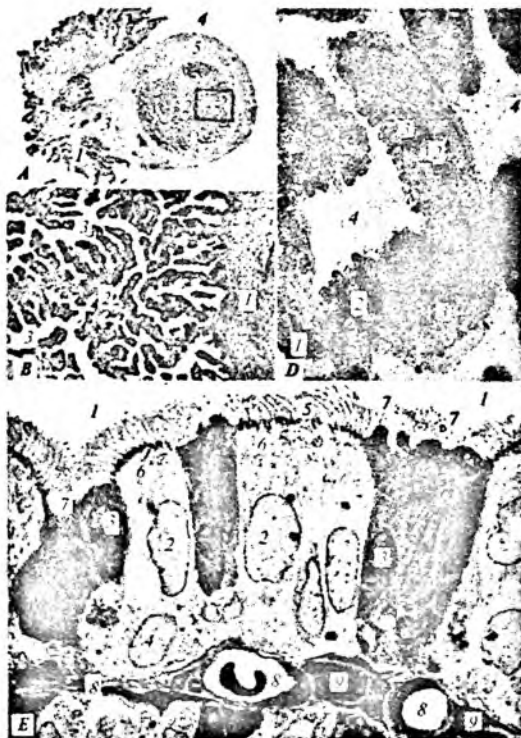
Tuxum yullari sut emizuvchilarda Muller yo'llaridan taraqqiy etadi. Dastlabki davrda u silindrik epiteliy va mezenxima hujayralari bilan o'ralgan naydan iborat bo'ladi. Epiteliydan shilliq parda, mezenximadan esa mushak va seroz qavat hosil bo'ladi.

Tuxum yo'llari 12 sm uzunlikdagi, diametri 1 sm keladigan zich mushakli naylardan iborat. Tuxum yo'li devorida uch qavat farqlanadi: ichki yoki shilliq (tunica mucosa), so'ngra mushak (tunica muscularis) vaseroz pardalar (tunica serosa).

Shilliq parda ikki xil hujayralardan iborat bir qavatli silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Hujayralaming ko'plarida kiprikchalar bo'lib, ular bachadon tomon tebranadi. KAprikli hujayralar orasida, shilliq xarakterdagi sekretor granulalar tutuvchi ko'p sonli bez hujayralari joylashadi. Epiteliy ostida shilliq pardaning xususiy qavati yotadi. U siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, bunda odatdagi hujayra elementlaridan tashqari detsidual hujayralar yotadi.

Tuxum yo'lining shilliq pardasi distal bo'limida yaxshi rivojlangan burmalar hosil qiladi, bachadon tomon borgan sari ular kamayadi. Burmalar bo'ylama yo'nalgan bo'lib, bularda ikkilamchi burmalar ham bor. Bu burmalar tufayli tuxum yo'li ko'ndalang kesimida

murakkab labirint ko'inishda boiadi (250- rasm). Xususi qavatda bezlar yo'q. Bachadon naylarining shilliq pardasida ham bachadon shilliq pardasining menstrual sikl davrlariga mutanosib o'zgarishlar yuz beradi.



250- rasm. Tuxum yo'li:

A — tuxum yo'lining ko'ndalang kesimi (yorug'lik mikroskopi, x8): 1 — shokilalar (fimbriyalar); 2 - ampula; 3 ~ tuxum yo'lining tutqichi; 4 - qorin bo'shlig'i; 5 — mushaklar; B~ A dagi kvadratning kattalashtirilgan ko'inishi (yorugiik mikposkopi, *44); 7 -mushaklar; 2 — shilliq parda burmalari (o'ta burmali shilliq qavat); 3 -ampula bo'shlig'i. D - tuxum yo'li shilliq pardasi bir qismining elektron mikrografiyasi (*560): 7 - mushaklar; 2 — burmali shilliq pardaning xususi qatlami; 3 - kiprikli epiteliy; 4 — ampula bo'shlig'i. E~ tuxum yo'li ampulasi shilliq pardasi kiprikli epiteliysining mikrografiyasi (x 1750): 1- ampula bo'shlig'i; 2 - kiprikli epiteliy yadrosi; 3 - kipriksiz, sekretor hujayra yadrosi; 4- bazal hujayralar; 5- kipriklar; 6 - bazal tanachalar; 7- mikrovorsinkalar; 8- kapillyar bo'shlig'i; 9 - xususi qatlamdagi fibroblastlar (Rodindan).

Shilliq parda ostida mushak parda yotadi. Shilliq osti pardasi boimaydi. Mushak parda ikki qavat silliq mushak tolalaridan iborat boiib, bulardan ichkisi sirkulyar yoki spiral va tashqisi bo'ylama yo'nalgandir. Ampulyar qismga kelganda, alohida mushak hujayralar to'plami ham uchraydi. Bachadonga yaqinlashgan sari mushak tutamlarining yo'g'onlashuvi kuzatiladi.

Seroz parda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, sirdan mezoteliy bilan qoplangan.

Bachadon nayining devori nerv tolalariga boy boiib, uning ko'p nerv chigallari mushak pardada yotadi. Ampulyar qism shilliq pardasida voronka atrofida joylashgan shokila-popuklaming ichiga kirib turuvchi aylana venoz tomirlar yotadi.

BACHADON (UTERUS)

Bachadon qin bilan birgalikda Muller naylarining pastki boiimidan hosil boiadi. Embrional taraqqiyotning 3- oyida bu boiimlar o'zaro qo'shiladi va bachadon-qin kanalini hosil qiladi. Bu kanalning distal boiimi qinning hosil boiish qismi hisoblansa, kranial boiimidan bachadonning bo'yin qismi rivojlanadi. Bo'yin qismidan tomonlarga Muller nayining qo'shilmagan qismi ketadi. Bachadonning bo'yniga yaqin qismlari yaqinlashishda davom etib qo'shiladi va shu yerda bachadon tubini hosil qiladi. Boshlanishda bachadon mezenxima bilan o'ralgan epitelial naydan iborat bo'ladi. 12- haftada bachadon murtagida mezenxima tomon yo'nalgan bo'lg'usi bachadon qismining bezlari epitelial o'simta sifatida o'sadi. Keyinchalik ham, embrional taraqqiyotning oxirida ham, hatto tug'ilgandan so'ng ham bachadon tubining epiteliysi o'simtalar chiqarib, bachadon tubining bezlariga aylanadi. Mezenximadan shilliq pardaning biriktiruvchi to'qimasi va mushak parda differensiallashadi. Tashqaridan bachadon qorin pardaning visseral varag'i bilan qoplangan. Bachadon — ichida homila taraqqiyoti o'tadigan ichi bo'sh mushak organ. Bachadonda ikki qism: bachadon tanasi va bo'yni farqlanadi. Bachadon devori uch qavatdan iborat: shilliq parda yoki endometriy (endometrium), kuchli rivojlangan baquwat mushak parda yoki miometriy (miometrium) vaseroz parda yoki perimetriy (perimetrium) (251- rasm).

Bachadon shilliq pardasi menstruatsiya va ovulyatsiya bilan

bog'liq bo'lgan siklik o'zgarishlaiga uchraydi. Ayollarning jinsiy aktivlik davri o'rtacha 13-14 yoshdan boshlab to 45-50 yoshgacha (klimakterik davrgacha) davom etadi, so'ng hayz ko'rish va ovulyatsiya ham so'nadi. Bachadonning shilliq pardasi menstrual davr bilan bog'liq bo'lgan destruktiv va regenerativ siklik o'zgarishlarni kechiradi va faqatgina, ikkita menstrual davrlar oralig'ida u tinch holatda bo'ladi, bu davr interval yoki tinchlik davri deyiladi.

Bachadon shilliq pardasi tinchlik davrida burmayar hosil qilmasdan, ostidagi mushak pardaga yopishib yotadi. Bu davrda endometriyning qalinligi 1—2 mm gacha bo'ladi va u bir qavatli hilpillovchi, silindrsimon epiteliy bilan qoplangan (252-rasm) bo'ladi.

Bachadon tanasining yuzasi tekis bo'lib, bo'yin qismida burmalar mavjud. Bo'yin qismida epiteliy hujayralari baland (30—60 mkm), tana qismida esa nisbatan pastdir (25—30 mkm). Kiprikli hujayralar orasida shilliq xarakteriga ega bo'lgan bez hujayralari joylashadi. Bunday hujayralar bachadonning bo'yin qismida ko'p bo'ladi. Ajralayotgan sekret bachadonning bo'yin qismida to'planib, kuchsiz to'sinlik qiluvchi to'siq hosil qiladi. Bu bilan bir vaqtda bachadonning tana va tub qismidagi bezlarning sekretini kuchsiz ishqoriy sharoitga ega bo'lib, bu yerga tushgan spermatozoidlarning aktiv harakati uchun qulaylik yaratib beradi.

Epiteliy ostida hujayra elementlariga mo'ljallan bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat qalin xususiy qavat joylashadi. Hujayra elementlaridan makrofaglar va retikulyar



251-rasm. Bachadon (tinchlik davri). Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 10. ok. 10):
7 - shilliq parda, a - bachadon bezlari; b — shilliq pardaning xususiy plastinkasi; 2 - mushak parda; d - ichki va tashqi guruh mushaklar; e - o'rta guruh mushaklarva ulardagi tomirlar (tomirli qatlam).

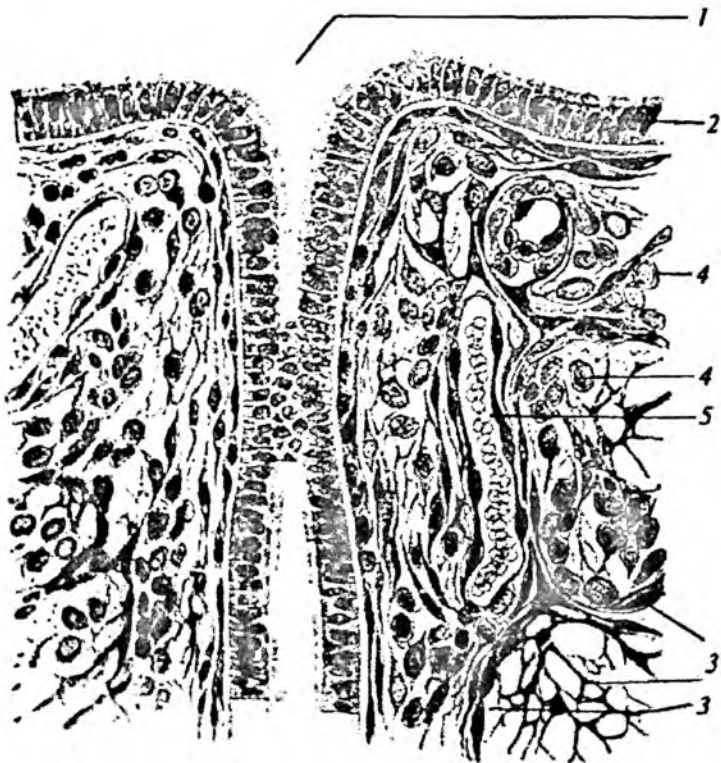
hujayralar ko'p qismini tashkil qiladi.

Bulardan tashqari, sitoplazmasida glikogen parchalari va lipoproteid kiritmalarini tutuvchi alohida yirik hujayralar — detsidual hujayralar uchraydi. Detsidual hujayralar yo'ldoshning ona qismida ham joylashib, detsidual qavatni hosil qiladi. Bu hujayralar yumaloq va yirik bo'lib, ularning diametri 100 mkm ga yetadi. Hujayraning yadrosi ovalsimon bo'lib, karioplazmasida bir xilda tarqalgan xromatin tutadi. Hujayraning rivojlangan organellasi donador endoplazmatik to'rt bo'lib, uning ko'pgina, bir-biriga qo'shib ketgan tuzilmalari yadro atrofida joylashadi. Golji kompleksi ozgina sisterna va ko'p miqdordagi vezikula va vakuolalardan iborat. Bu organella odatda giday hujayraning yadro atrofi zonasida joylashadi. Detsidual hujayralarning ko'p sonli mitoxondriyalari mayda bo'lib, ular zich matriksga ega. Bu organellar hujayra bo'ylab bir tekis joylashgan. Detsidual hujayralarda mayda lizosomalar, yog' tomchilari va glikogen donachalari doimo uchrab turadi. Detsidual hujayraning faoliyati shu kungacha aniq bo'lmasa ham ularning trofik roli va fagotsitoz funksiyalarini qayd etmoq zarur.

Bachadonning shilliq qavatida yaxshi rivojlangan bachadon bezlari (glandula uterina) yoki kriptalar joylashadi. Bachadon bezlari oddiy naysimon bezlar bo'lib, endometriyda egri-bugri yo'nalgan. Bu bezlar epiteliy hujayralari bilan qoplangan.

Bachadon shilliq pardasining yuza va chuqur qatlamlari bir xil emas. Bezlarning tub sohasi ancha zich bo'lib, asosiy bazal qavat (stratum basale endometri) deb nomlanadi. Bu qism menstrual o'zgarishlardan holi bo'lib, menstruatsiya, tug'ish va abortlardan keyin regeneratsiya uchun xizmat qiladi. Bezlarning tanasi joylashadigan va ancha yuza qatlamlarini shilliq pardaning davriy o'zgarishlarida ishtirok etuvchi funksional qavat (stratum functional endometrii) deb yuritiladi.

Miometriy yoki mushak parda (uzunligi 50 mkm) homiladorlik davrida kattalashib, ba'zan 500 mkm gacha yetuvchi silliq mushak hujayralaridan iborat.



252- rasm. Endometriy (sxema):

1 - bachadon kriptasi; 2 - kiprikchali silindrsimon epiteliy; 3, 4 - biriktiruvchi to'qima hujayralari; 5 - qon kapillyari.

Miometriyda uchta qavat farqlanadi. Eng ichki bo'ylama yo'nalgan mushak tolalari qavati, shilliq osti qavati (stratum submucosum) deb nomlanadi. O'rta qavatda mushak tolalari aylana yo'nalgan bo'lib, kuchli rivojlangan va tomirlarga boydir (stratum vasculosum). Tashqi mushak qavat ko'pincha bo'ylama yotuvchi silliq mushak to'plamlaridan hosil bo'lib, u tomir usti qavati (stratum supravasculosum)dan iborat. Mushak qatlamlari orasida elastik tolalarga boy bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima joylashadi.

Perimetriy yoki seroz parda bachadonning ko'p qismini ust

tomonidan o'raydi. Bachadonning oldi va yon taraflarida seroz parda bo'lmaydi. Perimetriy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, tashqaridan mezoteliy bilan qoplangan. Bachadonning bo'yin qismida, ayniqsa, uning oldi va yon taraflarida parametriy deb nom olgan yog' kletchatkasining katta to'plamlari joylashadi.

Bachadon bo'yin qismining tashqi yuzasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Bachadon bo'yinning kanalini shilliq ishlovchi silindrik epiteliy tashkil etadi. Ularning oralarida ayrim kiprikli hujayralar ham uchraydi. Bo'yin kanalining shilliq pardasi burmalar hosil qiladi va bu yerda shilliq pardasining xususiy qavatida yirik servikal bezlar mavjud. Bu bezlar tarmoqlangan naysimon bezlar bo'lib, ular shilliq sekret ishlab chiqaradi.

Bachadon bo'yin qismining shilliq parda epiteliysi va servikal bezlarining intensiv sekretor faoliyati tufayli bachadon bo'yin shilliq bilan to'lib turadi. Bo'yin qismining miometriysi aylana yo'nalgan baquvvat silliq mushak tolalaridan iborat bo'lib, bachadon sfinkterini hosil qiladi. Muskul qisqarganda, bo'yin bezlari shilliq ajratadi, bo'shashganda esa aspiratsiya (so'rish) yuzaga keladi, bu esa spermaning qindan bachadon bo'shlig'iga o'tishiga yordam beradi.

Bachadonning qon bilan ta'minlanishi va innervatsiyasi. Bachadon qon tomirlarga boy a'zo bo'lib, unda qon tomirlar mushak parda bilan birikib ketgan. Miometriyda mayda arteriyalarning mushak pardasi shu qavat mushak tutamlari bilan qo'shilib ketgan bo'ladi.

Bachadonga kirgan qon tomirlar mushak pardada tarmoqlanadi va shu yerdan qolgan qavatlariga tarmoqlar beradi. Shilliq pardaga qarab arteriolalar spiralsimon yo'nalgan bo'lib, kriptalar atrofida quyuq kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Endometriyning qon bilan ta'minlanishida o'ziga xos xususiyatlar bor. Miometriydan endometriyga ikki xil — to'g'ri va spiralsimon arteriyalar kiradi. To'g'ri arteriyalar endometriyning bazal qavatida kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Spiralsimon yo'nalishga ega bo'lgan arteriyalar esa endometriyning yuqori yuzasida ko'p sonli kapillyarlar to'rini hysil qiladi. Bachadonda limfatik tomirlar ham mo'l bo'lib, ular shilliq va seroz pardada joylashib, boshqa to'rlar bilan bog'langandir.

Bachadon nervlarga boy. Uning yuzasida simpatik chigal

bilan bog‘langan va yaxshi rivojlangan nerv chigali joylashgan. Yuza chigaldan tarqalgan tolalar bachadonning mushak va shilliq pardalariga tarqalib, u yerda chigallar hosil qiladi. Ulaming alohida shoxchalari epiteliyga yetib boradi. Bachadon bo‘yin qismining oldida, uni o‘rab turuvchi yog‘ kletchatkada, xromaffin hujayralar tutuvchi yirik nerv tugunlari to‘dasi joylashadi. Bachadon parasimpatik nerv tolalari bilan ham ta‘minlangan degan ma‘lumotlar bor. Bachadon epiteliysida turli tuzilishga ega bo‘lgan retseptor nerv oxirlari borligi aniqlangan.

Menstrual yoki jinsiy sikl. Tuxum hujayrasi ovulyatsiya vaqtida tuxumdondan chiqib, bachadon naylari orqali bachadonga qarab harakat qiladi. Bachadon davriy ravishda har 24-30 kunda tuxum hujayrasini qabul qilishga tayyorlanadi. Bu tayyorlanish bachadon shilliq pardasining bir qator o‘zgarishlaridan iborat bo‘lib, bachadon devorida urug‘langan tuxum hujayrasining implantatsiyasi uchun qulay sharoit yaratilib, homilani oziq-ovqat bilan tayyorlanishini o‘z ichiga oladi. Bunday o‘zgarishlar natijasida shilliq parda ko‘chib tushuvchi qavatga ega bo‘ladi. Agar urug‘lanish bo‘lmasa, bu tayyorgarlik to‘xtaydi, o‘zgargan epiteliy qavati menstruatsiyaga uchrab, ko‘chadi va ochilgan qon tomirlardan chiqayotgan qon bilan birgalikda tushib ketadi. Agar urug‘lanish bo‘lsa, urug‘langan tuxum hujayrasi bachadonning shilliq pardasiga o‘tiradi, shilliq parda esa tuxum hujayrani o‘rab o‘sa boshladi. Homila tug‘ilgandan so‘ng shilliq pardaning bu qismi bachadondaaajraladi va homiladorlikningko‘chib tushuvchi pardasi deb nomlanadi. Har ikkala holatda bachadondagi funksional qismning tushib ketishidagi o‘zgarishlari bir xildir.

Bachadonning hayz siklidagi o‘zgarishi. Bachadonning shilliq pardasida menstruatsiya bilan bog‘liq ravishda yuz beradigan davriy o‘zgarishlar 3 ga bo‘linadi: 1- menstruatsiya (hayz) oldi davri; 2- menstruatsiya davri; 3- menstruatsiyadan so‘nggi davr. Bu davrlar bir-biridan keskin chegaralanmagan holda ro‘y beradi.

Menstruatsiya oldi davri (yoki sekretor) funksional davr deb ham nomlanadi. Bunda bachadon homila qabul qilishga tayyorlanadi. Bu vaqtda tuxumdonda yetilgan follikul ovulyatsiyaga uchraydi va qoldiqlaridan progesteron ishlab chiqaruvchi sariq tana hosil bo‘ladi. Progesteron gormoni ta‘sirida bachadon bezlari kattalashadi,

cho'ziladi, egri-bugri ko'rinishga ega bo'ladi va hatto tarmoqlanib ketadi. Bez hujayralari shishadi, sekret chiqara boshlaydi. Xususiy plastinka o'sadi va shilliq parda qahnligi 5 6 mm ga yetadi (tinch holatda 1—2 mm qalinlikka ega). Qon tomirlar kengayib, qon bilan to'lib ketadi. Shilliq pardani glikogen miqdori oshadi, chiqayotgan shilliq quyuqlashadi. Shilliq parda stromasining hujayralarida glikogen parchalari, yog' tomchilari paydo bo'ladi, ularning orasida tuxumdon va urug'donning interstitsial hujayralariga o'xshash - detsidual hujayralar differensiallashadi.

Agar urug'lanish bo'lsa, unda funksional, ya'ni menstruatsiya oldi davri 6—8 hafta davom etadi, bu bilan yo'ldoshning taraqqiyotiga imkon beradi. Agar urug'lanish sodir bo'lmasa, menstruatsiya oldi o'zgarishlari o'zining eng yuqori taraqqiyotiga- rivojlanishjga 25-28 kunda erishadi. Navbatdagi menstruatsiya davrida endometriyning funksional qavati tushib ketadi (bachadondagi siklik o'zgarishlar quyidagi sxemada berilgan).

Menstruatsiya davri endometriyning qon bilan ta'minlanishidagi muhim o'zgarishlari bilan birga ro'y beradi. Menstruatsiya oldi davrining oxiriga kelib, ya'ni ovulyatsiyadan 13—14 kundan so'ng sariqlik tana atrofiyaga uchraydi (aks taraqqiyot davriga o'tadi) va qonga progesteron gormonini ajratish to'xtaydi. Bu esa spiralsimon arteriyalarning siqilishiga (spazmiga) olib keladi. Natijada, endometriyning yuza qavatiga qon kelishi birdan keskin kamayadi. Shu vaqtning o'zida endometriyning bazal qavati qon bilan mo'l ta'minlanib qolaveradi. Endometriy funksional qavatining qon bilan ta'minlanishining buzilishi, uni nekrotik o'zgarishlarga olib keladi va pirovardida funksional qavat parchalanadi. Uzoq spazmdan keyin spiralsimon arteriyalar yana kengayadi va endometriyning funksional qavatiga qon kelishi ko'payadi. Bunda qisman qon tomirlar yoriladi, qon oqadi, bunga esa parchalangan epiteliy va biriktiruvchi to'qima hujayralari aralashib ketadi. Menstrual qon ivimaydi, normal menstruatsiyada o'rtacha 40—50 ml qon yo'qoladi. Menstruatsiya uch, kundan besh kungacha davom etadi. Menstruatsiyaga tug'ruqning analogi yoki urug'lanmagan tuxum hujayrani «tug'ish» deb ham qarash mumkin.

Menstruatsiya davri bachadon endometriysining funksional qavati tushib ketishi natijasida endometriyda bachadon bezlarining

tublari va yalang'ochlangan biriktiruvchi to'qima qoladi.

Menstruatsiyadan so'nggi davr (o'sish davri) endometriy - funksional qavat va bachadon bezlarining tiklanishi va proliferatsiyasi bilan xarakterlanadi. Bu davr menstruatsiya tugashi bilan boshlanib, menstruatsiyaning birinchi kunidan hisoblaganda 5 kundan 14-16 kungacha davom etadi. Bachadon bezlarining saqlanib qolgan tub qismining epitehy hujayralan zo'r benb ko'paya boshlaydi, asta-sekin yuqoriga suriladi va bachadon shilliq qavatining yalang'ochlanib qolgan biriktiruvchi to'qimasi yuzasini qoplaydi. Buning natijasida endometriy tiklanadi va yangitdan epiteliy bilan qoplanadi. Shuning uchun bu davr proliferatsiya yoki o'sish fazasi deb yuritiladi. Tiklanayotgan endometriy proliferatsiyasi ayniqsa bu fazaning boshida (5—11- kunlar) juda tez boradi. Keyinchalik o'sish bir oz susayadi va nisbiy osoyishtalik yoki tinch davr boshlanadi (11 —14-kunlar). Menstruatsiyadan so'nggi davrda bachadon bezlari tez o'sadi, lekin ingichka va to'g'riligicha qoladi va sekret ishlab chiqarmaydi. Bu davrda yuz bergan o'zgarishlar tuxumdonda o'sayotgan follikulaning donador qavati hujayralari ishlab chiqarayotgan estrogen gormoni ta'sirida kechadi.

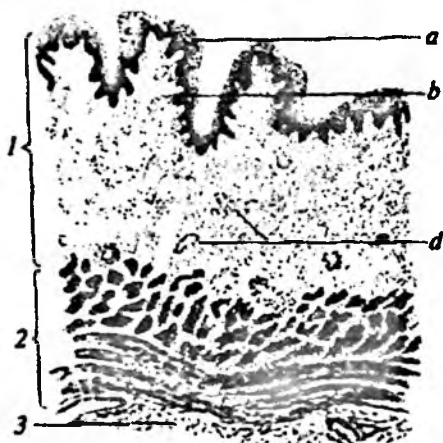
Shunday qilib, menstruatsiyadan so'nggi davr estrogen ta'sirida yuzaga kelsa, menstruatsiya oldi davri progesteron bilan aniqlanadi, ya'ni butun menstruatsiya siklida tuxumdonda navbati bilan estrogen va progesteron ishlanadi va bu gormonlar siklik ravishda endometriyda o'zgarishlar bo'lishini ta'minlab turadi.

Bachadon bo'yin qismining shilliq pardasi siklik o'zgarishlarni o'z boshidan kechirmaydi va menstruatsiyada tushib ketmaydi. Sekretor davrida uning bezlarida sekretor jarayonlar zo'rayib, ko'p miqdorda shilliq ajralishi kuzatiladi.

Bachadonning yoshga qarab o'zgarishi. Yangi tug'ilgan qiz bola bachadoni kalta bandli, kichik qalpoqli zamburug'simon shaklda bo'lib, bo'yin qismiga nisbatan tanasi kalta bo'ladi (bo'yinning tanaga nisbatan 3:1, jinsiy balog'atga yetgan yoshda — 1 : 1). 1 yoshga to'lgan qiz bolaning bachadoni 3 sm keladi va o'lchami keyingi 10 yil davomida kam o'zgaradi. Pubertat davrda bachadon hamda uning bezlari intensiv o'sadi.

Yangi tugʻilgan qiz bola bachadonining mushak pardasi tolali componentlarga boy biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Mushak hujayralari bu davrda kalta va duksimon. 10-12 yoshdan boshlab, niometriyda biriktiruvchi toʻqima elementlari yaxshi rivojlanadi. Bachadonning aktiv funksional davri oʻrtacha 40—45 yoshlargacha davom etadi. Yoshga nisbatan bu organning involutsiyasi 40—45 yoshlardan boshlanadi. Bundan soʻng organda yosh oshib borgan sari atrofik va distrofik xarakterdagi oʻzgarishlar boshlanadi.

QIN (VAGINA)



253- rasm. Qin:

- 1 - shilliq parda: a - koʻp qavatli yassi epiteliy; b - xususiy qatlam; d - qon tomir- lar; 2 - mushak parda; 3 - biriktiruvchi toʻqima (I.V.Almazov, L.S.Sutulovdan).

Shilliq pardasi esa koʻp qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan boʻlib, qalinligi 150-200 mkm ga yetadi. Balogʻat yoshiga yetgan ayol qinining epiteliysida uch qavatni farqlash mumkin: bazal, oraliq va yuza yoki funksional qavat. Qindan olib tayyorlangan surtmada hujayralarning turiga qarab tuxumdondan chiqayotgan gormon va uning qin epiteliysiga taʼsirini aniqlash mumkin. Yuza oʻz oʻlchamlarining kattaligi, yassiligi, baʼzan qirgʻoqlarining qayrilganligi, yadrosining kichikligi, sitoplazmasining glikogenga boy boʻlib, bazofil ekanligi bilan xarakterlanadi.

Qin surtmasida bu hujayralarning koʻpligi organizmda estrogen gormonining koʻpligidan dalolat beradi. Oraliq qavat hujayralarining oʻlchamlari oʻrtacha, yadrosi nisbatan katta boʻlib, sitoplazmasi bazofilidir.

Bazal qavat hujayralari kichik, dumaloq, bazofil boʻlib, hujayraning oʻrtasiga joylashgan yadrosi odatda, kattadir. Surtmada bu hujayralarning oshishi organizmda estrogen gormonining kamligidan dalolat beradi. Yuza qavat hujayralarida keratogialin donachalari

paydo bo'lad, ammo bu qavat hujayralarining muguzlanishi kuzatilmaydi. Qinda doimo yashovchi mikroblar ta'sirida glikogenning parchalanishi sut kislotaning hosil bo'lishiga olib keladi, shuning uchun ham qinning shillig'i kislotali reaksiyaga ega. Kislotali reaksiya tufayli qinning shillig'i bakteriotsid xususiyatga ega, bu esa qinda mikroorganizmlarni rivojlantirmaydi.

Epiteliy ostida elastik tolalarga boy siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali xususiy qavat yotadi. Shu yerda bezlar bo'lmaydi. Shilliq pardaning xususiy qavati shakli noto'g'ri so'rg'ichlar hosil qilib epiteliyga botib kiradi. Shuning uchun ham epiteliyning pastki chegarasi g'adir-budir bo'lad. Xususiy plastinkada limfotsitlar sochilib yotadi, ba'zan esa limfatik follikulalar ham uchraydi. Qinda shilliq osti parda shakllanmaganligi uchun shilliq pardaning xususiy plastinkasi mushak pardaga o'tadi. Mushak parda kam rivojlangan ichki sir-kulyar qavat va oralarida elastik tolalarga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qima qatlamlarini tutuvchi baquvat tashqi bo'ylama mushak tutamlaridan iborat. Qinning boshlanish qismida aylana yo'nalgan ko'ndalang targ'il mushak tolalari joylashadi. Qinning adventitsial qavatidagi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima qinni qo'shni organlar bilan bog'lab turadi. Bu qavatda yirik venoz chigallari, nerv stvollari yotadi. Bularning yo'nalishi bo'yicha katta bo'lmagan vegetativ nerv chigallari uchraydi.

Qinning shilliq pardasi bachadon shilliq pardasi kabi davriy o'zgarishlarga uchraydi. Menstruatsiya davrida yuza qavat epiteliysi (funktional qavat) tushib ketadi, shundan so'ng bazal qavatda proliferatsiya jarayoni boshlanib qin epiteliysi yana qalinlashadi. Keyinroq ikkala qavat ham differensiallashadi va 2-3 qavatdan iborat funksional qavat menstruatsiya oldi davrida 155 mkm gacha qalinlashadi.

AYOLLARNING TASHQI JINSIY A'ZOLARI

Ayollarning tashqi jinsiy a'zolari qin dahlizi, qindan dahlizni ajratib turuvchi qizlik pardasi (humen), katta va kichik uyatlik lablar va klitordan iborat.

Qin dahlizi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Qinning

dahliziga ikkita yirik dahliz (Bartoli) bezlari ochiladi. Shakli jihatidan bu bezlar naysimon - alveolyar bezlar bo'lib, prizmatik epiteliy bilan qoplangan va shilliq ishlab chiqaradi.

Qizlik pardasi qinning shilliq pardasining burmasidan iborat bo'lib, tuzilishi qinning shilliq pardasi bilan bir xil.

Kichik uyatlik lablar ko'p qavatli yassi, bir oz muguzlanuvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, bazal qavati pigment hujayralariga boy. Kichik lablar asosini elastik tolalar va qon tomir-larga boy bo'lgan siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima tashkil etadi. Ko'p sonli yog' bezlari uchraydi.

Katta uyatlik lablar terining burmasidan iborat bo'lib, unda yog' va ter bezlari va yog' to'qimasining qatlamlari yotadi.

Klitor — embrional taraqqiyot va rivojlanish bo'yicha erkaklar jinsiy olatining dorzal qismiga o'xshash bo'lib, ikkita erektik g'ovaksimon tanadan tuzilgan bo'lib, ko'p qavatli yassi, bir oz muguzlanuvchan epiteliy bilan qoplangan boshcha bilan tugaydi.

Tashqi jinsiy organlar, ayniqsa, klitor, erkin va kapsulali genital tanachalar, sezuvchi Meysner tanachalari plastinkasimon tanacha ko'rinishidagi nerv oxirlariga boy.

SUT BEZLARI

Sut bezlari terining ko'rinishi o'zgargan apokrin bezlaridan iboratdir. U terining hosilasi bo'lib, ektodermadan kelib chiqishiga qaramasdan faoliyati jihatidan ayollar jinsiy sistemasi bilan chambarchas bog'liq bolganligidan jinsiy sistema bo'limida o'rganiladi.

Taraqqiyoti. Sut bezlarining kurtaklari homila taraqqiyotining ikkinchi oyida epidermisning butun tana bo'ylab cho'zilgan ikkita zich tizimchasi sifatida paydo bo'ladi va sut chizig'i deb nomlanadi. Har bir sut chiziqlarining oldingi yuzasida epidermis qalinlashib sut nuqtasini hosil qiladi. Epidermal tizimchadan ostida yotgan mezenximaga 20—25 tacha epidermal tizimcha o'sib kiradi. Ularning distal oxiri shoxlanib ketadi va sut bezlarining kurtaklarini hosil qiladi. Homilaning tug'ilish vaqti yaqinlashganda epiteliyal o'simtalarning ichida bo'shliq hosil bo'ladi. Buning natijasida naylar sistemasi vujudga kelib, ularning uchlari kengayib, terining yuzasiga ochiladi. Bu naylar ochiladigan joy uni qoplab turgan epiteliy hujayralarining

muguzlanishi va tushib ketishi natijasida awal chuqurcha shaklini oladi, tug'ilish davriga kelganda bu chuqurcha tekislanadi. Keyinchalik shu soha epiteliysining zo'r berib ko'payishi natijasida chuqurlik o'rniida so'rg'ich paydo bo'ladi. Yangi tug'ilganlarning sut bezlari to'la differensiallashmagan bo'lishiga qaramay, bir oz bo'lsa ham, sekretiya qobiliyatiga egadir. Tug'ilgandan keyin bir necha kun sut bezlari sekretor faoliyatini boshlaydi va tarkibi bo'yicha og'iz sutiga yaqin suyuqlik ajratadi. Bu jarayon uzoqqa cho'zilmaydi, dastlabki haftalarda tugaydi.

Balog'at yoshiga yetguncha sut bezlari har ikki jinsda bir xil tuzilishga ega bo'lib, rivojlanayotgan epitelial naylar joylashgan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Har ikkala jinsda sut bezlarining taraqqiyotidagi farq balog'at yoshiga yetganda boshlanadi. O'g'il bolalarda bez apparati taraqqiyoti, to'xtaydi, reduksiyalashgan holatda qoladi. Qiz bolalarda esa bez naylaridan yoki sut yo'llari deb ataluvchi naylardan yon o'simtalar hosil boiadi, ularning oxirlarida qopcha- simon kengaymalar - sekretor oxirlari (alveolalar) yoki atsinuslar paydo boiadi. Hamma bezlar zo'r berib kattalashadi va yirik murakkab nay alveolali bez ko'rinishini oladi. Bir vaqtning o'zida biriktiruvchi to'qimada yog' hujayralari yig'ila boshlaydi, bu sut bezlariga qabariq shaklni beradi. Sut bezlarining taraqqiyoti va tuzilishi homiladorlik va laktatsiya davrida nihoyasiga yetadi.

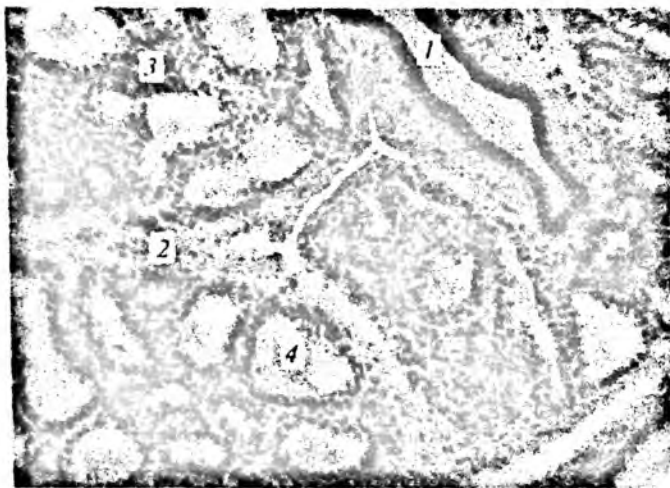
Shunday qilib, ayollarda sut bezlarining taraqqiyoti tuxumdon faoliyatining boshlanishi bilan bog'liq. Klimaks davrida tuxumdonda gormon hosil bo'lishi susaya boshlaganida sut bezlari ham involutsiyaga uchraydi.

Sut bezlari o'zining tuzilishi va faoliyatida homiladorlik va laktatsiya bilan bog'liq bo'lgan davriylikka ega. Shuning uchun sut bezining uch holatini farqlash mumkin: 1) balog'at yoshida, ya'ni bezning tinchlik davridagi tuzilishi; 2) sut bezining homiladorlik davridagi tuzilishi; 3) sut bezning laktatsiya davridagi tuzilishi.

Homilador bo'lgan ayol sut bezining tuzilishi. To'la rivojlangan sut bezlari ayollarda alveolyar-naysimon tuzilishga ega bo'lib, so'rg'ichdan radial yo'nalgan 15-25 ta bo'lakdan iborat. Har bir boiak bir-biridan yog' hujayralariga boy biriktiruvchi to'qimali qatlam bilan ajralgan. Har bir boim kengligi 2—4,5 mm keladigan o'zining sut yoii (ductus lactifer)ga. ega. Bu yoilar ko'krakning

pigmentli maydoni sohasiga kelib kengayadi va sut sinuslari (sinus lactifer)ni hosil qiladi. Ular so'rg'ichda torayib, uning cho'qqisida 0,4—0,7 mm diametrdagi sut teshiklarini hosil qilib ochiladi. Sut teshiklarining soni sut yo'llarining sonidan kamdir. Sut sinuslari alveolalarda ishlana-digan sutning yig'iluvchi rezervuari hisoblanadi.

Har bir bo'lak, o'z navbatida, siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima yordamida kichik bo'lakchalarga bo'linadi. Har bir bo'lakcha oxirgi sekretor bo'limlar — alveolalar va sut yo'lidan iborat (254- rasm). Bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima qatlamlarida kollagen tolalar kam, hujayra elementlari mo'l bo'lib, ularning orasida fibroblast, makrofaglar, semiz hujayralar, limfotsitlar va eozinofillar uchraydi. Jinsiy sikl davomida sekretor bo'lim oxirlarida ma'lum bir o'zgarishlar bo'lib o'tadi.



254- rasm. Sut bezi. Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan (ob. 20, ok. 10):
1 — bo'lakchalararo sut yo'illari; 2 — bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima;
3 — bez bo'lakchalari; 4 - oxirgi sekretor bo'limlar.

Alveolalarning kattalashuvi ovulyatsiyadan bir necha kun oldin boshlanib, 20- kungacha davom etadi.

Ammo 22—23- kunlardan boshlab, ko'p alveolalarda proliferatsiya jarayoni to'xtab, kichiklashadi. Menstruatsiyadan 9—10 kun o'tgandan keyin sut bezlarining o'sishi yangitdan boshlanadi.

Sut yo'llari diametriga qarab yo bir qavatli kubsimon, yoki silindrosimon epiteliy bilan qoplanadi. So'rg'ichga yaqinlashgan sari epiteliy ikki qatorli bo'ladi, sut teshigi sohasida u ko'p qavatliga aylanadi.

Sut bezining so'rg'ichi terining bo'rtmasidan iborat bo'lib, uning epidermisi kuchli ravishda pigmentlashgan va yuqori qavatlari muguzlangan. Derma so'rg'ich va so'rg'ich atrofi sohasida epider- misga baland so'rg'ichlar hosil qilib botib kiradi. Shu yer, ayniqsa, kapsulaga o'ralgan retseptor nerv oxirlariga boydir. Bu zonada retseptorlarning mo'lligi laktatsiya davrida sut bezi asosiy faoliyatining nerv reflektor mexanizmlarga bog'liq ekanligini ko'rsatadi. So'rg'ich- ning asosida so'rg'ichning taranglashuviga yordam beruvchi, sut chiqaruv yo'lining og'zida joylashgan aylana silliq mushak tolalari yotadi. Bundan tashqari, so'rg'ich atrofi dermasida radial yotuvchi mushak tutamlarining qisqarishidan so'rg'ich bo'rtib turadi. So'rg'ich atrof maydonida ter va yog' bezlari xam mavjud.

Sut bezlarining biriktiruvchi to'qimasida qon tomirlar mo'l. So'rg'ich sohasida, so'rg'ich venalarini qon bilan to'ldirib, o'ziga xos ereksiyani yuzaga keltiruvchi arteriolovenulyar anastomozlar joylashadi.

Sut bezlarining homiladorlik va laktatsiya davridagi tuzilishi. Homiladorlikning birinchi oylaridan boshlab naysimon bo'shlig'i bor, baland epiteliy bilan qoplangan sut yo'llari zo'r berib o'sa boshlaydi. Uning devorlarida ko'p sonli sekretor oxirlar (alveolalar) paydo bo'lib, uning bo'shlig'i kengayadi, Sekretor oxirlarini bo'lib turuvchi biriktiruvchi to'qimaga leykotsitlar to'planadi. Tarmoqlangan sut yo'li va yiriklashgan alveolalarda sekretiya belgisi ko'rinmaydi. Homilador- likning uchinchi oyining oxiri, to'rtinchi oyining boshida sekretiyaning birinchi belgilari ko'rina boshlaydi. Homiladorlikning oxirgi kunlari va bola tug'iiganidan so'ng dastlabki kunlarda ajraigan sekret yirik yog' tomchilari saqlaydi va sutdan bir oz boshqa tarkibga ega bo'lgan og'iz suti (colostrum) dan iboratdir. Og'iz suti og'iz tanachalari deb nomlanuvchi, yog' tomchilami yutib olgan leykotsitlar borligi va yirik yog' tomchilarining ko'pligi bilan ajralib turadi. Ajraladigan og'iz sutining miqdori juda ozgina. Sut emizish davri boshlanishi bilan og'iz suti tanachalari yo'qoladi va

odatda, tugʻruqdan bir sutkadan soʻng, sekretiya jarayoni deyarli butun bez boʻylab tarqalib, uning intensivligi tez oshadi. Ammo birinchi toʻrt kun mobaynida (baʼzan 8 kungacha) ogʻiz suti ajralishi davom etadi va faqat keyingina bez oddiy sut ajratishga moslashib oladi.

Sut 1—2 foiz oqsil moddalar, 3—4 foiz yogʻ, 5 foiz qand va 0,6 foiz letsitin saqlovchi emulsiyadan iborat boʻladi. Sut bezlarining boʻlimlari oʻz ish faoliyati jarayonida oʻpka atsinuslari koʻrinishini eslatadi. Sut bezlarining sekretor faoliyati eng avjiga chiqqan paytida bez alveolalari devorida yirik sekretor hujayralar, uning ostida, nozik bazal membranada, mioepiteliy hujayralar yotadi. Alveolalar bir vaqt- ning oʻzida sekret ajratmaganligi uchun turlicha koʻrinishga ega. Sut ajratgan alveolalarda epiteliy yassi boʻlsa, sut donachalari saqlagan bez hujayralari boʻychan koʻrinishga ega boʻladi.

Sut bezlari sekretor siklining sekretiya davrida alveola hujayrasi baland prizmatik shaklga ega boʻlib, ularning apikal yuzalari alveola boʻshligʻiga gumbazsimon chiqib turadi. Bez hujayrasining sitoplazmasida koʻp sonli mitoxondriylar, uch qismida yogʻ toʻplamlari, oqsil donachalari va vakuolalar yigʻiladi. Sut bezlarining sekretiysi apokrin tipda boʻladi.

Sekret ajralgandan soʻng bez hujayralari yassilanib qoladi. Soʻngra bu hujayralar yangitdan yiriklashadi, balandligi oshadi va ularda yana sekretor donalaming yigʻilishi boshlanadi. Shunday qilib, sekretor sikl qaytariladi. Laktatsiya davri tugagandan soʻng, bez involutsiyaga uchraydi. Oxirgi boʻlimlar — alveolalar puchayadi, epiteliy koʻp myqdordagi makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi, va bez parenximasining reduksiyasi tufayli sut bez homiladorlikdan oldin qanday boʻlsa, shu holatga qaytadi. Ammo homiladorlik davrida hosil boʻlgan alveolalarning bir qismi saqlanib qoladi.

Klimaks boshlanganda sut bezlaridagi reduksion oʻzgarishlar chuqurlashib bez parenximasi asta-sekin biriktiruvchi toʻqima bilan almashinadi.

Sut bezlari faoliyatining boshqarilishi. Sut bezlarining laktatsiyaga tayyorlanishida tuxumdonning estrogen va progesteron gormonlari muhim ahamiyatga ega. Bir vaqtning oʻzida ovarial gormonlar sut hosil boʻlishini susaytiradi. Platsenta gormonlari ham shunday taʼsir koʻrsatadi. Shuning uchun shakllanmagan sut bezida, normada

sutning ajratishi tugʻruqdan soʻng bola yoʻldoshi gormonlarining taʼsiri toʻxtagandan keyin boshlanadi. Ammo sut hosil boʻlishida asosiy rol nerv-reflektor mexanizmi yordamida bajariladi. Bu refleksda oksitotsin gormonning roli ham katta. Shunday qilib, sut bezining faoliyati nerv va gumoral omillar yordamida boshqariladi.

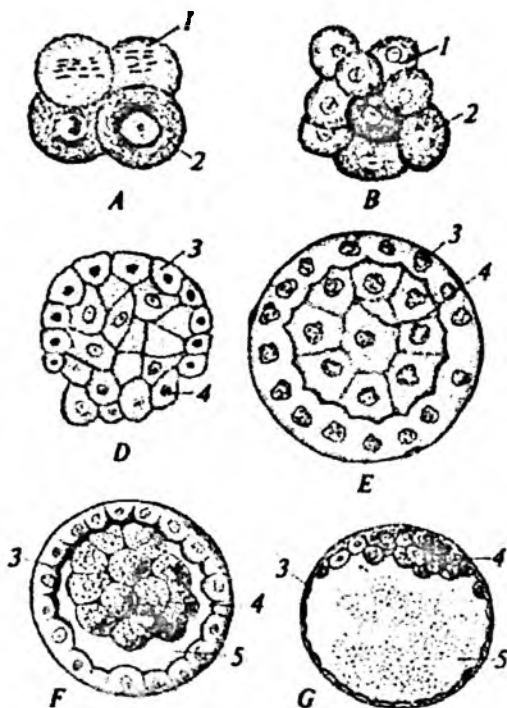
XXI BOB

ODAM EMBRIOLOGIYASINING ASOSLARI ODAM PUSHTI TARAQQIYOTI

Odam embrioni taraqqiyotining boshqa umurtqali hayvonlar pushtining taraqqiyoti bilan taqqoslab oʻrganilgandagina u toʻgʻrisida toʻla tasawurga ega boʻlish mumkin. Chunki odam homilasining taraqqiyotijuda murakkabdir. U umurtqalilar ontogenezinin evolutsion oʻzgarishlari tufayli vujudga kelgan hosiladir. Odam embriologiyasini oʻrganishning ikkinchi murakkab tomoni shundaki, odam homilasining ilk rivojlanish bosqichlarining tadqiqotchilar qoʻliga tabiiy holda kelib tushishi juda mushkul. Shu sababli odam pushti taraqqiyotining ilk davrini boshqa sut emizuvchilar embrionlarining shu davrini tadqiqot qilish asosidagina oʻrganish mumkin. Odam pushtining taraqqiyoti koʻplab hayvon va oʻsimlik organizmlaridagi kabi urugʻlanish tufayli zigota hosil boʻlishidan boshlanadi. Buning yuz berishi uchun avval koʻrib oʻtganimizdek, ayollar tuxumdonida ayollar jinsiy hujayrasi - tuxum hujayrasining yetilishi (ovogenez) va erkaklar urugʻdonida urugʻ hujayralarining yetilishi (spermatogenez) shartdir. Odam jinsiy hujayralari boshqa yoʻldoshli sut emizuvchi hayvonlarning jinsiy hujayralariga juda oʻxshash boʻlsa-da, ulardan farq ham qiladi. Urugʻlanish tuxum yoʻlining boshlangʻich qismida yuz beradi. Hosil boʻlgan zigota shu zahotiy oq embrional taraqqiyotning dastlabki davriga — maydalanishga kirishadi.

Yoʻldosh tutuvchi sut emizuvchilar kabi odam zigotasining maydalanishi toʻliq, asinxron (notekis) maydalanish boʻlib, maydalanish egatlarining notekis joylashishi va blastomerlar sonining notekis ortib borishi unga xosdir (255- rasm). Dastlabki

maydalanishlardan keyin 2 xil — awal yirik to‘q va so‘ngra mayda, ochroq blastomerlar hosil bo‘la boshlaydi. Ochroq mayda blastomerlar yirik va qoramtir blastomerlar atrofida bir qavat hosil qila boshlaydi, ulami qoplab oladi.



255- rasm. Sut emizuvchilarda maydalanish. Maydalanish bosqichlari va blastotsistaning hosil bo‘lishi:

1 - och blastomerlar; 2 — to‘q hujayralar; 3 - trofoblast; 4 - embrioblast; 5 — blastotsista bo‘shlig‘i (A.A.Zavarzindan).

Qoplovchi mayda oqish blastomerlar — trofoblastlar qavati homilaning taraqqiyot jarayonida faqat uni oziqlantirish vazifasini o‘taydi. Ichky tomonda joylashgan yirik qoramtir blastomerlar to‘dasi - embrioblastlar ham homilani vujudga keltirishda, hamda provizor organlarning rivojlanishida asos bo‘ladi.

Maydalanish jarayoni juda sekin boradi. Taxmin qilinishicha, urug‘lanish bo‘lib o‘tgandan keyin dastlabki 4 kunning har birida maydalanish faqat bir marta bo‘ladi. To‘rtinchi kunning oxirida

homila 8-12 blastomerdan tashkil topadi. Homila tuxum yo'ldayoq o'ziga suyuqlik so'rishi tufayli homila pufakchasi, ya'ni blastotsistaga aylanadi. Blastotsistani atrofidan bir qavat trofoblast hujayralari qamrab turadi. Ichki bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan bu pufakchalarining bir qutbiga hujayralar to'plami bo'lmish embrioblast yoki homila tugunchasi birikkan bo'ladi.

Rivojlanayotgan 4—5 kunlik odam homilasi o'z tuzilishi bilan boshqa yo'ldoshli sut emizuvchi hayvonlar blastotsistasini eslatadi. Rivojlanishning birinchi haftasi oxirlarida homila tuxum yo'lidagi suyuqlikning oqimi, tuxum yo'li muskullarining oldinma-keyin (peristaltik) qisqarishi va epitelial hujayralar kiprikchalarining hilpillovchi harakati tufayli bachadon tomon yo'naladi va uning devorlariga yopishib, shilliq qavat ichiga o'sib kiradi - implantatsiya bo'ladi. Trofoblast hujayralarining sitolitik ta'siri tufayli bachadon shilliq qavatining epiteliy hujayralari parchalanadi va homila pufakchasi atrofida yarim suyuq holatdagi muhit yuzaga keladi. Homilaning dastlabki rivojlanishi davrida bu muhit uni oziqlantirishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu davr gistiotrof oziqlanish davri deyiladi. Homila pufagi tezlik bilan o'sa boshlaydi. Keyinchalik bachadon devorining shilliq qavatida, trofoblast va embrioblastlarda bir vaqtda o'zgarishlar sodir bo'lishi tufayli homila taraqqiyoti jadal davom etadi.

Homila bachadon devorining shilliq qavatiga impiantatsiya qilingan va o'suvchi pufakka aylangandan so'ng bachadon devorining shilliq qavati o'zgarishlarga uchray boshlaydi. Shilliq pardaning ikkala qavati yana ham yaqqol ko'rinadi. Uning birinchi zich qavati detsidual hujayralardan hamda bachadon bezlarining chiqaruv naylaridan iborat. Ikkinchi qavati esa g'ovak bo'lib, uni nihoyatda kattalashgan bachadon bezlari tashkil etadi. Bachadonning bu darajada o'zgargan shilliq qavati yemiriladi. Bachadon shilliq qavati o'zgarishlari awal uning butun devori bo'ylab keng tarqaladi, keyinchalik esa har xil qismlarida ular turlicha bo'ladi.

Trofoblastda bo'ladigan o'zgarishlarga undagi hujayralar sonining keskin ko'payishi va devorining qalinlashishi asos bo'ladi. Ayni vaqtda, trofoblastning tashqi yuzasida hujayralar to'plamidan iborat o'simta-lar — trofoblast so'rg'ichlari(vorsinkalari) vujudga keladi. Trofoblastning birlamchi vorsinkalari bachadon shilliq

qavatiga chuqurroq o'sib kirishi jarayonida bachadon bezlari va qon tomirlar devorlarining eritib yuborishi tufayli homila pufagi atrofida yarim suyuq modda hosil bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Trofoblast vorsinkalarning o'sib kattalashishi bilan bir vaqtda homilaning embrional tuguni ham o'z navbatida chuqur o'zgarishlarga uchrab, bu o'zgarishlar gastrulyatsiya va provizor organlarning paydo bo'lish davrlarini o'z ichiga oladi.

Embrioblastdagi yoki homila pufagidagi o'zgarishlar ichki embrional varaqning paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi. Odamda gastrulyatsiyaning bu qismi delyaminatsiya yo'li bilan borib, buning natijasida trofoblastga ichki tomondan yondoshgan tashqi varaq - ektoderma hamda pufak bo'shlig'i tomonidagi ikkinchi varaq entoderma vujudga keladi. Ekto- va entoderma varaqlari tarkibidagi to'qimadan, keyinchalik homilaning o'zigina emas, balki homiladan tashqari organlar ham rivojlanadi. Homilaning ektodermasi bo'lmish amnion pufakchani tubi (homila entodermasi) sariqlik pufakchasining devoriga yondoshadi. Shu vaqtda homila qalqoncha shakliga ega bo'ladi va uning rivojlanishi amnion pufakcha ichidagi amnion bo'shlig'ida sodir bo'ladi. Taraqqiyotning o'n birinchi kunlarida homila qalqonchasi tarkibidagi homila pufakchasining bo'shlig'iga homiladan tashqari mezodermani hosil qiluvchi o'simtali hujayralar (mezenxima) ajralib chiqadi. Bu mezoderma keyinchalik homiladan tashqari mezodermani vujudga keltiradi. Homiladan tashqari mezoderma ko'payib, o'sishi tufayli amnion va sariqlik pufagini tashqi tomondan, trofoblastni esa ichki tomondan qoplab oladi hamda homila pufagining bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Shu davrda trofoblast va uning ostidagi mezoderma xorionni (so'rg'ichli qavatni) hosil qiladi.

Shu tariqa ikki haftalik homila quyidagicha tuzilishga ega bo'ladi. Homila birlamchi so'rg'ichli trofoblast va unga ichki tomondan yondoshgan homiladan tashqari mezoderma hosil qilib, ularni birgalikda xorion yoki so'rg'ich qavat (parda) deyiladi. Homila pufagining (bachadon devoriga eng chuqur botib turgan) qutbida, homiladan tashqari mezoderma tarkibida, bir-biriga zich yondoshgan ikki pufak - amnion va sariqlik pufaklari joylashadi. Homila pufagining bo'shlig'ini to'ldirib turgan, homiladan tashqari mezoderma hujayralarining tasmachalari g'ovak joylashib, ular

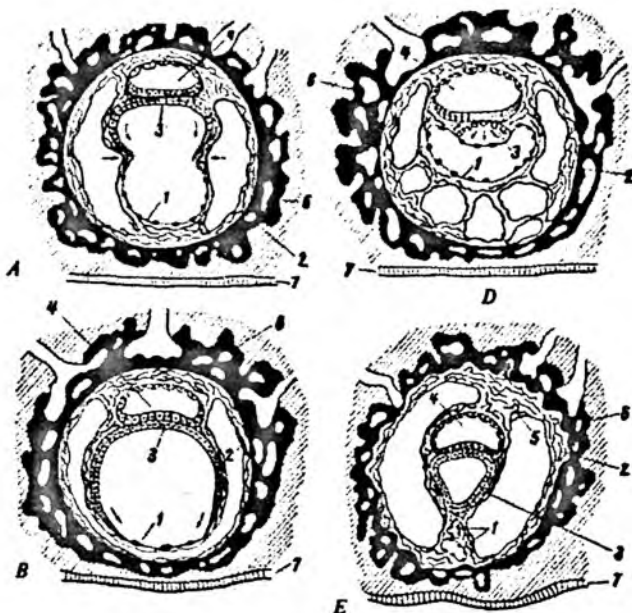
orasidagi yoriqlar suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Amnion devoridan xorionga tomon homiladan tashqari mezoderma tasmachalar holida yo'naladi. Amnion va sariqlik pufakchalarining devorlari bir-biriga zich yondoshgan yerda homila qalqonchasi joylashadi.

Amnion pufakcha devorining qalinlashgan tub qismi homila ektodermasi, qolgan qismi esa, amnion pufakchasi deyiladi. Sariqlik pufakchanning amnion pufagi tubiga tegib tuigan qismi homila entodermasi bo'lib, qolgan qismi esa homiladan tashqari sariqlik entodermasidir.

Shu tufayli homila va ona organizmi orasidagi mustahkam bog'lanish - homilaning oziqlanishi va rivojlanishi uchun zarur sharoit yuzaga keladi. Rivojlanishning 15-17- kunlarida, gastrulyatsiyaning navbatdagi bosqichida, homilaning orqa tomonidagi ektodermada (immigratsiya natijasida) mayda hujayralar to'plami vujudga keladi.

Keyinchalik undan lansetnik, amfibiy va baliqlar blastoporasining yonlablarigato'g'rikeladigan, qushlarniki kabi birlamchi tasma va dorzal labning analogi bo'lmish Genzen tuguni hosil bo'ladi. Genzen tugunining oldidagi ektodermaning mayda hujayraiarining to'plami ekto- va entoderma orasiga ko'chadi. Shu tariqa xordal yoki bosh o'simta vujudga keladi. Mezoderma xorda atrofida mezodermal qanotlar shaklida joylashadi. Shunday qilib, odam homilasi rivojlanishining bu bosqichida, xuddi qushlardagi kabi, pusht uch varaqdan iborat bo'ladi.

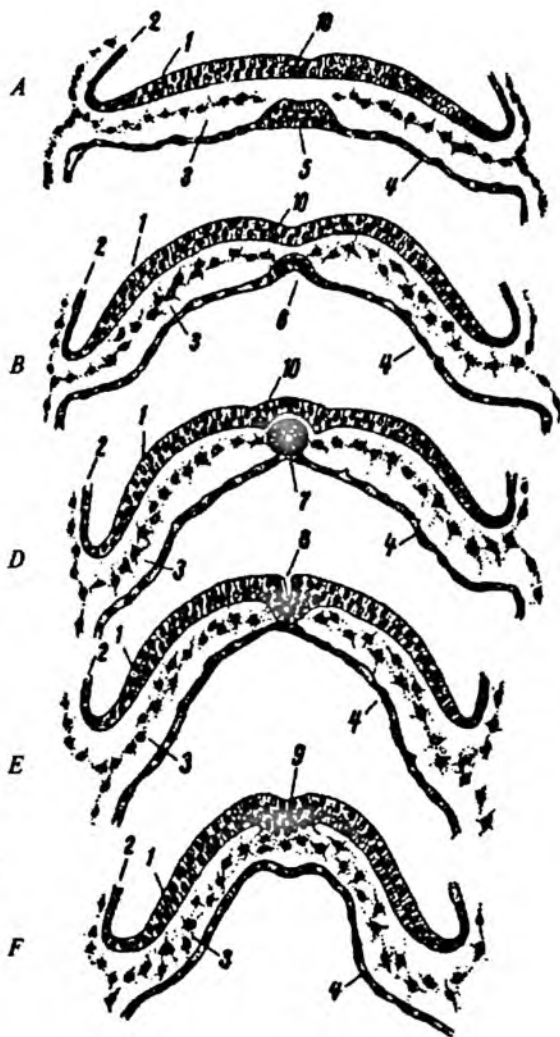
Allantoisning shakllanish jarayoni ham shu davrga tegishlidir. Homila ichak nayining orqa bo'limidan barmoqsimon entodermal o'simta hosil bo'ladi. Bu o'simta homiladan tashqari mezenximadan iborat amnion oyoqcha bo'ylab o'sib, xorionga yetib boradi. Allantois mezenximasi bo'ylab xorionga tomon qon tomirlar o'sib kirishi tufayli homila va ona organizmi orasida homilani oziqlantiruvchi aloqa paydo bo'ladi. Shunday qilib, homilani oziqlantirish va nafas oldirish vazifasini allantois va xorion bajaradi. Homilaga oziq modda va kislorod ona qoni bilan yetkazib beriladi.



256-rasm. Odam pushtida provizor organlarning hosil bo'lishi (sxema).
 1 - ekzotselomik membrananing saqlanib qolgan uchastkalari; 2-
 xorionning biriktiruvchi to'qimali qavati; 3 - «definitiv» sariqlik qopining
 entodermasi; 4 - amnion bo'shlig'i;
 5- amnion tayoqchasi; 6 — trofoblast; 7- bachadon epiteliysi
 (A.G.Knorredan).

Gastrulyatsiyaning oxirida homilaning vaqtincha (provizor) oigan- larining shakllanishi batamom tugallanadi va hamma organlarning rivojlanishiga asos solinadi. Embrional taraqqiyotning 17- kunlarida homila o'q organlarining shakllanish davri boshlanadi (257- rasm).

Ektodermadan nerv plastinkasi ajrala borib, awal ikki tomoni yostiqtasimon, qalinlashgan nerv tamovchasiga aylanadi. Bo'lg'usi ganglioz plastinkani hosil qiluvchi hujayralar tutgan yostiqtalar bir- biriga yaqinlashishi va nerv tamovchasining ektodermasiga botib kirishi tufayli nerv nayi hosil bo'ladi va ektodermadan ajraladi. Yuqori qismi yana ektoderma bilan o'rab olinadi. Ektoderma ostiga ko'chgan nerv yostiqtalari nerv nayining ikki yonidagi ganglioz plastinkalarga aylanadi.



257-rasm. 18 kunlik odam pushtining 5 ta har xil sathdagi ko'ndalang kesimi:

A - prexordal plastinka sathi; B - bir oz kaudal tomondagi sathi; D - bosh o'simta sathi; E - Genzen tugunchasi sathi; F- birlamchi tasma sathi (A.G.Knorre, 1969); 1 — pusht ektodermasi; 2 — amnion ektodermasi; 3 - mezoderma; 4 - entoderma; 5 - prexordal plastinka; 6, 7- xordal («bosh») o'simta; 8- Genzen tugunchasi (birlamchi chuqurcha bilan); 9 - birlamchi tasmacha; 10 - nerv plastinkasi.

Nerv nayi — neyrulaning vujudga kelishi homikinmg ayrim qismlarida bir vaqtda yuz bermaydi. Nerv nayining yopilishi dastlab homilaning bo‘yin qismida boshlanib, keyinchalik miya pufakchalari hosil bo‘layotgan kranial tomonga tarqaladi. Nerv nayining bor bo‘yicha tutashishi homila rivojlanishining 20- kunlarida tugaydi. Bu vaqtda nerv nayining bo‘shlig‘i boshqa muhit bilan faqat homilaning old qismidagi neyropor va orqa qismidagi nerv-ichak kanali orqali bog‘langan boiadi. 5—6 kun ichida bu ikki teshik ham bekiladi. Ayni shu davrda ganglioz plastinkalar segmentlarga ajraladi va bu orqa miya tugunlarining rivojlanishiga asos boiadi. Vegetativ nerv sistemasiga qarashli organlarganglioz plastinkalardan ko‘chib chiqqan hujayra elementlaridan vujudga keladi.

Boshqa umurtqalilardagi kabi odamda xordal o‘simta ham provizor organ boiib, qayta so‘rilishga uchraydi va uning o‘rniga mezenxima o‘sib kiradi.

Odam organogenezining dastlabki davrida mezoderma differensiallashishining boshlanishiga qarab presomit va somit bosqichlari tafovut etiladi.

Presomit bosqichi odam homilasi taraqqiyotining 14-21, somit bosqichi esa 21—31- kunlariga to‘g‘ri keladi. Presomit bosqichi mezodermaning dorzal qismida segmentlarning, ya‘ni somitlarning yo‘qligi bilan xarakterlanadi. Bu davrda homila avval ovalsimon bo‘lib, keyin bo‘yiga qarab cho‘ziladi. Homila tanasining orqa qismi ingichkalashib, noksimon shaklga keladi. Rivojlanishning presomit bosqichidagi homila tanasining turli yerlaridagi embrional kurtaklarining o‘zaro nisbati ham har xildir.

Tananing kranial qismida prexordal plastinkaning kurtagi paydo bo‘lsa, nerv plastinkasining yuzasida bo‘lama egatning paydo bo‘lishi nerv to‘qimasi takomilining boshlanishidan darak beradi. Mezoderma homilaning butun tanasi bo‘ylab yagona plast shaklida joylashadi. Unda splanxnotom va dorzal segmentlarga bo‘linish belgilari ko‘rinmaydi.

Rivojlanish jarayonida mezoderma differensiallashishi va homila tanasida somitlarning paydo bo‘lishi boshlangan davr homila taraqqiyotining somit davri hisoblanadi. Bu davr embriogenezning 21-kunidan boshlanadi va 10 sutka davom etadi. Mezodermal varaqlarning dorzal qismlari xordaning yonlarida yotuvchi zich

segmentlarga, ya'ni somitlarga ajraladi.

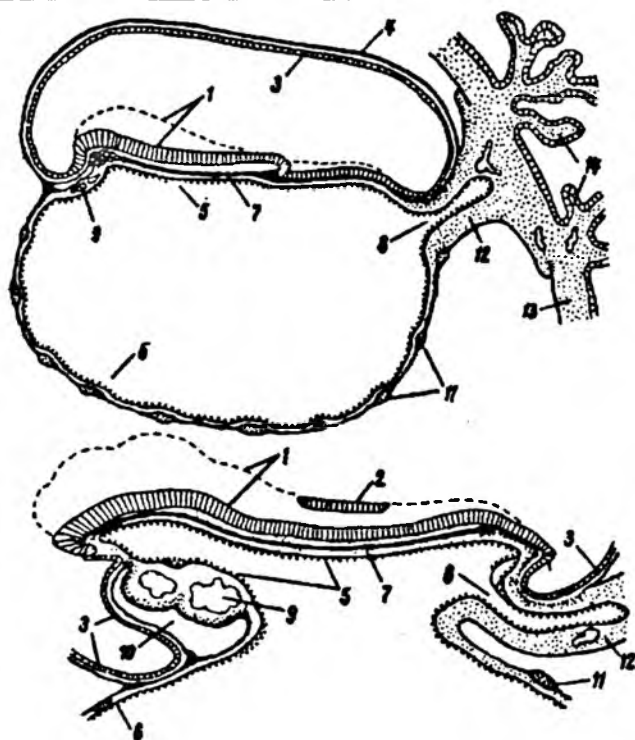
Bu jarayon dastlab homilaning bosh qismida boshlansa-da, tezda kaudal yo'nalishda tarqaladi va 35- kunga kelib, somitlarni hosil qiladi. Mezodermaning ventral segmentlari splanxnotomlar deb ataluvchi ikki varaqqa ajraladi. Mezodermaning segmentlari va splanxnotomlar oralig'idagi qismi ham segment oyoqchalar deb ataluvchi qismlarga bolinadi. Lekin homilaning orqa qismida mezodermaning bunday bo'limlari segmentlarga ajralmaydi. Bu segmentlanmagan mezoderma metanefrogen to'qima nomini oladi. Shu tariqa differensiallashish jarayonida mezoderma 3 qismga: somitlarga, somit oyoqchalariga va yon plastinkalar yoki splanxnotomlarga bo'linadi. Shu vaqtning o'zidayoq somitlarni tashkil etuvchi to'qima ham differensiallashadi. Harbir somit materiali lateral dermatomga, medial- sklerotomgp. va ular orasidagi miotom kabi 3 boiak kurtakka bo'inadi. Keyinchalik dermatom g'ovaklashib terining birlashtiruvchi to'qima qismi boimish dermaning hosil boiishi uchun asos boiadi. Sklero- tomdan skeletogen mezenxima rivojlanadi.

Miotom vaqtincha zich kurtak shaklida saqlanib, keyinchalik undan ko'ndalang-targ'il somatik muskullar rivojlanadi. Birlamchi embrional birlashtiruvchi to'qima boimish mezenxima mezodermaning differensiallashishi tufayli vujudga keladi. Mezenxima umuman mezodermadan hosil boisa-da, uning shakllanishida homilaning boshqa varaqlari (ektodermaning hosilasi boimish ganglioz plastinkalardan ajralib chiqqan hujayralar va ichak nayining entodermasi) ham ishtirok etadi.

Homilaning provizor organlardan ajralish davrida ichak nayi, ya'ni ichak entodermasi hosil boia boshlaydi (258- rasm). Bu jarayon rivojlanishning 20-kunida yaqqol ko'rinadi. Tana buklamasi dastlab homilaning ikki uchidan boshlanadi. Buklama chuqurlasha borib, bo'lg'usi ichak entodermasini sariqlik qopchasi entodermasidan ajratadi. Chuqurlashish natijasida buklama homila tanasiga botib kiradi. Uning qirralari yaqinlashadi, birikadi va shu tariqa nay hosil bo'ladi. Buklamaning nayga aylanish jarayoni homilaning oldingi va orqa qismlaridan boshlanib, medial qismga tarqaladi. Lekin homila o'rtasida nay hosil bo'lishi to'liq yuz bermaydi, u yerda nay bo'shlig'ini sariqlik qopchasi bo'shlig'i bilan hosil bo'lgan teshik tutashtirib turadi.

To'rtinchi haftaning boshlarida homilaning oldingi uchi tomonida og'iz chuqurchasi deb ataluvchi ektoderma botiqligi yuzaga keladi. Botiqlik chuqurlashib, ichak nayining old uchiga yetib boradi. Og'iz chuqurchasi va ichak nayi devorlari bir-biriga tegib turgan joyda qo'shiladi. Xuddi shu tariqa ichak nayining boshqa uchida ham anal teshik vujudga keladi.

Homiladorlikning ikkinchi oyida bo'lg'usi bolaning deyarli hamma organlari rivojlanishi uchun asos vujudga keladi. Shu davrda umumiy tarzda bosh, tana, qo'l va oyoqlar shakllanadi.



258- rasm. Odam pushti tanasining pushtdan tashqari qismlardan ajralishining dastlabki bosqichi. Uch haftalik pusht:

- 1 — teri ektodermasi; 2 — nerv tarnovchasi; 3 — amnion ektodermasi; 4 — amnion mezodermasi; 5- ichak entodermasi; 6- sariqlik entodermasi; 7— xorda; 8- allantois; 9 - yurakning endotelial kurtaklari; 10 — perikardial bo'shliq; 11 - qon orolchalari; 12- amnion oyoqchasi; 13 - xorial plastinka; 14 — xorion vorsinkasi (Petendan).

Homilaning hosil bo'lgan uchta varag'idan yetuk organizmning hamma to'qima va a'zolari rivojlanadi. Jumladan, ektodermadan teri qoplama va uning hosilalari, og'iz bo'shlig'i va uning barcha a'zolari, nerv to'qimasi rivojlanadi. Entoderma ichak nayi va yirik hazm bezlari (jigar, oshqozon osti bezi), ayrim endokrin bezlar takomilida ishtirok etadi.

Mezoderma esa barcha a'zolaming biriktiruvchi to'qimali asosining, ko'ndalang-targ'il va silliq mushaklar hamda tayanch-trofik tuzilmalar (qon, limfa, tog'ay, suyak)ning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

HOMILANING PROVIZOR A'ZOLARI

Embrional davrning 2- oyidan so'ng homilada, asosan, o'sish jarayoni yuz beradi. Homilaning rivojlanishi va shakllanishi bilan bir davrda homiladan tashqari yoki provizor organlar takomillashishi va o'zgarishlari yuz beradi. Qon kapillyarlari va tomirlarining mezodermada rivojlanishi barvaqt boshlanadi. Ayni vaqtda trofoblast hujayralaridan iborat bo'lgan birlamchi xorion so'rg'ichlari ichiga arterial va venoz qon tomirlar o'sib kiradi. Bunday so'rg'ichlar o'sib, kattalashib, tarmoqlanib boradi va ikkilamchi so'rg'ichlarga aylanadi. Shu qavatning o'zida so'rg'ichlami qoplab turgan trofoblastda ikkita qavat differensiallashadi: 1) birinchi qavat kubsimon hujayralardan tashkil topgan ichki qavat — sitotrofoblast yoki Langgans qavati. Bu qavatda hujayralar chegaralari yaqqol ko'rinib turadi; 2) hujayra chegaralari aniq bo'lmagan va ko'p yadroli — simplast ko'inishga ega boigan tashqi qavat — sinsitotrofoblast. Ayni davrda bachadon shilliq qavati o'zgarishlarga uchrab, undan yo'ldosh hosil boia boshlaydi (bachadon shilliq qavatining o'zgarishlari va tushib ketuvchi qavatining hosil boiishi haqida, maydalanish va gastrulyatsiya jarayonlari to'g'risida bayon etilganda aytib o'tilgan edi).

Sariqlik qopi. Sariqlik qopi odamda ham boshqa sut emizuvchilardagi kabi homila oziqlanishi va nafas olishida juda qisqa vaqt ishtirok etadi va bu borada uning ahamiyati unchalik katta emas.

Sariqlik qopi qon yaratishda asosiy ahamiyatga ega, ya'ni uning devorlarini hosil qiluvchi vistseral mezoderma tarkibida birinchi

qon orolchalari paydo bo'ladi. 7-8 hafta davomida qon yaratuvchi organ vazifasini bajargandan so'ng sariqlik qopi aks taraqqiyotga uchraydi. Pusht tanasining buklamasi hosil bo'lgan paytda esa sariqlik qopchasi ichak bo'shlig'i bilan ingichka poyacha orqaligina bog'lanadi. Bu poyacha torgina naycha sifatida kindik yo'li tarkibiga kiradi. Sariqlik qopining o'zi esa xorion mezenximasi va o'sib borayotgan amnion parda orasiga aralashib ketadi.

Suvli parda (Amnion). Amnion homilani dastlabki davrda qoplab turuvchi ikki qavatli yupqa parda bo'lib, uning bo'shlig'i homila suvi bilan to'lgan bo'ladi. Homila suvi esa epitelial hujayralarning mahsuloti bo'lib, kuchsiz ishqoriy muhitga ega. Suvli parda juda tez o'suvchanligi bilan diqqatga sazovordir. Homila taraqqiyoti ikkinchi oyining oxirida shu qadar kattalashadiki, uning bo'shlig'i butun homila pufagining ichini todiradi. Pardaning yuzi esa so'rg'ichli pardaning chekka yuzasi (xorionning biriktiruvchi to'qimali stromasi) bilan bitishib ketadi. Homila suvining miqdori ham ortib boradi, homiladorikning oxiriga kelganda 1,5—2 litrni tashkil etadi. Homila suvinitig arkibida oz miqdorda tuz va oqsil moddalar, homiladorlik oxirida iatto homila terisi va sochining qoldiqlari ham uchraydi. Amnion levori ektodermadan va mezodermaning pariyetal varag'idan iboral >o'lib, u homilaning erkin rivojlanishi uchun zarur bo'lgan suvli haroit yaratish hamda homila atrofidagi suvda organik va anorganik noddalar tarkibi hamda konsentratsiyasini homiladorlik oxirigacha artibga solib turishda katta ahamiyatga ega bo'lgan provizor a'zo lisoblanadi. Homila atrofidagi suv homilani erkin holda tutib, mexanik a'sirlardan saqlaydi, yo'ldosh va kindik yo'lining homila tomonidan izilishiga yo'l qo'ymaydi hamda tug'ish jarayonida homila pardasi 'orilgunga qadar tug'ish yo'llarini kengaytiruvchi mexanik ahamiyatga uu iaii.

Yoidosh. Implantatsiya qilingan homila taraqqiyotining boshlan-;ich davrlarida bachadonning tushib ketuvchi qavati hamma yerda)ir xil tuzilishga ega boiadi. Tushib ketuvchi qavatning tarkibida oylashgan homila pufagining kattalashishi tufayli uni qoplab turgan ushib ketuvchi qavatning uch qismi ko'tariladi va bachadon) o'shlig'iga asta bo'rtib chiqa boshlaydi. Bu jarayon natijasida homila jufagining usti va yon tomonlarida joylashgan bachadonning tushib Letuvchi qavati — decidua capsularis nomini, homila pufagining

ostida motgan va yo'ldoshning vujudga kelishida katta ahamiyatga ega bo'lgan ushib ketuvchi qavat (decidua basalis) ning qolgan qismi bachadon levorini qoplab turuvchi parda - decidua parietalis nomini oladi. Eng ko'p o'zgarishlar decidua basaliste. yuz beradi. Homilaning o'sishi ufayli u cho'zilib, bachadon devorining qarama-qarshi tomonidagi decidua parietalisga yetib boradi va keyinchalik ular tutashib ketadi.

Homilaning embriotrof oziqlanishi haqida gap yuritilganda rofoblastning o'sishi, birlamchi so'rg'ichlarning tushib ketuvchi qavat chiga botib kirishi va shu tariqa homila pufagi atrofidagi qon tomirlar levorining yemirilib ketishi haqida aytib o'tilgan edi. Qon tomir levorlarining yemirilishi homila pufagi atrofida qon quyilishiga sabab bo'ladi. Bu qon detsilual hujayralar parchalanishidan hosil boigan nodda va bachadon bezlari ishlab chiqargan suyuqlik, ya'ni jmbriotrof bilan atalashadi. Bu - embriotrof oziqlanishdan gematrotrof oziqlanishga, ya'ni qon orqali oziqlanishga o'tish davridir.

Gematrotrof oziqlanishda ona qoni bilan oqib kelgan oziq noddalar trofoblast hujayralari tomonidan o'zlashtiriladi. Bachadon- ling tushib ketuvchi qavatining yemirilishi to'xtaydi va aynan (decidua) asalis)da homilani oziqlantiruvchi organ, ya'ni yo'ldosh vujudga celadi.

Xorion birlamchi so'rg'ichlarining ikkilamchi so'rg'ichlarga aylanishi va shilliq qavat ichiga o'sib kirishi awal so'rg'ichli pardaning butun yuzasi bo'ylab davom etadi. Keyinchalik esa, so'rg'ichli pardaning decidua basalisga tegib turgan yuzasida bu jarayon to'xtaydi. Ikkilamchi so'rg'ichlar yo'qolib, so'rg'ichli pardaning bu qismi endi silliq xorion — chorion lakevega aylanadi. So'rg'ichli pardaning decidua basalis ga tegib turgan qismida esa ikkilamchi so'rg'ichlar, aksincha, shiddat bilan rivojlanib, xorionning bu bo'limi s o ' r g i c h l i xorion — chorion frondosumni vujudga keltiradi. So'rg'ichli xorionning so'rg'ichlari kattalashib, shilliq qavatning eng chuqur zich qaishmlariga yetib boradi (259- rasm). So'rg'ichlar ko'p marta shoxlanib, so'rg'ichli pardaning butachalari nomini oladi. Butachalar o'z yo'lidagi devorlarini yemirib borishi natijasida qon bilan to'lgan so'rg'ichlararo bo'shliqlar vujudga keladi. Shu tariqa so'rg'ichli pardaning yuzasi, butacha va so'rg'ichlarning hamma qismi, aniqrog'i, butun chorion frondosum ning so'rg'ichlararo

bo'shlig'i ona qoni bilan to'lib turadi. Butachalarning bir qismi decidua basalis ning chuqur qatlamlari bilan zich birikkan holatda qoladi, ularni tutib turuvchi so'rg'ichlar deyiladi. Bachadon shilliq qavatining zich qatlami so'rg'ichlararo bo'shliqlarga chuqur botib turgan to'siqlar, ya'ni yo'ldosh to'siqlarini hosil qiladi. To'siqlar yo'ldoshda faqat chetki qirralarida so'rg'ichli pardaning tashqi yuzasi bilan birikib, torgina halqasimon yopuvchi plastinkani hosil qilishda ishtirok etadi; qolgan qismlarida esa to'siqlar so'rg'ichli pardaning yuzasiga yetib bormaydi. So'rg'ichlararo bo'shliqning ikki to'siq orasidagi qismi o'z ichidagi so'rg'ichli butachalar bilan birgalikda yo'ldosh orolchasi (cotiledon) deyiladi. Shu vaqtga kelib bachadon tushib ketuvchi qavatining yemirilishi to'xtaydi. Embriotrof suyuqlik endi hosil bo'lmaydi va embrion to'liq oziqlanishga o'tadi.



259-rasm. 10 mm uzunlikdagi odam embriomi (pusht pardalari bilan).

Xorionning bir qismi (pusht pufakchasining devori olib tashlangan):

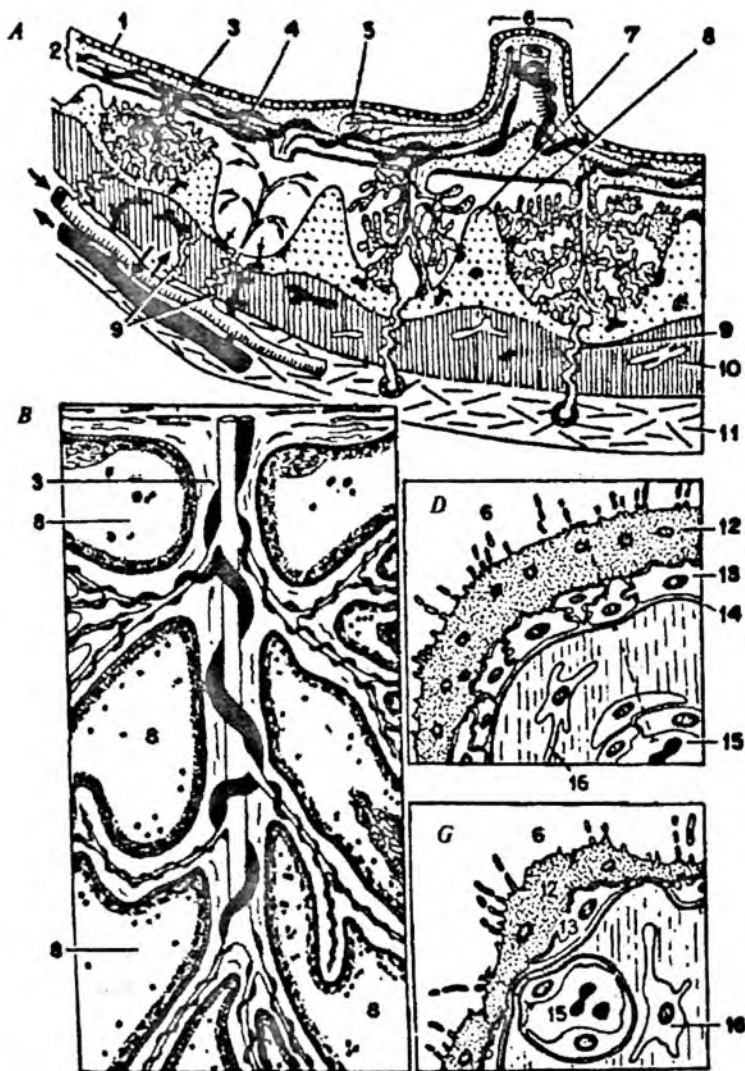
- 1 - kindik tasmachasi (kanatik); 2 - sariqlik qopi; 3 - xorion; 4 — amnion;
5 — qon tomirlar.

Decidua basalis zich qavatining yemirilmay qolgan yupqa plastinkasidan Vinklarning bazal plastinkalari deb nomlanadigan yoidosh to'siqlari o'sib chiqadi. Bu plastinkalar, shu vaqtga kelib bachadonning o'ta yupqalanib ketgan bezlaridan iborat boigan g'ovak qavatini qoplaydi. Rivojlanishining 2,5—3- oylarida shoxlangan yoki so'rg'ichli xorion va tushib ketuvchi qavatning bazal plastinkasi birgalikda duksimon yoidosh holiga keladi. Yoidoshning shakllanish jarayoni allantoisning rivojlanishi bilan uzviy bog'liqdir. Allantois odamda yuqori rivojlanish darajasiga yetmasa-da, homilaning oziqlanishi va nafas olishi uchun katta ahamiyatga ega. Chunki allantois bo'ylab xorionga qon tomirlar o'sib kiradi va ularning oxirgi shoxchalari ikkilamchi so'rg'ichlarning stromasida joylashadi. Kindik yo'lida allantoislarning qoldiqlari faqat hujayra tasmachalari shaklida saqlanib qolishi mumkin.

Odam yo'ldoshi diskoidal (gemoxorial) so'rg'ichli yo'ldoshlar tipiga kiradi va u homila hamda ona qismlaridan iborat bo'ladi.

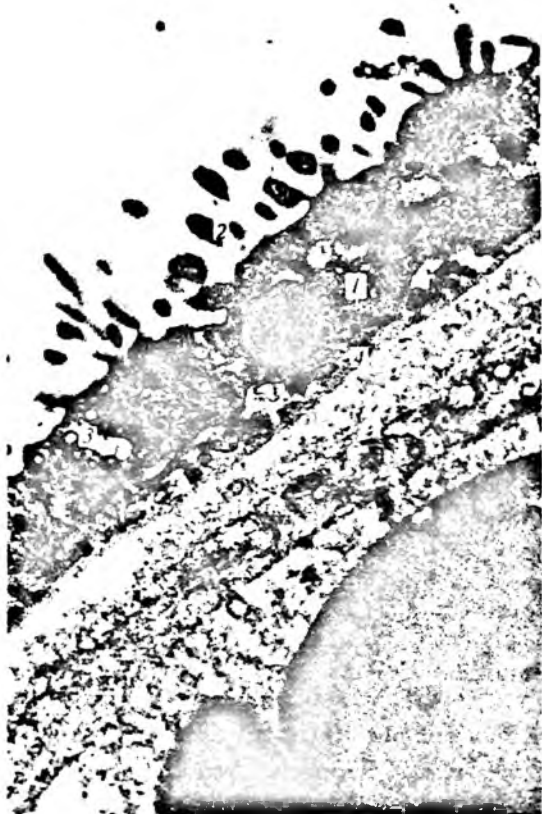
Yofldoshning homila qismi so'rg'ichli xorion va uni qoplab turgan amnion pardalarining yo'ldosh qismidan iborat. Yo'ldoshning homila qismi tarkibidagi amnion parda awal bir qavatli yassi, keyinchalik esa silindrsimon epiteliydan (bu epiteliy amnion bo'shliqqa qaragan) va xorionning biriktiruvchi to'qimasi tomon davom etuvchi embrional biriktiruvchi to'qimadan tashkil topadi.

Homiladorlik davrida murakkab tarmoqlangan xorion so'rg'ichlarining qalinroalari bazal plastinkaga, va'ni bachadon seotalariga birikadi. Uning mayda shoxchalari qon ichiga erkin botib joylashadi. (260-rasm). So'rg'ichlar yuzasidagi trofoblast epiteliy siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimali stromani qoplaydi. Homiladorlik davriga qarab trofoblast epiteliy yaqqol o'zgarishlarga uchraydi. Dastlab trofoblast ikki qavatdan: ichki (ostki) hujayralar qavati — sitotrofoblast (Lanxans) qavati va uning ustini qoplovchi xorial simplast yoki sinsitotrofoblastdan tashkil topadi. Sinsitotrofoblast sitotrofoblast hujayralarining birlashib ketishidan vujudga kelib, u ko'p yadroli hujayralardan iborat. Simplast sitoplazmasi tarkibida turli ferment larning ko'pligi ona qonidan kelayotgan oziq moddalarni qayta ishlashda shu sinsitotrofoblastning ahamiyati nihoyatda muhim ekanligidan dalolat beradi.



260- rasm. Odam yo'ldoshi (sxema);

A - yo'ldoshni tuzilishi; B - yo'ldosh so'rg'ichining tuzilishi; D, E - 3 va 9 oйда qon-yo'ldosh to'sig'ining tuzilishi; 1 - amniyoning epiteliysi; 2- xorion; 3 - so'rg'ich; 4 - fibrinoid; 5 ~ sariqlik xaltasi; 6 ~ kindik nayi; 7- yo'ldoshni to'sig'i; 8 - lacuna; 9 - spiral arteriya; 10 — endometriyni bazal qavati; 11 - miometriy; 12 - simplastotro-foblast; 13 - sitotrofoblast; 14 - bazal membrana; 15 - kapillyar; 16 — fibroblast.



261-rasm. Yo'ldosh xorion vorsinkasining elektron mikrofotografiyasi (ona va homila qoni orasidagi baryer):

- 1 — xorial simplast; 2 — mikrovorsinkalar; 3 - pinotsitoz pufakchalar; 4 - bazai membrana; 5 - vorsinka stromasining biriktiruvchi to'qimasi.**

Simplest yuzasining xuddi nefronning proksimal kanalchalari yoki ichak epiteliysi kabi hoshiya bilan qoplanganligini ko'rish mumkin. Homiladorlikning ikkinchi yarmida sitotrofoblast yo'qolib, xorion so'rg'ichlarining yuzasi endi faqat sinsitotrofoblast bilan qoplangan bo'ladi (261- rasm). Xorion so'rg'ichlarining ayrim qismlarida xorial simplast ham nobud bo'lib, uning o'mini to'q bo'yalish xususiyatiga ega bo'lgan gialinsimon modda qoplaydi. Bu moddaga simplast parchalarining mahsuloti deb taxmin qilinadi.

So'rg'ichlar stromasini biriktiruvchi to'qima tashkil etadi. 6~8 haf- talik homilada bu to'qima fibroblastlar, makrofaglar, retikulini va oz miqdorda kollagen tolalaridan iborat bo'ladi. Biriktiruvchi to'qima- ning hujayralararo moddasida gialuron va xondroitinsulfat kislotalarini tutgan glikozoaminoglikanlar (mukopolisaxaridlar) borligi aniqlangan.

Xorial plastinkadan so'ig'ichlar stromasiga kindik arteriyasining shoxlari o'sib kirib, kapillyarlarga tarmoqlanadi. Kapillyarlar kislorod va oziq moddalaiga to'yingan qonni kindik tomirlari orqali homilaga yetkazadi.

Yo'ldoshning ona qismi. Yo'ldosh ona qismi bachadon shilliq qavatining bazal plastinkasidan va uni yo'ldoshning bola qismi bilan bog'lovchi biriktiruvchi to'qimali to'siq (septum placentae) hamda qon bilan toigan so'rg'ichlararo bo'shliq (lakunalar)dan iborat. Bazal plastinkani bachadon shilliq qavatining o'zgarishiga uchragan va xususiy, detsidual hujayralar tutuvchi biriktiruvchi to'qimali qavat hosil qiladi. Bu yirik, glikogenga mo'l detsidual hujayralar siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimaning kam differensiallashgan hujayralaridan vujudga keladi. Bazal plastinkadan xorionga tomon biriktiruvchi to'qimali to'siqlar davom etib, ularning ba'zilar xorion so'tg'ichlariga ham birikishi mumkin. Bunday so'rg'ichlami langar so'rg'ichlar deyiladi.

Septalar va langar so'rg'ichlar yoidoshni ayrim boiaklaiga yoki kotiledonlaiga boiadi. Boiakchalar yoidoshning ona qismida yaqqol ko'rinadi.

Lakunardagi qon oqim tufayli beto'xtov yangilanib turadi. Qonni lakunalarga mushak qavatdan keluvchi bachadonning platsentar arteriyalari keltiradi. Bu arteriyalar shoxlanmay, platsentar to'siqlar orqaly o'tib, qonni to'g'ridan-to'g'ri lakunalarga quyadi. Lakunalar qonni olib ketuvchi platsentar venalar bilan bog'langan.

Odamning yetuk yo'ldoshining shakli yumaloq, diametri 15-20 sm, qalinligi 3 sm, og'irligi 500 g atrofida bo'ladi. Yoidoshning joylanishi bachadon devorining tuxum hujayrasi bilan implantatsiya qilingan yeriga bog'liq. L) ko'pincha bachadonning oldingi va orqa devorida va kamdan- kam yuqori devorida joylashadi. Ayrim hollarda yoidosh bachadonning ichki teshigini yopgan holda joylashishi ham mumkin (placenta praeri).

Yoidoshda qon sekin aylanadi. Har bir kotiledondagi lakunalarning qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi o'z venalari boiadi. Eng diqqatga sazovor narsa shuki, lakunalarda oqayotgan ona qoni hech qayerda so'rg'ichlar stromasida oqayotgan homila qoni bilan aralashmaydi. Xorion so'rg'ichlari lakunalardan oziq moddani olib, pushtdan metabolik moddalarni qayta shu qonli bo'shliqqa chiqaradi. Bu jarayonda platsenta (xorion) vorsinkasining tuzilmalari muhim biologik filtr vazifasini o'taydi va u ona-bola qoni orasidagi barer (to'siq)ni hosil qiladi.

Ona va bola qoni orasidagi to'siqni (gemoxoriai barer) xonon so'rg'ichlari ichidagi tomirlar endoteliysi, so'rg'ichlar stromasi. qoplovchi hujayralar, ya'ni sitotrofoblast hamda sintsitrofoblast tashkil qiladi (261- rasm q.). Bu qavatlar gematotrof oziqlanishda eng muhimi vazifani bajaradi. Yo'ldosh ko'p qirrali vazifalarni bajaradi. Yo'ldoshning trofik funksiyasini xorion simplasti ona qonidagi oziq moddalarni so'rishi va qayta ishlashi tufayli amalga oshiradi.

Shu yerning o'zida homila qonidagi modda almashinish mahsulotlari ona qoniga chiqarib tashlanadi. Yo'ldosh orqali ona qonidagi kislorod bola qonini to'yintiradi, ya'ni yoidosh bolaning nafas olishini ta'min etadi.

Uning xorial epiteliysi progesteron va xoriogonadotropin kabi bir qator gormonlar ishlab chiqaradi.

Bola tugilganidan so'ng yoidosh va kindik, suv pardalari hamda bachadonning tushib ketuvchi qavatining zich pardasidan iborat tuzilmalar bachadondan ajraladi. Zich pardaning ajralishi uning bazal qavatiga o'tish chegarasida yuz beradi. Bazal qavat bachadon bezlarining saqlanib qolgan tub qismlari va detsidual hujayralardan tashkil topadi. Bola tug'ilgandan keyingi 2-3 hafta ichida bachadon bezlarining qoldiqlari (shilliq pardaning bazal qavati) hisobiga bachadonning shilliq qavati to'la tiklanadi.

Kindik yo'li yoki kindik tizimchasi. Kindik yo'lining hosil bo'lishida sariqlik qopcha, allantois va allantoisning tarkibidagi qon tomirlar ishtirok etadi. Bu tuzilmalarning barchasi tashqaridan amnion parda bilan o'ralgan bo'ladi.

Shakllangan kindik yo'li o'rtacha 50 sm uzunlikka ega bo'lib, spiralsimon o'ralgan to'qimadan iborat. Bu to'qima tarkibiga tezda reduksiyalanuvchi allantois, sariqlik qopchasi, sariqlik poyachasi,

ikkita kindik arteriyasi va bitta kindik venasi kiradi.

Kindik yo'lining to'qimasi dirildoq moddadan iborat bo'lib, uni Bartonov ivitmasi deyiladi. Modda tarkibidagi gialuron kislotasining juda ko'pligi hisobiga u ma'lum taranglikda bo'lib, egilishga yaxshigina qarshilik ko'rsatish xususiyatiga ega. Kindik yo'li tashqaridan iviq to'qimaga birikkan holda amnion parda bilan o'raladi.

Kindik yo'lining to'qimasi katta ahamiyatga ega. U kindik tomirlarini siqilishdan saqlab, shu bilan homilaga zarur oziq moddalar va kislorodni uzluksiz yetkazib berishni ta'minlaydi. Undan tashqari, iviq to'qima yo'ldoshdan zararli moddalarning tomirlar atrofi bo'ylab homilaga o'tishiga qarshilik ko'rsatib, himoya vazifasini ham o'taydi.

MUNDARIJA

I bob. Gistologiya fanining mazmuni va uning vazifalari.....	3
II bob. Gistologiya, sitologiya va embriologiyada qo'llanadigan tadqiqot usullari.....	5
III bob. Gistologiya va embriologiyaning rivojlanish tarixi	11
IV bob. Sitologiya (hujayra haqida ta'limot).....	19
Hujayraning kimyoviy xarakteristikasi va fizik-kimyoviy xossalari	22
Biologik membranalar va hujayra qobig'1	26
Hujayra qobig'1 (plazmolemma, sitolemma)	29
Hujayra yuzasining maxsus tuzilmalari.....	31
Hujayra organellalari	36
Membranali hujayra organellalari	36
Sitoplazma kiritmalari	57
Gialoplazma	63
Hujayra yadrosi.....	63
Hujayralarning bo'linishi.....	69
Hujayra fiziologiyasi.....	77
Hujayra nazariyasi	84
V bob. Umumiy embriologiya asoslari.....	86
Jinsiy hujayralar (gametalar).....	87
Erkaklar jinsiy hujayrasi - spermatozoidning tuzilishi.....	87
Ayollar jinsiy hujayrasi - tuxum hujayraning tuzilishi.....	91
Urug'lanish	95
Maydalanish.....	96
Gastrulatsiya va o'q organlarning hosil bo'lishi	99
Provizor organlarning hosil bo'lishi	105
Homila turli qismlarining o'zaro ta'siri	109
VI bob. To'qima to'g'risida ta'limot. Umumiy gistologiya....	110
To'qimalarning fiziologik va reparativ regeneratsiyasi	112
VII Bob. Epiteiy to'qimasi (textus epithelialis) epiteiy	
to'qimasining umumiy xarakteristikasi va klassifikatsiyasi	114
Epiteiy hujayralarining tuzilishi.....	117
Bir qavatli epiteiy	118
Ko'p qavatli epiteiy	124

Epiteliy to'qimasining regeneratsiyasi.....	128
Bezlar	128
VIII bob. Ichki muhit to'qimalari.....	132
Qon (sangvia, hayema).....	133
Qon plazmasi (plasma sanguinis)	134
Qonning shaklli elementlari	135
Eritrotsitlar (erythrocytl).....	135
Leykotsitlar (leucocyti).....	139
Granulotsitlar (donador leykotsitlar).....	140
Agranulotsitlar (donasiz leykotsitlar, agranulocyti).....	146
Qon plastinkalari - trombotsitlar (thrombocyt)	150
Limfa (lympha).....	152
Qon yaratilishi - gemotsitopoez (haemocytopoiesis)	153
Embrionda qon yaratilishi	153
Voyaga yetgan organizmda qon yaratilishi.....	156
Biriktiruvchi to'qima (textus conjunctivus).....	170
Asl biriktiruvchi to'qima (textus conjunctivus sensu stricto)	171
Syrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi toqima	171
Biriktiruvchi to'qimaning hujayra elementlari	173
Fibroblastlar	173
Makrofaglar (makrofagotsitlar, macrophagocyti)	176
Plazmatik hujayralar yoki plazmotsitlar (plasmocyti).....	180
To'qima bazofillari yoki semiz hujayralar (labrocytus seu granulocytus basophilus textus)	182
Yog' hujayralari (adipocyti)	184
Pigment hujayralar.....	185
Retikulyar hujayralar (reticvlocyti).....	186
Endoteliy hujayralari (endotheliocyt)	186
Peritsitlar (pericyti, periangiocyti)	187
Adventitsial hujayralar (adventitiocyti)	188
Syrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi	188
Asosiy modda (substanti4 fundamentalis).....	188
Syrak biriktiruvchi to'qima tolalari	189
Zich tolali biriktiruvchi to'qima.....	192
Maxsus xususiyatga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qimalar	195
Biriktiruvchi to'qimaning yoshga qarab o'zgarishi.....	196

Qon va biriktiruvchi to'qima hujayralarining o'zaro munosabati	197
Tog'ay to'qimasi (textus cartilagineus).....	198
Glatin tog'ay to'qimasi.....	200
Elastik tog'ay to'qimasi	203
Suyak to'qimasi (textus osseus).....	204
Suyak to'qimasining tuzilishi.....	205
Tolali tog'ay to'qimasi	206
Tog'ay to'qimasining taraqqiyoti (xondriogistogenez) va regeneratsiyasi.....	207
Naysimon suyakning gistologik tuzilishi.....	212
Suyak o'sishiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar	220
Suyaklarning o'zaro birlashuvi	221
IX bob. Mushak to'qimasi (textus muscularis)	223
Silliq mushak to'qimasi.....	223
Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi	227
Yurakning ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi	234
X bob. Nerv to'qimasi.....	236
Neyronlarning tuzilishi.....	239
Neyroglia (nevroglia)	243
Makroglia.....	244
Mikroglia (glial makrofaglar yoki gorteg hujayralari).....	246
Nerv tolalari (neurofibrillae).....	247
Sinapslar, nerv oxirlari (synapsis, terminations nervosum)	253
Neyronlararo sinapslar.....	253
Nerv oxirlari	256
Reflektor yoy haqida tushuncha.....	261
XI bob. Nerv sistemasi (systema nervosum)	263
Umurtqalararo yoki spinal nerv tugunlari (ganalia spinalia)	265
Periferik nervlar.....	266
Orqa miya (medulla spinalis).....	267
Bosh miya (encephalon).....	271
Miya o'zagi yoki stvoli	271
Miyacha.....	273
Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i.....	277
Vegetativ (avtonom) nerv sistemasi	283

Vegetativ nerv sistemasining gangliylari	283
Miya pardalari.....	286
XII bob. Sezuv organlari (organa sensuum).....	287
Ko'rish a'zosi (organum visus).....	288
Ko'z tuzilishi	291
Ko'z olmasining yordamchi tuzilmalari	309
Eshituv va muvozanat organlari.....	311
Tashqi quloq	312
O'rta quloq.....	313
Ichki quloq.....	314
Pardali labirintning chig'anoq kanali.....	317
Pardali labirintning vestibulyar qismi.....	323
Hid bilish organi.....	326
XIII bob. Yurak va tomirlar sistemasi (ststem4 cardio - angiologiae).....	330
Qon tomirlar	330
Arterjyalar	331
Mikrotsirkulyatsiya sistemasi	336
Arteriolar (arteriolae).....	337
Kapillyarlar (vas capillare)	337
Venular (venulae)	342
Arteriolar-venulyar anastomozlar {anastomosis arteriolarvenularis).....	342
Venalar	345
Limfa tomirlari	349
Yurak (cor).....	353
Yurak tuzilishi.....	355
Qon yaratuvchi va immun-himoya a'zolari.....	365
Suyak ko'migi.....	366
Timus (ayrisimon yoki buqoq bezi).....	369
Limfa tugunlari.....	378
Gemolimfatik tugunlar	383
Taloq (splen, lien).....	384
Immunitet jarayonlarining morfologik asoslari	388
XV bob. Teri va uning hosilalari.....	400
Teri (cutis).....	400
Terituzilishi	402

Teri bezlari.....	408
Sochlar	413
Sochning tuzilishi	414
Tirnoq.....	418
Nafas olish sistemasi (systema respiratorium)	420
Burun bo'shlig'i.....	421
Hiqildoq	421
Traxeya (kekirdak).....	423
O'pkalar	424
O'pkaning tuzilishi	424
Plevra	435
XVII bob. Endokrin sistema (systema endocrinum)	436
Endokrin sistemaning markaziy a'zolari. Gipotalamus (hypotalamus)	438
Gipotalamusning gipofizga va periferik endokrin bezlarga ta'siri	442
Gipofiz (hypophysis)	443
Epifiz (epiphysis).....	456
Qalqonsimon bez (glandula thyroidea).....	459
Qalqonsimon bez oldi bezi (glandula parathyroidea)	464
Buyrak usti bezlari (glandula suprarenalis).....	466
Yakka joylashgan gormon hosil qiluvchi hujayralar	471
XVIII bob. Hazm sistemasi (systema gigestorium).....	472
Hazm qilish sistemasining oldingi bo*lagi.....	474
Og'iz bo'shlig'i l.....	475
Til.....	480
Yutqin limfoepitelial halqasi	485
So'lak bezlarl.....	488
Tishlar	494
Tishning tuzilishi	498
Yutqin.....	504
Qizilo'ngach.....	504
Me'da	507
Me'daning tuzilishi.....	509
Ingichka ichak.....	520
Ingichka ichakning tuzilishi	522

Oziq moddalar soʻrilishining sitofiziologiyasi.....	534
Yoʻgʻon ichak	535
Yoʻgʻon ichakning tuzilishi.....	536
Meʻda osti bezi.....	541
Meʻda osti bezining tuzilishi.....	542
Jigar.....	552
Jigarning tuzilishi	553
Oʻt pufagi va jigar tashqarisidagi oʻt yoʻllari	564
Qorin parda (peritoneum)	565
XIX bob. Siydik ajratuv sistemasi.....	566
Buyrak.....	567
Buyrakning tuzilishi	568
Siydik chiqaruv yoʻllari.....	585
Siydik naylari.....	585
Qovuq.....	586
Tashqi siydik chiqaruv yoʻli (uretra)	588
XX bob. Jinsiy aʼzolar (organa genitalia)	589
Erkaklar jinsiy aʼzolari (organa genitalia masculina).....	594
Urugʻdon (testis).....	594
Urugʻ olib chiquvchi yoʻllar va urugʻdon ortigʻi.....	602
Urugʻ pufakchalari.....	604
Prostata bezi (prostata).....	605
Jinsiy olat.....	608
Ayollar jinsiy aʼzolari	608
Tuxumdon (ovarium).....	609
Tuxum yoʻllari (bachadon nayi)	618
Bachadon (uterus).....	620
Qin (vagina)	628
Ayollarning tashqi jinsiy aʼzolari.....	629
Sut bezlari	630
XXI bob. Odam embriologiyasining asoslari odam pushti taraqiyoti	635
Homilaning provizor aʼzolari.....	645

Gistologiya: Darslik/K.A.Zufarov; O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi; O‘zbekiston Respublikasi Sog‘liqni saqlash vazirligi. - T.: «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2005. — 664 b.

BBK28.06+28.70ya73

Zufarov Komiljon Ahmadjonovich

GISTOLOGIYA

Muharrir Z.Karimova
Badiiy muharrir A.Burxonov
Muqova rassomi A. Yoqubjonov
Texnik muharrir M.AHmov
Sahifalovchi Sh.Rahimqoriyev

Bosishga 15.12.2005 ruxsat etildi. Bichimi 60x84¹/₁₆.
Times gamiturasi. Ofset bosma usulida bosildi. Shartli b. t. 37,5.
Nashr b. t. 37,55. Adadi 3000 nusxa. A-424 sonli buyurtpa.
Bahosi shartnoma asosida.

«O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi* Davlat ilmiy nashriyoti.
700129, Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30.
O‘zbekiston Matbuot va axborot agentligining «O‘zbekiston»
nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi. 700129, Toshkent,
Navoiy ko‘chasi, 30

