

E.Qodirov



Odam

anatomiyasi

Y352
611
B-58

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

E. QODIROV

ODAM ANATOMIYASI

Toshkent
«UNIVERSITET»
2007

Biologiya fakulteti
KUTUBXONASI

✓
“Odam anatomiyasi” darsligi Oliy o‘quv yurtlarining biologiya va biologiya-tuproqshunoslik fakultetlari talabalari uchun yangi dastur asosida yozildi. Darslikda odam a‘zolari va tizimlari yoritib berilgan. Endokrin bezlari va ularning gormonlari haqidagi bobi yangi ma‘lumotlar bilan to‘ldirildi. Fanni puxta o‘zlashtirish maqsadida lotincha atamalarning o‘zbekcha tarjimalari hamda har bir mavzuga tegishli rasmlar, mikrofotosuratlar ilova qilindi.

Akademik J.H.Hamidov umumiy tahriri ostida

Taqrizchi: biologiya fanlari nomzodi,
dotsent A.R.Jabborov

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus
ta’lim vazirligi tomonidan oliy o‘quv yurtlarining
biologiya fakultetlari uchun darslik sifatida
tavsiya etilgan*

O'zbekiston taraqqiyotning o'zi tanlab olgan yo'lidan sobit qadamlik bilan ildam bormoqda. Mustaqillikning o'tgan yillari voqealarga boy bo'lib, milliy ma'naviyatimizni yaratish bilan bog'liq bir qator ishlar amalga oshirildi. Bu jarayonda davlatimiz oliy o'quv yurtlari professor-o'qituvchilari zimmasiga yuqori malakali mutaxassislar tayyorlash, oliy ta'lim muassasalari talabalari uchun o'zbek tilida darslik va o'quv qo'llanmalarining "yangi avlodi"ni yaratishdek muhim va ulug'vor vazifalar yuklatilgan.

Ma'lumki, ilgari yaratilgan "Odam anatomiyasi" darsligi bugunga kelib davr talabiga javob bermay qoldi. Holbuki, keyingi 40-50 yil ichida "Odam anatomiyasi" fani bo'yicha katta ilmiy-nazariy va amaliy yutuqlar qo'lga kiritildi. Hozirgi vaqtda odam organizmi a'zolari va tizimlarini morfofunksiya tamoyillari asosida tadqiq qilishga va o'rganishga katta ahamiyat berilmoqda.

Mazkur "Odam anatomiyasi" darsligi oliy o'quv yurtlarining biologiya va biologiya-tuproqshunoslik fakultetlari talabalari uchun mo'ljallab yozilgan bo'lib, Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi va Milliy ta'lim modeli talablari asosida yaratilgan davlat tilidagi birinchi darslik hisoblanadi. Bu darslik birinchi marta nashr etilayotganligi sababli unda ayrim kamchilik va nuqsonlar bo'lishi ehtimoldan holi emas. Binobarin, mazkur kitob haqidagi o'z fikr-mulohazalari va istaklarini bildirgan hurmatli mutaxassislarga muallif o'z minnatdorchiligini bildiradi.

"Odam anatomiyasi" ta'limida rasmlardan foydalanish eng samarali usullardan hisoblanadi. Rasmlar talabalarga materialni chuqurroq o'zlashtirishlariga va bilimlarini mustahkamlashga ko'maklashadi. Shuning uchun talabalar qo'shimcha darslik, qo'llanma va atlaslarda keltirilgan rasmlardan ham foydalanishlari zarur. Shuningdek, amaliyot darslarida talabalarning professor N.A. Ahmedovning 1998 yilda nashr etilgan "Odam anatomiyasi" darsligidan kengroq foydalanishlari ham maqsadga muvofiqdir.

Muallif.

ODAM ANATOMIYASI FANI VA UNI O'RGANISH USULLARI

Odam anatomiyasi fani - odam tanasining tuzilishi, rivojlanishi, a'zolari va tizimlarining funksiyalarini bir-biriga bog'lab o'rganadigan fandır. Anatomiya fanining nomi yunoncha "anatome" so'zidan olingan bo'lib, kesaman degan ma'noni bildiradi. Anatomiya murdani pichoq bilan kesib o'rganish asosiy usullardan biri hisoblanadi.

Odam anatomiyasi fani biologiya fanining bir qismi bo'lib, boshqa ba'zi biologik fanlar uchun asos bo'lib hisoblanadi. Anatomiya fanini o'zlashtirmay turib bu fanlarni o'zlashirish ancha qiyin bo'ladi. Bularga: antropologiya, umurtqalilar zoologiyasi, odam va hayvon fiziologiyasi, gistologiya, individual rivojlanish biologiyasi va qiyosiy anatomiya fanlari kiradi. Bulardan odam va hayvon fiziologiyasi, sitologiya, gistologiya va individual rivojlanish biologiyasi fanlari bir vaqtlar odam anatomiyasi fanining bir qismi deb hisoblab kelingan. So'ngi vaqtlarda bu fanlarning rivoj topishi va yangi-yangi ma'lumotlarning kashf etilishi natijasida bularning har biri o'ziga xos mustaqil fan bo'lib ajralib chiqqan.

Normal anatomiya fani bir nechta boblardan iborat bo'lib, har bir bobi odam tanasi a'zolarining ma'lum bir tizimini izohlab beradi. Tizimda a'zo va to'qimalar shakli, tuzilishi, tanada joylashgan o'rinlari bayon etiladi. So'ng a'zolar va boshqa tizimlarning o'zaro munosabatlarini, ularning bir-biri bilan bog'lanish asoslarini, tizimlarning bir-biri bilan funksional bog'lanishini, odam tanasining bir butunligini ta'riflab beradi.

Odam anatomiyasi fani, ayniqsa, biologiya yo'nalishida umurtqali hayvonlar anatomiyasi bilan bog'liq holda o'rganib kelingan. Tarixiy taraqqiyot davrlarida ham dastlab mukammal ravishda hayvonlar tanasining anatomiyasi o'rganilib, so'ng odam anatomiyasi ularga taqqoslab o'rganilgan. Umurtqalilar anatomiyasi bilan odam anatomiyasi o'rtasida bir-biriga o'xshashliklar juda ko'p. Bu o'xshashliklarni "Solishtirma anatomiya" fani asoslab beradi.

Odam anatomiyasi fani shartli ravishda bir nechta tizimlarga ajratib o'rganiladi. Bularga quyidagilar kiradi: suyaklar haqidagi ta'limot - osteologiya, bo'g'imlar ta'limoti - artrologiya, muskullar ta'limoti - miologiya, ichki a'zolar haqidagi ta'limot - splanxnologiya, yurak-qon aylanish va limfa tizimi ta'limoti - angiologiya, nerv tizimi ta'limoti - nevrologiya, sezgi a'zolari haqidagi ta'limot - esteziologiya, ichki sekretiya bezlari haqidagi ta'limot - endokrinologiya nomlari bilan yuritiladi.

Ma'lumki, har bir fan o'zining taraqqiyoti davrida qo'lga kiritilgan usullari yordamida o'rganiladi va rivojlantiriladi. Dastlabki usullar nihoyatda sodda bo'lgan bo'lsa, keyinchalik yangi-yangi murakkab usullar paydo bo'la boshlaydi. Odam anatomiyasini o'rganishda ham xuddi shunday jarayonlar kuzatilgan.

Dastlabki, qadimiy usullardan biri - bu murdani kesib yorib o'rganish usuli bo'lib, bu usul hozirgi vaqtda ham o'z mohiyatini yo'qotmay, odam anatomiyasini o'rganishda asosiy usullardan biri hisoblanib kelmoqda.

Mikroskop paydo bo'lishi bilan odam a'zolari va tizimlarini mikroskopik va ultramikroskopik tekshirish usuli rivojlanib ketdi. Oxirgi vaqtda bunday usullarning soni oshib bormoqda.

Pirogov tomonidan yaratilgan murdani muzlatib, so'ng arralab o'rganish usuli. Bunda tana qismlari qavatma-qavat arralanib, topografiyasi o'rganildi. Inyeksiya usulida tanadagi bo'shliqlarga qon tomirlari, bez kanalchalariga rangli kimyoviy moddalar yoki eritilgan parafin yuborib, uni qotirib o'rganildi. So'ngi vaqtlarda rentgen usuli keng qo'llanilmoqda, endoskopiya usullari, sitoximiya-gistoximiya usullari shular jumlasidandir.

Anatomiya fani fundamental fanlar qatoriga kiradi, uni har tomonlama mukammal o'rganish va bilish har bir biolog va, ayniqsa, tibbiyot sohasidagi mutaxassislarning burchidir.

ANATOMIYA FANINING QISQACHA TARIXI

*Anatomiya tarixiga doir ma'lumotlarning dastlabki izlarini qadimda yashagan xalqlarning tarixidan topish mumkin. Yer osti qazilmalariga oid ma'lumotlarni va tarixiy qo'lyozmalarni chuqurroq o'rganish natijasida hayvon va odam anatomiyasiga qiziqish qadim zamonlardan boshlanganligining guvohi bo'lamiz.

Sinchkov ovchilar hayvon tanasidagi eng muhim a'zolarining joylashishini yaxshi bilganlar. Ibtidoiy odamlar anatomiyasi to'g'risidagi tasavvurlarni g'orlarning devorlariga chizilgan rasmlardan bilsa bo'ladi. Bular da hayvon yuragi uning tanasining qayerida joylashganligi alohida ko'rsatib o'tilgan.

Qadimgi Misrda odam anatomiyasi sohasidagi bilimlarning rivojlanishida misrliklarning odam tanasini mo'miyolab uzoq vaqt saqlab qolishga intilish ham sabab bo'lgan. Shu davrlarda mo'miyolash bilan shug'ullanadigan mutaxassislarga murdalarni yorib o'rganishga ruxsat berilgan. Ularning yozib qoldirgan ma'lumotlaridan tibbiyot mutaxassislari foydalanganlar. Misrlik tibbiyotshunos A.Smit ma'lumotiga ko'ra, odam anatomiyasiga mansub dastlabki ma'lumotlar eramizdan oldingi XXX asrlarda paydo bo'la boshlagan. O'sha davrda bosh miya va uning vazifasi, yurak, qon tomirlaridagi harakatlar haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lganlar. Smit o'zining "Tibbiyotshunosning sirli kitobi"da (XIV asr) yurak va yurak tomirlari haqida kop to'xtalib o'tgan.

Qadimgi Xitoyda eramizdan oldingi XI-XII asrlarda yozib qoldirilgan "Tibbiyot qonuni" kitobida yozilishicha, ichki a'zolarining joylashishini, qon tomirlari, nervlari va ularning tana bo'ylab tarqalishini bilganlar. Kasallarni davolashda nina sanchish usullaridan foydalanganlar. Kitoblardagi rasmlardan ma'lum bo'lishicha, odam tanasida yuzlab nuqtalar keltirilgan bo'lib, ularga

tashqaridan nina sanchish usullari bilan kasallarni davolashda foydalanganlar. Hozirgi vaqtda bu usullar keng rivojlangan bo'lib, nuqtalarning soni mingdan oshib ketgan. Birgina quloq suprasining yuzasida yuzdan ortiq nuqtalar mavjud.

Odam anatomiyasiga doir ma'lumotlarni ma'lum tizimga keltirib asoslash eramizdan oldingi IV-V asrlarda qadimgi Gretsiyada boshlanadi.

• Gippokrat (e.o. 460-377 yillar) qadimiy Gretsiyada anatomiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan olim, u tibbiyotshunoslar otasi nomini olgan. Odam tanasi tuzilishini har tomonlama chuqur o'rganagan. U o'zigacha bo'lgan ma'lumotlarni, hamda o'z izlanishlarini yozib qoldirgan. Kitoblarida skelet suyaklaridan kalla suyaklari, umurtqalilar, qovurg'alar va qo'l-oyoq suyaklari bilan birga ko'z, bo'g'imlar, muskullar va yirik tomirlar tuzilishi haqida ma'lumotlar mavjud. O'z izlanishlari va qo'lga kiritilgan ma'lumotlarga asoslangan holda "tabiatni bilishga tajriba va tadqiqotlar orqali erishiladi" deb ta'kidlaydi. Shu bilan birga "odam tanasining tuzilishini o'rganish - tibbiyotning bosh negizi" ekanligini asoslab bergan. Albatta, uning xatolari ham bo'lgan. U arteriya tomirlarida havo o'tadi deb hisoblab, bu tomirlarga hozir ham saqlanib qolgan arteriya (*aer* - yunoncha - havo, *tereo* - olib boraman) nomini bergan, Nervlarni esa paylar deb hisoblab, noto'g'ri tasavvurga ega bo'lgan.

• Aristotel (e.o. 384-322 yillar) Gretsiyada yashab, o'z davrining atoqli ensiklopedist olimi, boshqa fanlar qatorida tibbiyot fanini ham mukammal bilgan. Hayvonlar anatomiyasini yaxshi o'rganib, anatomiyaning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. Aristotel nervlarni ajrata bilgan, yurakka qonni harakatga keltiruvchi asosiy a'zo deb qarab, uning tuzilishi va ahamiyatini ancha to'g'ri izohlab bergan. Aristotel aorta nomini birinchi bo'lib kiritgan. Hayvonlar organizmini o'rganib, turli to'qimalar, jumladan tog'ay, suyak, yog' to'qimasi va qonni bir-biridan ajratib izohlab bergan. Aristotel "Hayvonot olamining tabiiy tarixi" nomli asarida hamma mavjudotlar rivojlanishining izchilligi to'g'risidagi ma'lumotni oldinga suradi.

• Gerafil (e.o. 300 yilda Gretsiyada tug'ilgan). Odam anatomiyasini o'rganishda murdalarni bevosita yorib, bu haqda yozma ma'lumotlar qoldirgan olimlardan. Anatomiya ko'p yangiliklar kiritgan. Bosh miyani tuzilishiga ahamiyat berib, uni tafakkur a'zosi deb yozib qoldiradi. U birinchi bo'lib sezuvchi va harakat nervlarini farqlab bergan. Shu bilan birga, ko'z soqqasi va uning pardalari, 12 barmoqli ichak ustida izlanishlar olib borgan, yurakning tuzilishi va pulsatsiyasini o'rganagan.

• Erazistrat (e.o. 300-350 yillar, Gretsiya). Anatomiya va fiziologiya bilan shug'ullangan olim. Uning fikricha, arteriyalarda havo emas, qon oqadi. U qonning o'pkalardan yurak chap bo'lmasiga, so'ngra qorinchaga quyilishi, keyin esa aorta va arteriyalar orqali organizmga tarqalishini ko'rsatib bergan. Yurak va tomirlar haqidagi tasavvurlarga yangiliklar kiritgan.

Ruf (eramizning I asri). Rum olimi, ko'z nervlarining kesishgan joyini o'rgangan. Ruf va Klavdiy Galen anatomiya tarixida birinchilardan bo'ib anatomiyaning lotincha atamalarini tuzib, uni fanga kiritganlar.

Klavdiy Galen (131-201 yil). Bergamollik olim, tibbiyotshunoslikda o'z davrining yirik namoyondalaridan hisoblangan. Tibbiyot sohasidagi oldingi ma'lumotlarni umumlashtirib uning rivojlanishiga katta hissa qo'shgan. Orqa va bosh miya nervlarining birlashtiruvchi to'qimalari, ayrim qon tomirlari va boylamchalarni o'rgangan. Anatomiya o'ld hamma ma'lumotlarni hayvonlar tanasida tekshirgan. Shuning uchun ham uning xatolari ko'p bo'lgan. Chunki, u dinning fan rivojlanishiga to'sqinlik qilishi natijasida odam murdasini yorib o'rgana olmagan. Odam anatomiyasini hayvonlardan olgan dalillar asosida ta'riflagan. Galen tananing ayrim suyaklarining shakli va joylashishi, hamda organizm ixtiyori bilan qisqaradigan muskullar faoliyatini o'rgandi. Muskullarning hamma harakati nervlar orqali sodir bo'ladi deb ta'rifladi. Galen qon aylanishini noto'g'ri ta'riflaydi, uning aytishicha, qon jigardan tana bo'ylab tarqaladi. Qon tomirlarida havo emas, balki qon oqadi, deb o'zidan oldin o'tgan olimlarning noto'g'ri fikrlarini to'g'irlaydi. Galen o'z bilimi bilan katta obro'ga ega bo'lganligi tufayli, unga hech kim qarshi chiqqa olmagan va uni tanqid qila olmagan. U antik davr tibbiyotini oxiriga yetkazgan olim deb hisoblanadi. Galendan so'ng o'tgan XIII asr davomida Galen va Gippokrat o'z ishlarida hech qanday xatoga yo'l qo'ymaganlar, degan fikr saqlanib, ularning asarlaridan foydalanib kelingan.

O'rta asrlarda (V-XI) boshqa fanlar qatori anatomiyaning rivojlanishi ham keskin pasayib ketadi, Bu davr - din zulmi kuchaygan davr edi. Odam murdasini yorib o'rganish din tomonidan butkul ta'qiqlanganligi tufayli asosan oddin yashab o'tgan olimlarning yozib qoldirgan ma'lumotlari asosida ish yuritilgan.

• Abu Ali Ibn Sino (980-1037 yillar). O'rta asrning ulug' olimi (Yevropada Avitsenna nomi bilan mashhur), qomusiy bilim egasi, anatomiya, matematika, falsafa fanlarini chuqur egallagan, jahon madaniyati taraqqiyotiga ulkan hissa qo'shgan va juda katta ilmiy meros qoldirgan olimlardan hisoblanadi. O'sha davrlarda O'rta Osiyoda fan va madaniyat yuksak darajada rivojlangan edi. O'rta Osiyoning Xuroson va Movarounnahr viloyatlari arab istilochilari zulmidan ozod bo'lishi tufayli bu yerda fan va madaniyat sohalari tez taraqqiy eta boshladi. Aynan o'sha davrlar O'rta Osiyoda butun dunyoga mashhur bo'lgan ko'plab olimlar etishib chiqdi. Shulardan biri - Abu Ali Ibn Sino edi. U 980 yili avgust oyida Buxoro yaqinidagi Afshona qishlog'ida o'rta darajali davlat xizmatchisi oilasida tug'ildi.

Buyuk olimning yuzdan ortiq asarlari bo'lib, ulardan 58 tasi falsafaga, 20 tasi tibbiyotga, 11 tasi astronomiya, kimyo, fizika, botanika va boshqa fanlarga bag'ishlangan. Bulardan tashqari, uning mantiq, huquq, san'at nazariyalariga oid asarlari ham bo'lgan. Bu asarlarning har biri - bir nechta jildidan iborat bo'lgan. "Tib qonunlari" nomli qomusiy asari 5 jildidan tashkil topgan bo'lib, ular orqali Ibn Sino ayniqsa tibbiyot sohasida butun dunyoga mashhur hakim va olim sifatida tanildi.

Ibn Sino o'zining "Tib qonunlari" kitobida tibbiyot sohasidagi barcha ma'lumotlarni umumlashtirdi, ularni o'z tajribalari va kuzatishlari bilan boyitdi hamda mukammal tizimga asos solib, tibbiyot fani sohasida yangi davr ochdi. Bu asar o'z davrining mashhur olimlari hisoblangan Gippokrat va Galenlardan so'ng tibbiyot fani durdonalari qatoriga qo'shilgan eng yirik kashfiyot bo'ldi. "Tib qonunlari" kitobi o'tgan 600 yil davomida tibbiyot sohasida asosiy qo'llanma bo'lib kelgan. Ibn Sinoning "Tib qonunlari" o'rta asrlarda faqat Sharqdagina emas, balki G'arb mamlakatlari universitetlarida ham talabalar uchun tibbiyot fanlari bo'yicha birdan-bir qo'llanma bo'lib keldi. Olimning tibbiyotga oid asarlari, ayniqsa "Tib qonunlari", ilmiy tibbiyot fanining so'nggi rivojlanishiga ham juda katta ta'sir ko'rsatdi. U uzoq kelajakdagi tibbiy kashfiyotlarni bashorat qilgan holda yuqumli kasalliklar k o'zga ko'rinmaydigan kasal qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar tomonidan suv va havo orqali tarqatiladi, degan fikrlarni yozib qoldirgan.

Ibn Sino "Tib qonunlari" kitobida odam anatomiyasi va fiziologiyasiga katta e'tibor beradi. Jarrohlik va diagnostikaga oid kitobida ham bu masalalarga ko'p o'rin ajratgan. Uning fikricha, puls (tomir urishi) kasallikning turi emas, balki kishining yoshi, jinsi, iste'mol qiladigan ovqatining turi, yil fasli, havoning o'zgarishlariga qarab o'zgarib turadi. Asarda odam gavdasining tuzilishi, anatomiyasi mufassal bayon etiladi. Bunda suyaklar, bo'g'imlar, paylar, mushaklar, nervlar yaxshi ta'riflangan. Qon tomirlari uruvchi tomirlar (arteriyalar) va tinch tomirlarga (venalar) bo'linadi, deydi. Mushaklar haqidagi bobida Ibn Sino birinchi bo'lib murakkab ko'z mushaklarini juda aniq va mufassal ta'riflab beradi.

Kitobning alohida bobi nervlarni izohlashga bag'ishlangan bo'lib, "miya sezgi va harakatni nervlar orqali boshqa a'zolarga o'tkazadi", deb ko'rsatadi. Murakkab tuzilishga ega bo'lgan bosh va orqa miya nervlarini to'g'ri sharhlab beradi. Biror anatomik faktni izohlaganda uning fiziologiyasiga katta ahamiyat beradi.

Ibn Sinoning "Tib qonuni" bir necha asrlar davomida (XVII asrga qadar) dunyoning barcha mamlakatlarida tibbiyot xodimlari uchun qo'llanma bo'lib kelgan. Uning bu qadar katta muvaffaqiyat qozonishiga sabab, kasallikni aniqlash (diagnostika) va davolash usullarining juda aniq, mukammal va shu bilan birga tushunarli bayon etilishidir.

Ibn Sinoning asarlari o'zining originalligi, fikr va xulosalarining faktlarga (dalillarga) asoslanganligi, ravshanligi bilan ham mashhur. Bu jihatdan "Tib qonuni" alohida o'rin tutadi va Galen qo'lyozmalariga nisbatan oldinga qo'yilgan qadamdir.

Ibn Sinoning "Tib qonuni" asari birinchi marta XII asrda yashagan Gerard tomonidan lotin tiliga tarjima qilingan. Kitob bosib chiqarish yo'lga qo'yilgandan so'ng u 30 marta qayta nashr qilingan. Bu asar o'zbek tilida birinchi marta 1955-1956 yilda Toshkentda chop etildi.

Din tomonidan jiddiy to'sqinlikka uchrashiga qaramay, anatomiya XII-XIV asrlarda Yevropada ochila boshlagan universitetlarda rivojlanib boradi, chunki bu universitetlardagi tibbiyot fakultetlariga 1-2 murdani yorib o'rganishga ruxsat berilgan edi.

Mondino de Lutsiy (1275-1327) venetsiyalik olim bo'lib, u ikkita ayol murdasini yorib o'rganib, o'zi yiqqan ma'lumotlar asosida "Anatomiya darsligi"ni yozib qoldiradi. Bu darslik XIV-XVI asrlarda 25 marta qaytadan nashr etilgan.

Leonardo da Vinchi (1452-1519) buyuk rassom, matematik va muhandis - 30 ta murdani yorib o'rgandi. O'rganish jarayonida odam anatomiyasiga oid 800 taga yaqin nihoyatda aniq rasmlar chizib qoldirdi. Uning chizgan anatomiyaga oid rasmlari bizning zamonamizda ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan. U Galenning anatomiyaga oid nazariyalari va ko'rsatmalari asossizligini isbotlab, o'z zamonasi anatomiyasi rivojiga asos soldi.

Andrey Vezaliy (1514-1564). Belgiyalik olim, tasviriy anatomiyaning asoschilaridan. Murdani bevosita yorib o'rgandi. Odam tanasi qanday tuzilgan bo'lsa, shunday izohlab berdi. O'z fikr va dalillarini odam tanasiga qarab chizilgan rasmlar bilan ko'rgazmali bayon qildi. Vezaliy (1543 yil) anatomiya bo'yicha to'plagan barcha ma'lumotlarini olamga mashhur yetti kitobdan iborat "Odam anatomiyasining tuzilishi" asarida yozib qoldiradi. Galenning qon harakatiga doir asarlarini keskin qoraladi. Hayvonlar anatomiyasi dalillarini odam anatomiyasiga ko'chirish natijasida yo'l qo'yilgan xato va kamchiliklarni katta mehnat evaziga to'la ochib tashladi. Andrey Vezaliy faoliyat ko'rsatgan Paduan universiteti o'sha zamonda yetishib chiqqan talantli olimlari bilan olamga mashhur edi.

Vilyam Garvey (1578-1657). Angliya olimi, buyuk anatom va fiziolog. Paduan universitetidan yetishib chiqqan. Qon aylanish tizimini o'rganishga ulkan hissa qo'shgan. Anatomiya, ayniqsa qon aylanishi tizimiga doir ishlarini umumlashtirib, 1628 yilda "Hayvonlarda yurak va qon harakati to'g'risida anatomik tekshirishlar" nomli ilmiy asarini yozdi. Unda birinchi bo'lib kichik va katta qon aylanish doirasining anatomiyasi va fiziologiyasini tavsiflab berdi. Qonni arteriya tomirlaridan vena tomirlariga o'tkazib beruvchi kapillar tomirlar to'g'risida asosli ma'lumotlar bo'lmasligiga qaramay, qon arteriyadan venaga ko'zga ko'rinmaydigan tomirchalar orqali o'tadi, degan taxminiy fikrni olg'a surdi. Garveyning bu taxmini Marchello Malpigi (1628-1690 y.) o'sha zamonda ixtiro qilingan mikroskop (birinchi mikroskop 1665 yilda R. Guk tomonidan yaratilgan) yordamida kapillar tomirlar tuzilishini mukammal o'rganib, ularning arteriya bilan vena tomirlari o'rtasidagi anastomozlar sifatidagi rolini ilmiy asoslab berdi. Malpigi faqat tomirlar mikroskopiyasi bilan chegaralanib qolmay, boshqa a'zolarining mikroskopik anatomiyasini ham o'rgandi. Birinchi bo'lib hayvonlar terisi, talog'i, buyragi va boshqa a'zolarining mikroskopik tuzilishini o'rgandi.

Miguel Servet (1509-1553). Ispaniyalik olim. U birinchilardan bo'lib yurakning o'ng qorinchasidan boshlanib, chap bo'lmachasigacha bo'lgan kichik qon aylanish doirasini, ya'ni qon o'pkadan juda mayda tarmoqlangan o'pka arteriyasi va vena tomirlari orqali o'tadi, degan taxminni yozib qoldirgan. U "Xristianlikning tiklanishi" nomli kitobi uchun idealizm dushmani sifatida 1553 yili o'sha kitobi bilan olovda kuydirilgan. Shuni ham aytib o'tish joizki, Servetdan ancha oldin kichik qon aylanish tizimining o'pka orqali o'tishi to'g'risidaga fikrni XIII asrda birinchi bo'lib Damashqlik arab olimi Ibn an Nafis aytib o'tgan edi.

Keyinchalik olimlar odam anatomiyasi bilan bir qatorda uning a'zolari tuzilishi va ularning vazifalarini o'rganishga ham katta ahamiyat bera boshladilar.

Gabriel Fallopiy (1523-1562). Ispaniyalik olim, jinsiy a'zolar bilan mukammal shug'ullanib, "Anatomik tuzilishlar" nomli kitobida bachadon nayini o'z nomi bilan (fallopdiy nayi deb) yozib qoldirdi.

B. Yevstaxiy (1510-1574) – tishlar, ayiruv va eshituv a'zolarini o'rganib, birinchi bo'lib halqum bilan eshituv yo'lini o'rgandi va halqum bilan o'rta quloq o'rtasidagi bu yo'lni o'z nomi bilan (Yevstaxiy nayi deb) atagan.

M.I. Shein (1712-1762) – birinchi bo'lib anatomiyada qo'llaniladigan rus tilidagi atamalarni ishlab chiqdi. 1744 yili rus tilidagi atamalarni bosmadan chiqardi. 1757 yili esa birinchi bo'lib rus tilida anatomiya darsligini yaratdi.

A.M. Shumlanskiy (1748-1796) – "Buyrakning tuzilishi" nomli ilmiy ishida buyrak ichki tuzilishini mukammal bayon etib berdi.

K.F. Volf (1733-1793) – M.V. Lomonosov tomonidan tashkil etilgan Rossiya akademiyasining a'zosi, "Yaratilish nazariyasi" nomli ilmiy asarida epigenez nazariyasini ilmiy asoslab beradi. 1759 yil unga "turlar doimiyligi" nazariyasiga birinchi hujum qilgan olim, deb yuksak baho berganlar.

P. Purkine (1787-1869) – yurak muskullari anatomiyasi va yurakning mikroskopik tuzilishini o'rgandi. U yurakning ta'sirlarni o'tkazish xususiyatiga ega tolalarini aniqladi va bu tolalarni o'z nomi bilan ("Purkine tolalari") atadi.

K.M. Ber (1792-1876) – birinchi bo'lib tuxum hujayralarining murakkab tuzilishini tasvirlab berdi va urug'langan tuxum hujayrasining rivojlanishini o'rgandi. Ber organizmning ko'payishi ustida olib borgan ishlari bilan hozirgi zamon embriologiyasiga asos soldi.

T. Shvann (1810-1882) – "Hayvon va o'simlik tanasining tuzilishi va o'sishidagi o'zaro o'xshashliklarni mikroskopda tekshirish" nomli asar bilan dunyoga mashhur bo'ldi. U shu sohadagi o'zigacha bo'lgan ma'lumotlarni umumlashtirib, "Hujayra nazariyasini" yaratdi.

N.I. Pirogov (1810-1882) – o'z davrining buyuk olimi va jarrohi. Anatomiyaga murdalarni o'rganishda yangi usulni, ya'ni muzlatib, uni har tomonlama aralash usulini qo'llab, ichki a'zolarining bir-biriga nisbatan joylashishini o'rgandi va Topografik anatomiyaga asos soldi. Pirogov organizmdagi muskullar, yirik qon tomirlar, ayniqsa fatsiyalarni mukammal o'rgandi.

V.A. Bets (1834-1894) – bosh miya po'stlog'ining makro va mikroskopik tuzilishini o'rganib, "gigant hujayra" larni kashf etdi. Keyinchalik bu hujayralar Bets hujayralar nomini oldi. U buyrak usti bezi mag'iz qismining morfofunktsiyasini ham o'rgangan.

V.N. Shevkunenko (1872-1952) – topografik anatomiya maktabini yaratgan. Odam tanasi a'zolarining o'zgaruvchanligiga oid masalalar bilan shug'ullangan.

V.N. Tonkov (1872-1954) 'Topografik anatomiya va jarrohlik xirurgiyasi' asari bilan mashhur, eksperimental anatomiya rivojiga katta hissa qo'shgan olim. Hayvonlar qon tomirlarini mukammal o'rgandi. Tonkov maktabi qon aylanishning aylanma (kollateral) yo'liga doir masalalarni to'la-to'kis o'rgandi. Uning odam anatomiyasi bo'yicha yaratgan darsligi eng yaxshi yozilgan darslik hisoblanib, besh marta nashr qilingan.

V.P. Vorobyov (1876-1937) – anatomiyada makro va mikroskopik izlanishlarni yo'lga qo'ygan, odam jasadini balzamlashni amalga oshirgan, besh tomlik odam anatomiyasi atlasini yaratgan.

X.Z. Zohidov (1912-1978) – anatom olim, tibbiyot fanlari doktori, professor. Toshkent tibbiyot oliy o'quv yurtida faoliyat ko'rsatgan, "Anatomiya kafedrası" ning mudiri. Ilmiy izlanishlarining asosiy yo'nalishi - markaziy nerv tizimi (MNT) tuzilishini o'rgangan. 1964-1968 yillarda tibbiyot oliy o'quv yurtlari uchun o'zbek tilida ilk bor yaratilgan ikki jildlik anatomiya darsligi mualliflaridan biri. 1964 yilda uning A.A. Asqarov bilan birgalikda yozgan lotincha-o'zbekcha-ruscha atamalar lug'ati nashrdan chiqdi. 1970 yili esa uning boshqa olimlar bilan hamkorlikda yozgan "Odam anatomiyasi" darsligi nashr etildi.

S.A. Dolimov (1915-1992) – topograf-anatom, jarroh, tibbiyot fanlari doktori, professor, me'da xronik yarasining modeli va morfologiyasi ustida tadqiqot ishlari olib borgan. Me'da morfofunktsiyasi va uning patologiyasi yo'nalishlarida ko'rsatmalar yozib qoldirgan.

K.A. Zufarov (1925-2002) – O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi, akademik. Uning rahbarligida Toshkent Davlat tibbiyot institutida birinchi bo'lib elektron mikroskopik aftoradiografiya hamda zamonaviy sitoximiyaya usullari yo'lga qo'yilgan. K.A. Zufarov tomonidan yaratilgan ilmiy maktabda buyrak, me'da-ichak tizimining sitologiyasi, sitoximiyasi va elektron mikroskopiya asosiy o'rinni egallaydi. Uning ko'plab izlanishlari "Buyrak usti bezi" (1966), "Hazm a'zolari tizimining elektron mikroskopiya atlası" (1969), "Buyrak elektron mikroskotgayasi atlası" (1969), "Muvofiqlanish (moslashish) jarayonining hozirgi zamon muammolari" (1970), "A'zolar va to'qimalar elektron mikroskopiya" (P.I. Toshxo'jayev, E.K. Shishova va J.K. Hamidovlar bilan birgalikda, 1971), "Neyro endokrin tizimi" (J.K. Xamidov bilan birgalikda, 1971) kabi ilmiy asarlarda o'z aksini topgan. Bu asarlardan ko'plab soha mutaxassislari, talabalar muhim qo'llanma sifatida foydalanib kelmoqdalar.

J.K. Xamidov – akademik, neyronlarning o'sishi, rivojlanishi va tabaqalanishi sohasida o'z ilmiy maktabini yaratgan olim. So'nggi yillarda u raxbarlik qilayotgan jamoa sog'lom hayvon genini urug'langan tuxum hujayrasiga mikroinyeksiya yo'li bilan o'tkazish bo'yicha olib borayotgan izlanishlari kelajakda irsiy kasalliklarni bartaraf qilish hamda zotli mollarni yaratish kabi irsiy omillar hamda hujayra injeneriyasiga oid biotexnologiya muammolarini yechib beradi.

N.K. Axmedov – anatom, tibbiyot fanlari doktori, professor, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan fan arbobi. Toshkentdagi 2-tibbiyot institutida faoliyat ko'rsatadi. Ilmiy izlanishlari oyoq-qo'llarni kesib tashlashda yirik nerv stvollarining uchini maxsus ishlovlanishi, periferik nerv tizimiga rentgen nurlari ta'sir ettirilganda yoshga qarab ro'y beradigan degeneratsiya va regeneratsiya jarayonlariga bag'ishlangan. O'zbek tilidagi ikki tomlik "Odam anatomiyasi" darsligi mualliflaridan biri. O'zbekistonda birinchi bo'lib o'zbek tilida "Odam anatomiyasi" atlasini yaratdi (1998).

N.X. Shomirzayev – tibbiyot fanlari doktori, professor, topografik anatomiya va operativ xirurgiya sohasida ishlagan. Ilmiy ishlari nafas va yurak tomir tizimlarida kompensator moslanish jarayonlarining hujayravii mexanizmlarini o'rganishga bag'ishlangan.

Takrorlash uchun savollar

1. *Odam anatomiyasi tarixiga asos bo'lgan boshlahg'ich ma'lumotlar.*
2. *Misr anatomlarining anatomiyaga qo'shgan hissalar.*
3. *Gippokrat ta'limotlari.*
4. *Aristotelning anatomiyaga qo'shgan hissasi.*
5. *Abu Ali Ibn Sino anatomiyasi.*
6. *A. Vezaliy, V. Garvey va M. Malpigiylarning anatomiyaga oid asosiy ishlari.*
7. *Anatomiya rivojiga hissa qo'shgan Rossiya olimlari.*
8. *Anatomiyaning O'zbekistonda rivojlantirgan olimlar.*
9. *Anatomiya qo'llaniladigan usullar.*

ODAM TANASINING TUZILISHI

Hujayra va to'qima

Hujayra – tirik organizm tuzilish asoslarini, yashash jarayonlarini hamda irsiy belgilarini o'zida mujassamlashtirgan tuzilmadir. Binobarin, odam yoki hayvonlar bir butun organizm holida hujayralar va hujayralararo tuzilmalar yig'indisidan tarkib topgan. Fiziologik holatiga ko'ra hujayralar shakli va tarkibi har xilligi bilan bir-biridan farq qiladi, hujayralarning vazifasi ularning shaklini

belgilaydi. Tarixiy biologik rivojlanish nuqtayi nazaridan qaraydigan bo'lsak, hayot yer yuzidasi jonsiz materiyaning jonli materiyaga aylanishidan, aniqroq qilib aytganda, hujayralar paydo bo'lishidan kelib chiqqan. Masalan, dastlab yumaloq shakldagi eng sodda tanachalar paydo bo'lgan. So'ng ular tanasida moddalar almashinuvi jarayoni paydo bo'lgan. Shu bilan ular yashashi uchun zarur moddalarni tashqi muhitdan o'zlashtirib, o'z hayot faoliyatida hosil bo'lgan chiqindi moddalarni ajratib turgan. Bunday sodda organizmlarning yashash muhiti asta-sekin o'zgarishi va murakkablashishi natijasida ular organizmda moddalar almashinuvi jarayonlari ham o'zgarib, tabaqalashib borgan, bu esa o'z navbatida organizmlar tuzilishining ham qisman o'zgarishiga olib kelgan, ya'ni organizmda shakli va mohiyati jihatidan dastlabki tanachalardan farq qiluvchi yangi tuzilmalar paydo bo'la boshlagan. Yillar o'tishi bilan tarixiy biologik rivojlanish davom etib, atrof-muhit o'zgarishi va yashash sharoitining yana ham murakkablashishi oqibatida murakkab organizmlar paydo bo'la boshlagan. Bu esa, albatta, ular tanasidagi oqsillar tuzilishiga ham tarkibiy o'zgarishlar kiritgan, natijada ular turli vazifalarni bajarishga ham moslashib borgan.

Ma'lumki, hozirgi fan nuqtayi nazaridan qaraganda, tirik organizmlarning rivojlanishida va shakllanishida dezoksiri-bonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK) kislotalari asosiy vazifani bajaradi. Ular organizm uchun zarur bo'lgan oqsil moddalarni sintezlaydi va o'zida genetik ma'lumotlarni saqlab keladi. Bunday xususiyat ko'p hujayrali organizmlarda ham uchraydi. Bir hujayrali organizmlar tuzilishi va yashash xususiyatlariga ko'ra ko'p hujayrali organizmlarga o'xshasa-da, lekin o'ziga xos yashash sharoiti (suv, quruqlik) ularning tuzilish va vazifalarini tubdan o'zgartirib yuborgan. Chunonchi, bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari, aktinomitsetlar shakllangan yadro va xromosomalari bo'lmasligi bilan farq qiladi. Ularning genetik axborot apparatlari qobiq bilan o'ralmagan ipchalardan tashkil topgan. Viruslarda esa hatto moddar almashinuvi uchun zarur bo'lgan fermentlar ham bo'lmaydi. Shu sababli ular faqat biror hujayra ichiga kirib olganidan keyingina ko'payadi va o'sadi. Odam va hayvonlar a'zosi hamda to'qimalarini tashkil qiluvchi hujayra va hujayralararo moddalar hamda tuzilmalar o'z vazifasiga ko'ra har xil shaklga va murakkab tarkibiy tuzilishga ega. Keyinchalik, uzoq evolutsion rivojlanish jarayonida muhit sharoitining o'zgarish natijasida ko'p hujayrali organizmlar hujayrasida vazifa taqsimoti belgilari paydo bo'la boshlaydi. Har xil vazifalarni bajaruvchi hujayralarning ichki tuzilishida ham murakkab kimyoviy va struktura o'zgarishlari sodir bo'ladi. Hujaralardagi xilma-xil vazifalarni ular ichida joylashgan turli xil organoidlar (yadrodagi xromosomalalar, sitoplazmadagi ribosomalar, mitoxondriy, endoplazmatik to'r, Golji majmuyi, lizosomalar, hujayra markazi) bajaradi. Bundan tashqari, hujayralarda ularning shaklini ta'minlab turuvchi hujayra tuzilmalari uchraydi. Ular mikronaychalar, mikrofibrillalar va har xil kiritmalardan iborat. Hujayraning asosiy kimyoviy

tarkibiy qismlariga esa oqsillar bilan fermentlar kiradi, ular faqat hujayra tarkibida bo'lmay, balki uning atrofidagi suyuq modda tarkibida ham uchraydi. Lekin aslida suyuqlikdagi moddani ham asosan hujayralar sintezlaydi.

O'simliklar hujayrasining hayvonlar hujayrasidan farqi shundaki, o'simliklar hujayrasi plazmatik membrananing usti qattiq qobiq bilan qoplangan bo'ladi. Kobiq asosan polisaxaridlar, ya'ni selluloza, pektin moddalar va gemisellulozadan, zamburug'lar va ayrim suvo'tlari xitindan tashkil topgan. Qobiqda juda ko'p teshikchalar bo'lib, ular orqali moddalar almashinuvi sodir bo'ladi. Tabaqalangan o'simliklar hujayrasida, odatda, bir nechta yoki bitta markaziy vakuola, maxsus organidlardan plastidalar, leykoplastlar (kraxmal) to'planadi, xloroplastlar (xlorofilga boy, fotosintezni amalga oshiruvchi karotinoidlar guruhiga oid pigmentlar), tarqoq holda Golji majmuyi uchraydi.

Hujayralarning o'ziga xos eng asosiy xususiyatlaridan biri – o'zidan tiklanishi, ya'ni ko'payishidir. Buni mitoz yo'li bilan ko'payish jarayonida yaqqol ko'rish mumkin. Ko'payish xususiyati faqat to'la tabaqalangan nerv hujayrasida bo'lmaydi. Shunga ko'ra, tabaqalangan nerv hujayrasi organizm umrining oxirigacha ko'paymay o'z vazifasini bajarib boradi. Lekin uning yadrolari bo'linish xususiyatini yo'qotmaydi. Ayrim sharoitda yadro bo'linishi mumkin. Ayrim hujayralarda to'la mitoz bo'linish bo'lmaydi, natajada yadro bo'linib, sitoplazma bo'linmaydi. Bunda bir yoki ko'p yadroli hujayra hosil bo'ladi. Hujayralardagi doimiy jarayonlarning boshqarilishida har xil metabolitlar, fermentlar va ionlar ishtirok etadi. Ular ishtirokida hujayralar xilma xil vazifalarni bajaradi. Hujayralarning fiziologik holatiga boshqa a'zo hujayralarining mahsuloti ham ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, ichki sekretsiya bezlarining gormonlari boshqa a'zolari fiziologiyasini boshqarib turadi.

Xulosa qilib aytganda, organizmning bir butun holda yashashi hujayra faoliyatining bir-biriga munosabatiga va turg'unligiga bog'liqdir.

Hujayraning tuzilishi

Birgina hujayraning tuzilishi va vazifasida organizmdagi barcha hujayralar uchun xos bo'lgan umumiy o'xshashliklar mavjud bo'lsa-da, amalda ular faqat muayyan vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Shunga ko'ra, hujayralarning shakli va tarkibi o'zgarib turadi. Masalan, qoplovchi epiteliy hujayralari yassi, kubsimon, silindrsimon shaklda bo'lsa, qisqarish vazifasini bajaradigan mushak hujayralari duksimon hujayralardan yoki silindrsimon tolachalardan tashkil toigan. Mezenxima va retikula hujayralari esa o'simtali bo'lib, shu o'simtali orqali bir-biri bilan tutashib turadi. Nerv hujayralari ta'sirni uzatishga moslashgan bo'lib, ko'p o'simtali tuzilishga ega. Eritrotsitlar ovalsimon, tuxum hujayralar esa yumaloq bo'ladi.

Hujayra tashqi tomondan uni o'rab turgan qobiq, ya'ni membranadan va uning ichida joylashgan protoplazmadan tashkil topgan. Protoplazma deganda, uning ichidagi hamma qismlari, ya'ni sitoplazma, yadro va qobiq tushuniladi. Sitoplazma qismida gialoplazma, organellalar va hujayra kiritmalari bo'ladi. Yadro asosan xromatin, yadrocha va kariolimfadan tashkil topgan. Sitoplazmadagi organoidlarga muayyan vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayra markazi, mitoxondriyalar (xromosomalar), tursimon apparat - endoplazmatik to'r (Golji majmuyi) kiradi. Hujayra kiritmalariga oqsillar, yog' tomchilari, pigment hujayralari, sekretlar va boshqalar kiradi. Hujayra sitoplazmasi tashqi tomondan uch qavatdan tashkil topgan qobiq, ya'ni plazmolemma bilan o'ralgan. Tashqi va ichki qobiqlari oqsil molekulalaridan tashkil topgan bo'lsa, o'rta qobig'i esa ikki qavatni tashkil etuvchi lipid molekulasini tashkil etadi. Ayrim hujayralarda plazmolemmadan tashkil topgan ayrim tuzilmalar (mikrovorsinkalar), desmasomalar va h.k. hosil bo'lishi mumkin (1-rasm).

Sitoplazma asosan yarim suyuq konsistensiyadagi mayda donachalardan tashkil topgan bo'lib, uning ichida yadro va organellalardan tashqari hujayra modda almashinuvida (metabolizmida) ishtirok etuvchi moddalar uchraydi. Bularga oqsillar, yog'lar, uglevodlar, anorganik moddalar, suv, lipidlar, nuklein kislotalar kiradi. Har bir quritilgan hujayra tarkibida o'rta hisobda 50-80 % oqsil, 1-5 % uglevodlar, 5-9 % yog', 2-3 % lipidlar, quritilmagan hujayrada 75-85 % suv bo'ladi.

Oqsillar — aminokislotalardan tashkil topgan molekulari organik moddalardir. Tarkibida o'zgarmas nisbatda azot, uglerod, vodorod, kislorod, deyarli o'zgarmas nisbatda oltingugurt va ba'zan fosfor uchraydi. Oqsillar hujayra tarkibida protein yoki sut tarkibidagi oddiy albumin hamda qon zardobidagi globulin shaklida uchrashi mumkin. Oddiy oqsillarga ayrim tayanch va mexanik vazifalarni bajaruvchi to'qimalarda uchraydigan, ularning tuzilishida asosiy material bo'lib xizmat qiluvchi kollagen, xondrin, keratin oqsillari kiradi. Oqsillar hujayralarda murakkab, ya'ni oqsil bo'lmagan moddalar bilan birikkan holda ham uchraydi. Bunday murakkab oqsillarga yadro tarkibida uchraydigan proteinning nuklein kislotasi bilan birikkan nukleoprotein oqsili, Golji majmuyining mitoxondriysida uchraydigan proteinlarning lipidlar bilan birikmasi bo'lmish lipoproteidlar, ayrim bezlarining sekret mahsulotida uchraydigan proteinning uglevodlar bilan birikmasini hosil qiluvchi glukoproteidlar kiradi. Tarkibida temir bo'lgan gemoglobin va mushaklarda uchraydigan mioglobinlar ham shular jumlasiga kiradi. Sitoplazma tarkibida oqsillar parchalanishidan hosil bo'ladigan va yangi oqsillar sintez bo'lishida ishtirok etadigan aminokislotalar ham uchraydi.

Uglevodlar organik birikmalar bo'lib, vodorod va kislorod bog'lanishidan hosil bo'ladi. Ular, odatda, organizmda oddiy va murakkab shaklda uchraydi. Oddiy uglevodlarga (monosaxaridlarga) glukoza kiradi. Bir nechta oddiy

uglevodlarning birikishidan murakkab uglevodlar (polisaxaridlar) hosil bo'ladi. Bularga hujayralardagi glikogen va o'simlik hujayralarida kraxmalni misol qilib keltirish mumkin. Uglevodlar fermentlar ta'sirida parchalanib, organizm uchun zarur bo'lgan energiya hosil qiladi. Murakkab uglevodlarga yana biriktiruvchi to'qima va bezlarning sekreti, ya'ni mahsuloti tarkibida uchraydigan mukopolisaxaridlar ham kiradi. Mukopolisaxaridlar hayvon va odam to'qimalarida ko'plab uchraydi Asosan ikki xil kislotali va neytral bo'ladi. Hayvon to'qimalarida ko'proq kislotali mukopolisaxaridlar mavjud. Ularga g'laluron kislotasi, xondroitin, sulfat kislotasi va heparin kiradi.

Yog'lar va lipoidlar. Yog' kislotalar bilan glitserinning birikishidan neytral yog'lar, murakkabroq tuzilganlaridan esa erish xususiyatiga ko'ra yog'larga yaqin



1-rasm Hujayraning elektron mikroskopda ko'rinishi (sxema)

1-hujayra membranasi; 2-sitoplazma; endoplazmatik to'r;

4-Golji kompleksi; 5-sentriola; 6-mitoxondriy; 7-yadro; 8-yadrocha;

9-yadro shirasi; 10-yadro qobig'i; 11-lizosoma; 12-pinositoz pufakcha.

turadigan lipoidlar hosil bo'ladi. Lipoidlar yog'larni erituvchi moddalarda, ya'ni spirt, efir, atseton va benzolda yaxshi eriydi.

Yog'lar tuzilishi va uchraydigan joyiga ko'ra turlicha bo'ladi. Hujayra protoplazmasida ular yirik-mayda tomchilar shaklida uchraydi va energetik oziq zaxirasi vazifasini bajaradi. Lipoidlar protoplazma va unda joylashgan organellalarning qobig'ini tashkil qiluvchi membranalar tuzilishining asosini tashkil etadi. Ko'pincha ular oqsillar bilan birikkan holda uchraydi. Ularga hujayra asosini tashkil qiluvchi lipoproteidlar kiradi. Organizm kasallanganda ana shu hujayra lipoidlari parchalanib, ulardan yog' tomchilari ajralib chiqadi.

Anorganik moddalar. Ma'lumki, to'qima hujayralari tarkibida har xil miqdorda suv va mineral tuzlar bo'ladi. Hujayralarda uchraydigan suv erkin va bog'langan holatda bo'ladi. Moddalar almashinuvi jarayonida, ya'ni moddalarning erishida, asosan erkin holdagi suv ishtirok etadi. Bog'langan holda uchraydigan suv oqsil molekullari bilan birikib, hujayralar tuzilishini saqlab turadi va bundan tashqari, suv hujayrada sodir bo'ladigan kimyoviy va biokimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadi. Hujayralarda, suvdan tashqari, anorganik moddalar mineral tuzlar holida yoki oqsillar, uglevodlar va lipidlar bilan birikkan holda uchraydi. Ular hujayralardagi kislota-ishqoriy muvozanatni saqlab turadi, osmotik bosimni, mitsellalarda adsorbsiya qilinuvchi tuzlar ionlarini tartibga solib turadi. Anorganik moddalar, odatda, chin yoki kolloid eritmalar holida bo'ladi. Kolloid holda ular organik birikmalar bilan bog'langan bo'ladi.

Organik moddalar bilan birga uchraydigan elementlarga quyidagilarni kiritish mumkin: ATF nuklein kislotalar tarkibidagi fosfor, gemoglobin tarkibidagi temir, xlorofil tarkibidagi magniy va h.k.

Nukleoproteidlar nuklein kislotalarning oqsillar bilan birikishidan hosil bo'lgan murakkab kompleks bo'lib, protoplazmada hosil bo'ladigan murakkab kimyoviy reaksiyalardan biri - oqsillar metabolizmini boshqaradi. Nukleoproteidlar tarkibiga kiruvchi nuklein kislotalarning tabiatiga qarab ikki xil bo'ladi. Birinchisi - dezoksinukleoproteidlar (DNP), ikkinchisi - ribonukleoproteidlar (RNP). DNP barcha hujayralar yadrosida, ya'ni ularning asosiy massasi bo'lgan xromatinda, mitoxondriyda va spermatozoidning bosh qismida uchraydi. DNP tarkibini tashkil etuvchi oqsillarga gistonlar va protaminlar kiradi. RNP dan esa ribosomalar, viruslar, informosomalar tashkil topgan bo'ladi.

Yod - qalqonsimon bez gormoni tiroksin va triyodtironin tarkibida uchraydi. Kobalt - V vitaminda uchraydi. Hujayrada mineral tuzlar yetishmasligi undagi barcha fizik va kimyoviy jarayonlar buzilishiga sabab bo'ladi. Natijada turli kasalliklar kelib chiqadi.

Nuklein kislotalar murakkab organik birikmalar bo'lib, tarkibida fosfat kislota bo'lishi tufayli ular kislotali xarakterga ega. Nukleoproteidlarning tabiatiga ko'ra, barcha tabiiy nuklein kislotalar bir-biridan tubdan farq qiluvchi ikki xilga: dezoksiribonuklein kislota (DNK) va ribonuklein kislota (RNK) ga bo'linadi. DNK tarkibida pirimidin asoslari - timin sitozin, hamda purin asoslari - adenin va guanin uchraydi. DNK molekulasida dezoksiriboza uglevodi molekulasidagi kislorod RNK dagiga nisbatan bir atom kamdir. RNK ga fosfat kislotadan tashqari, pentoza guruhiga mansub riboza uglevodi, siozin va uratsil deb ataluvchi pirimidin asoslari, hamda adenin va guanin nomi bilan yuritiladigan purin asoslari kabi azotli birikmalar kiradi. DNK faqat yadroda topilgan bo'lsa, RNK yadrocha va ayniqsa ergastoplazmada ko'p uchraydi.

Nuklein kislotalarning asosiy biologik vazifasi -biologik yo'l bilan oqsil sintezlash va sintezlangan oqsillarning o'ziga xos tuzilishini belgilashdan iborat. Jamiki tirik mavjudotning tuzilishidagi xilma-xillik aynan shunga bog'liqdir.

Hujayra morfologiyasi

Odam bilan hayvonlarning organ va to'qimalarini tashkil qiluvchi hujayralarda umumiy o'xshashlik bo'lishiga qaramay, ular shakli, tuzilishi, kimyoviy tarkibi va moddalar almashinuvi jarayoni bilan bir-biridan farq qiladi. Yuqorida qayd qilib o'tilganidek, har bir hujayraning fiziologik holati ularning morfologiyasini belgilaydi. Masalan, nerv, muskul hujayralarini ko'raylik. Ularning yirik-maydaligi va shakli har xil bo'lishiga qaramay, barcha tirik organizmlar hujayrasining ichki tuzilishida bir-biriga o'xshashlik bor. Har bir hujayra bir butun murakkab fiziologik xususiyatga ega tuzilma bo'lib, ularda organizm uchun zarur bo'lgan barcha hayotiy jarayonlar kechadi. Masalan, deyarli hamma hujayralarga xos bo'lgan moddalar almashinuvi, energiya ajratish, ta'sirchanlik, o'sish, tiklanish va h.k. hujayralarning morfologik tuzilishiga ko'ra tashqi tomondan o'rab turuvchi membrana, sitoplazma va yadro kabi tarkibiy qismlardan tashkil topganligini ko'ramiz. Har bir hujayrada ana shu tarkibiy qismlar mavjud bo'lgandagina uning hayot kechirishi ta'minlanishi mumkin.

Tashqi membrananing tuzilishi. Barcha organ va to'qimalar hujayrasining sitoplazmasini tashqi muhitdan uch qavatli tashqi qobiq ajratib turadi. Bunga sitolemma yoki plazmolemma ham deyiladi. Uning o'rtacha qalinligi 7,5 nm. ga teng bo'lib, yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. Uning tuzilishini o'rganish uchun elektron mikroskopdan foydalaniladi. Qobiqning ikki chet qavatlari oqsildan tashkil topgan bo'lib, o'rta qavati yog'simon moddadan iborat. Membranasida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali kerakli moddalar hujayra ichiga o'tib, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalar tashqariga chiqadi. Membranalar fotositoz va pinositoz qilish xususiyatiga ega zarrachalarni hamda tarkibida har xil suyuqlik tomchilarini o'rab olib yemirib yuboradi. Binobarin, hujayra tashqi membranasining fiziologik vazifasi shu hujayraga kerakli oziq moddalarni o'tkazib, keraksizlarini tashqariga chiqarib, yemirib, hujayra butunligini va hayot faoliyatini ta'minlab turishdan iborat.

Membrananing tashqi va ichkariga o'sib chiqqan o'simalari ham bo'ladi. Ular ana shu o'simalari hosil qilgan qatlamlari bilan qo'shni hujayralarga bevosita birikib, o'zaro bog'liqligi, mustahkamligini va aloqasini ta'minlab turadi. Ichkari tomondan bir qavati bo'rtib chiqib, yadro qismigacha boradi va faqat sitoplazma bilan emas, balki yadro bilan ham munosabatda bo'ladi.

Hujayra organellalari hujayraning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, muayyan tuzilishga ega va muayyan fiziologik vazifani bajaruvchi qismi organella deyiladi. Organellalar umumiy va maxsus organellalarga bo'linadi. Umumiy

organellarga: mitoxondriy, sigoplazmatik (endoplazmatik) to'r, ribosoma, golji majmuyi, lizosoma, mikronaycha, sentrosoma, peroksisoma va plastidalar kirs, maxsus organellalarga tonofibriolalar, miofibriolalar, neyrofibriolalar, kiprikchalar, mikrovorsinkalar kiradi.

Sitoplazmatik (endoplazmatik) to'r hujayra sitoplazmasida joylashgan kanalchalar tizimi, vakuolalar va sisternalardan iborat murakkab tuzilma bo'lib, sitoplazmatik membrana bilan qoplangan. Sitoplazmatik to'r hayvon va o'simliklar hujayrasi, shuningdek bir hujayrali sodda organizmlarda bo'lib, tuxum hujayrasi bilan yadrosi bo'lmagan eritrotsitlarda uchramaydi. Sitoplazmatik to'r donador (granular) va donasiz (agranular) bo'ladi. Donadorlarining membranasida mayda donador shaklda ribosomalar bo'ladi. Donasizlarida esa ribosomalar bo'lmaydi. Donador sitoplazmatik to'r hujayrada oqsil va fermentlarni sintez qilishda ishtirok etsa, donasizlari lipidlar va polisaxaridlar sintezini ta'minlaydi. Sitoplazmatik to'rning murakkab tuzilishini faqat elektron mikroskopda o'rganish mumkin. Hujayraning fiziologik holatiga bog'liq ravishda sitoplazmatik to'r elementlari to'q va och rangda bo'lishi mumkin.

O'rni kelganda shuni ham aytish kerakki, sitoplazmatik to'r juda ta'sirchan va o'zgaruvchan organella bo'lib, har xil ta'sir natijasida vakulalari shishib, naychalari parchalanib ketishi mumkin. Ularning bunday struktura o'zgarishlari ayrim kasalliklarda aniq-ravshan kuzatiladi va ularga tashxis qo'yishda juda qo'l keladi.

Ribosomalar entoplazmik to'r tizimiga kiruvchi, shakli yumaloq, diametri 150-350 Å ga teng tuzilma bo'lib, ularni faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Hujayralarda, odatda, ikki xil ribosomalar bo'lib, ularning ko'p qismi donador endoplazmatik to'r membranasida, qolgani esa erkin holda sitoplazmada yoki mitoxondriy, yohud xloroplast matriksida joylashgan bo'ladi. Ribosomalar yadro qobig'ining tashqi membranasida ham uchraydi. Ribosomalarning 40 % RNK dan, 60 % oqsillardan tashkil topgan. Ribosomalarning asosiy vazifasi oqsillar sintezida ishtirok etishdan iborat. Donador endoplazmatik to'rda joylashgan ribosomalardagi sintez jarayoni odatda jadalroq kechadi.

Lizosomalar organellalar qatoriga kiradi. Ularning vazifasi - hujayralarda ovqat xazm qilish hamda fagositoz jarayonlarida ishtirok etishdan iborat. Sitoplazmadagi lizosomalarning atrofi bir konturli membrana bilan o'ralgan, diametri 0,2-0,8 mkm keladigan yumaloq shaklda bo'ladi. Matrikis bilan membrana tarkibida 20 dan ortiq gidrolitik fermentlar (kislotali fosfataza, nukleazalar, katepsin, kollogenez, glukozidaza va boshqalar) borligi aniqlangan. Ularning qobig'i buzilganida fermentlari sitoplazmaga chiqib ketadi. Lizosomalar amfibiylar, qushlar, sut emizuvchilar va boshqa hayvonlar hamda odamda topilgan. Ayniqsa, ular fagositoz qilish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralarda yaxshi ko'rinadi. Hujayralardagi ikki xil - birlamchi va ikkilamchi lizosomalar Golji majmuyi atrofida joylashgan bo'lib, tarkibidagi fermentlar

sust faoliyat kechiradi. Plazmatik membranadan hosil bo'lgan endositoz pufakchalar (fagosomalar)ning birlamchi lizosomalar bilan birikishi natijasida ularning fermentlik faoliyati kuchayadi va ikkilamchi lizosomalar (getrofagosomalar), ya'ni hazm vakuolalari hosil bo'ladi. Oziq moddalarning hazm bo'lishi jadallashadi.

Mikronaychalar uzunligi 2,5 mkm, diametri 20-30 nm. ga teng shoxlanmagan, ichi bo'sh naychalar bo'lib, asosan oqsillardan tarkib topgan xivchinlar hamda kiprikchalardan iborat. Sitoplazmada joylashgan sentrola hamda bazal naychalar ham shu mikronaychalardan tashkil topgan. Ular odatda tayanch hamda shaklni belgilash vazifasini bajaradi. Aksariyat hayvonlar hujayrasidan olingan mikronaychalarning kimyoviy tuzilishi deyarli bir xil bo'lib, asosan o'ziga xos tubulin oqsilidan tarkib topgan.

Golji majmuyi (Golji apparati, plastinkasimon majmua) ni birinchi bo'lib 1898 yilda italiyalik olim Kamillo topgan. Uni fanda Golji apparati, plastinkasimon majmua, to'rsimon apparat, to'rsimon majmua deb atash rasm bo'lgan. Ular hayvon hujayralarida, asosan yadro atrofida joylashgan. Ularning hujayralarida o'roq va tayoqcha shaklida uchraydi. Qanday to'qima hujayralarida uchramasin, ularning elektron mikroskopik tuzilishi deyarli bir xil, ya'ni asosan yassi shakldagi sistemalar tizimi, naychalar hamda diametri 20 nm. dan 60 nm. gacha bo'ladigan mayda va yirik pufakchalardan tashkil topgan. Ularning ustki qalinligi 7-10 nm keladigan sitoplazmatik membrana bilan o'ralgan. Hujayraning vazifasi o'zgarishiga qarab, u kattalashib yoki kichiklashib turadi. Golji majmuyi bez hujayralarida yaxshi o'rganilgan. Masalan, bez hujayralarining sekreti kattaligi har xil pufakcha shaklida Golji majmuyi atrofida topilgan. Oqsillar dastavval endoplazmatik to'rdan Golji majmuyiga o'tadi. Ularda murakkab oqsillar (lipoproteidlar, mukoproteidlar, mukopolisaxaridlar) hosil bo'ladi. Tayyor bo'lgan murakkab oqsillar pufakchalarga yig'ilib, so'ng sisternalardan sekret holda ajralib chiqadi. Pufakchalar asosan mikronaychalar orqali harakat qiladi. O'simliklarning hujayrasida Golji majmuasi tarkibidagi gemiselluloza hujayra qobig'ida pektin moddasini sintezlaydi. Shilimshiq moddalardagi polisaxaridlarni sintezlashda va chiqarib berishda ham ishtirok etadi. Golji majmuyi granulotsitlar bilan semiz hujayralardagi maxsus granulalarning hosil bo'lishida ham ishtirok etadi.

Mitoxondriya hayvonlar va ayrim o'simliklar hujayrasida uchraydigan organella bo'lib, diametri 0,2-1 mkm. ga teng. Shakli har xil: yumaloq, ovalsimon, tayoqchasimon va ipsimon bo'ladi. Mitoxondriyalarning soni har xil hujayralarda turlicha: 1 donadan 100 ming donagacha bo'lishi mumkin. Masalan sutemizuvchilar jigarining bitta hujayrasida 2500 ta mitoxondriya bo'ladi. Ularning vazifasi o'zgarishi bilan soni ham o'zgaradi, ya'ni hujayralarning vazifasi oshganda mitoxondriyalarning soni ham ortadi. Bunda faqat soni o'zgarmay, balki shakli ham o'zgaradi.

Mitoxondriya nozik tuzilishini elektron mikroskopda yaxshi ko'rish mumkin. Obyektiv kattalashtirilib ko'rilganda esa uning devori ikki qavatdan iborat ekanligi yaqqol ko'rinadi. Uning tashqi qavati tekis, ichki qavatidan bo'shliq tomon o'simtalar o'sib chiqqan bo'ladi. Bu o'simtalarga kriptalar deyiladi. Ularning soni har xil bo'ladi. Bo'shliq qismida yarim suyuq holdagi modda bo'lib, unga matriks deyiladi. Matriks tarkibida DNK, maxsus RNK va ribosomalar bo'ladi. Ichki membranasi asosan oqsillardan (70 %), fosfolipidlardan (20 %) va boshqa moddalardan tashkil topgan. Tashqi membranasi 15 % oqsil va 85 % fosfolipidlardan iborat. Mitoxondriyaning asosiy vazifasi energiya hosil qilishdan iborat. Masalan, hujayralardagi energiya 95 % ini mitoxondriyalar hosil qiladi. Bu ularda uglevodlar, aminokislotalar, yog'larning oksidlanishi hisobiga ro'y beradi. Oksidlanish bilan kechadigan fosforlanish jarayonida makroenergiyaning asosiy manbai - ATF sintezlanadi. ATF sintezi mitoxondriyalarning asosiy vazifasiga kiradi. Mitoxondriyalardan oqsillar ham sintezlanadi.

Hujayra markazi (sentrosoma, sentriol) hamma hayvon va tuban o'simliklar hujayrasida topilgan organelladir. U birinchi marta F. Fleming (1985) tomonidan aniqlangan. U vaqtda sentrosoma dastlab bo'linayotgan hujayralarda topilgan. Keyinchalik ma'lum bo'lishicha, sentrosoma boshqa hujayralarga nisbatan bo'linayotgan hujayralarda yaxshi ko'rinar ekan. Bu organella oddiy yorug'lik mikroskopida ikkita sentriola shaklida ko'rinadi. Elektron mikroskopda esa bunday emas, ya'ni sentriola uzunligi 0,3-0,5 mkm, diametri 0,1-0,15 mkm ni tashkil qilgan silindrsimon tanacha bo'lib ko'rinadi. Har bir to'plamda uchtdan naycha joylashgan bo'lib, ularga triplet deyiladi. Har bir tripletning uzunligi sentriolaning uzunligiga teng.

Sentriolalar juft-juft bo'lib bir-biriga perpendikular joylashadi. Sentriola o'qi bo'linish o'qini belgilaydi. Sentriolalar alohida massa markazida joylashib, bu massa sentroplazma yoki sentriosfera deyiladi. Sentriosferada membrana bo'lmay, zichligiga ko'ra sitoplazmadan farq qiladi, proteinlarga boy. Ayrim manbalarda sentriolaning tuzilishi kiprikchalar yoki xivchinlarning ichki tuzilishiga o'xshatiladi. Haqiqatan ham elektron mikroskopda olib borilgan tekshirishlarda ular o'rtasida o'xshashlik borligi tasdiqlanadi.

Bazal tanachalar silindrsimon shaklda bo'lib, sentriola singari 9 juft mikronaychalardan tashkil topgan. Shu vaqtgacha hujayraning bo'linishi sentriola ning vazifasiga bog'lab kelingan. Endilikda esa ayrim olimlar hujayralarda kiprikchalar bilan xivchinlar hosil bo'lishida ham sentriolalarning o'z vazifasi bor, degan nazariyani ilgari surmoqdalar.

Maxsus organellalar. Bularga miofibrillalar, xivchinlar, kiprikchalar, neyrofibrillalar, mikrotuklar va boshqalar kiradi. Yuqorida maxsus organoidlar haqida gapirilganda bularning tuzilishi, tarkibi va vazifalari bayon qilib o'tildi.

Hujayra kiritmalari sitoplazmaning doimiy bo'lmagan tarkibiy qismidir. Ularga oqsillar, yog' tomchilari, glikogen to'plamlari, sekretlar, pigment kiritmalari va boshqalar kiradi.

Oqsil kiritmalari hujayra sitoplazmasida plastinkasimon, tayoqchasimon to'plam va kristall shaklida uchraydi. Yog' kiritmalari va lipidlar har bir tirik organizmda uchraydi. Ular yog' tomchilari shaklida ko'rinadi. Yog' tomchilari odatda bir-biri bilan qo'shilib, yiriklashadi. Ular ko'pchilik o'simliklar hujayrasida ham uchraydi. Glikogen kiritmalar donachalar yoki ularning qo'shilishidan hosil bo'lgan yirik to'plam shaklida uchraydi. Pigment kiritmalari turlicha rang yig'uvchi har xil moddalardan hosil bo'lgan. Hayvonlar hujayrasida keng tarqalgan pigment kiritmalarga melonin, lipofussin, karotinoidlar kirs, o'simliklar hujayrasidagi pigmentlarga ksantofil va karotin, likopin, kriptoksantin kiradi.

Sekretor kiritmalar odam va hayvonlar organizmida keng tarqalgan bez mahsulotlari, ya'ni sekretidir. Ular sitoplazmada, odatda, mayda tomchi yoki to'plam shaklida uchraydi. Kiritmalar maxsus bo'yoqlarda bo'yalib, keyin ko'riladi.

Hujayra yadrosining tuzilishi

Yadro hamma tirik o'simlik va hayvonlar hujayrasida bo'lib, uning hayot faoliyatida ishtirok etadigan doimiy tuzilmadir. Yadroning faoliyati sitoplazma va uning tarkibidagi organellalar bilan uzluksiz bog'liq bo'lib, yadro butunligining buzilishi, ularning o'zaro faoliyatining buzilishiga va hujayraning nobud bo'lishiga olib keladi. Masalan, yadroning qobig'i mikromonipulator yordamida buzilsa, yadro moddalari sitoplazmaga qo'shilib ketib, hujayra nobud bo'ladi. Yadro aksariyat hujayralarda bitta, ayrim hujayralarda osteoklast, ko'ndalang yo'lli muskullar hujayralarida ko'p bo'ladi. Ularning shakli, o'lchami hujayraning shakli va katta-kichikligiga bog'liq. Ammo ko'pchilik hujayralarda ular yumaloq va ovalsimon bo'ladi. Leykotsitlarda tayoqchasimon, loviyasimon, mezoteliya yassi bo'ladi. Yadro qobig'ining ikki qavatdan iborat bo'lishi, har birining qalinligi 10 nm. ga tengligi elektron mikroskopda aniqlangan. Yadroning ichki va tashqi qobig'i oraliqg'ida 10-30, ba'zan 100 nm. ga teng perinuklear bo'shliq bo'ladi. Devorida diametri 80-90 nm. ga teng ko'plab teshikchalar bo'ladi. Shu teshikchalar orqali sitoplazma karioplazma (yadro plazmasi) bilan bog'lanadi. Yadro tarkibida murakkab oqsillar, lipidlar, fermentlar bo'ladi. Nuklein kislotalar orasida DNK va RNK muhim vazifa bajaradi. RNK oqsilning murakkab sintezida ishtirok etadi.

Yadrochalar deyarli hamma o'simlik va hayvon hujayralarida topilgan. Odatda ular hujayralarda bitta yoki ikkita bo'ladi. Yadro karioplazmaning eng zichlashgan qismi bo'lib, ajralib turadi. Tarkibi ipsimon ko'rinishdagi gomogen tuzilmalardan tashkil topgan. Yadrocha ribosoma sintezida ishtirok etadi.

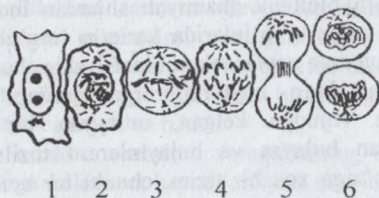
Hujayraning bo'linishi o'simlik va hayvonlar hujayrasiga xos xususiyatdir. Boshqacha aytganda, hujayraning bo'linishi tirik organizmlarning tobora rivojlanishini, uzoq muddat yashashini ta'minlashi demakdir. Hujayraning bo'linish jarayoni, odatda, organizmning embrional davridan boshlanib, to umrining oxirigacha davom etadi. Embrional davrda hujayralarning bo'linishidan yangi muayyan hujayralar hosil bo'lsa, ayrim hujayralar ko'payishi (gistogenezi) natijasida har xil to'qimalar tiklanadi.

Ma'lumki, hujayralarning o'ziga xos yashash muddati bor. Ontogenez davrida hujayralar nobud bo'lib, ularning o'rnini yangittan ko'payish jarayonida hosil bo'lgan yosh hujayralar egallaydi. Hozirgi vaqtda hujayralar ko'payishining uch turi aniqlangan: 1) mitoz (mitoz - ip) yoki noto'g'ri bo'linish, yohud kariokinez, 2) amitoz (a-inkor etish) yoki to'g'ri bo'linish, va 3) meyoz (meiosis-kamayish).

Mitoz yoki noto'g'ri bo'linishda noto'g'ri hujayrada xromosoma ipchalar paydo bo'la boshlaydi. Bunday usulda bo'linish organizmda ko'pchilik hujayralarga xos bo'lib, bunda hujayra ikkiga bo'linib, irsiy axborotni belgilovchi tuzilmalar va boshqalar ham qiz hujayralar orasida ikkiga bo'linadi. Hujayralarning bo'linilish jarayonida sitoplazma va yadro tarkibida murakkab o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bu jarayon to'rt bosqich: profaza, metafaza, anafaza, telafazaga bo'linadi. Ikki faza o'rtasidagi davrga intermetoz faza yoki interfaza deyiladi (2-rasm).

Profaza hujayradagi yadro mahsulotlarining o'zgarishidan boshlanadi: tayoqchasimon yoki yumaloq shakldagi xromosomalar paydo bo'ladi, hujayrada qutblanish jarayoni boshlanadi. Xromosoma tarkibida bo'lgan xromatindagi DNK yaxshi ko'rinib turadi.

Shunga o'xshash jarayon hujayra markazida sodir bo'lib, ulardagi sentrollalar bir-biridan uzoqlashadi va qarama-qarshi tomonga o'tadi va duk ipchalari yordamida birikib turadi. Profazaning oxiri xromosomalarining tiklanishi, yadro qobig'i va yadrochaning yo'qolishi bilan yakunlanadi.



2-rasm Hayvon hujayrasining mitoz yo'li bilan bo'linishi (sxema)

1 - interfaza; 2 - profaza; 3 - metafaza; 4 - anafaza;
5 - telofaza; 6 - ertagi interfaza

Metafaza yoki ona yulduz bosqichi, bunda xromosomalar hujayra markaziga siljib, duk o'rtasida metafazali yoki ekvatoriyali bir tekis plastinka hosil qiladi. Metafaza oxirida har bir xromosoma ikkita xromatidga, ya'ni qiz xromosomalarga bo'linadi.

Anafaza. Bu davrda gomologik xromatidlar qarama-qarshi qutblarga ajraladi. Ona hujayrada nechta xromosoma bo'lsa, har bir qutbda shuncha xromosoma paydo bo'ladi. Hujayra tanasida belbog' hosil bo'lib, hujayrani asta-sekin ikkiga bo'ladi.

Telofaza. Bunda yangi hosil bo'lgan hujayrada bir butun hujayra shakllana boshlaydi. Axromatin duk yo'qolib, sentriola dan hujayralar markazi paydo bo'ladi. Xromosomalarda yig'ilgan yadro moddasi bir tekis kurinishni egallaydi, yadrocha bilan yadro qobig'i yuzaga keladi. Sitoplazmadagi organellalar bilan hujayra kiritmalari o'z joyini egallaydi. Hujayraning tanasi ikkiga ajralib, ikkita yosh mustaqil hujayra hosil bo'ladi.

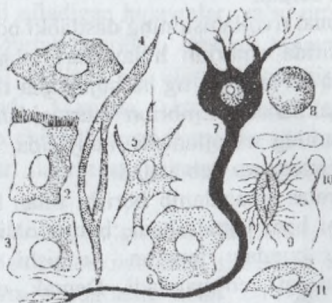
Amitoz – to'g'ri yoki oddiy bo'linish – o'simlik va hayvonlar hujayrasining bo'linishida uchraydi. Odamda ko'pincha embrion hujayralari ko'payishida uchraydi, ya'ni bo'linish natijasida mustaqil holda yashash va ko'payish xususiyatiga ega hujayralar hosil bo'ladi. Bunday bo'linishda dastlab hujayralarning yadro va yadrochalarida bo'linish boshlanadi. Bunda dastlab yadro cho'zilib belbog' hosil bo'ladi. Shu sabab bir vaqtda yadrochada ham bo'linish jarayoni boshlanadi. Yadro va yadrocha belbog'lari asta-sekin cho'zilib, ingichkalashadi va oxiri uziladi. Bu vaqtda yadro bilan birga hujayraning o'zi ham ikkiga bo'linadi. Ba'zan yadroning o'zigina bo'linib, hujayra tanasida bo'linish bo'lmaydi. Bunda ko'p yadroli hujayralar hosil bo'ladi.

Meyoz - hujayralarning bo'linish usullaridan biri bo'lib, yadro bo'linishining murakkab jarayoni hisoblanadi. Chunki bunda xromosomalar diploid holatdan gaploid holatga o'tadi. Xromosomalar soni ikki marta kamayadi (reduksiyalanadi). Bu esa jinsiy hujayralar (gometalar) shakllanishining muhim omili hisoblanadi.

Meyozning muhim biologik ahamiyati shundan iboratki, u biror turga mansub organizmning qator bo'g'inlarida kariotip turg'unlikni saqlab, jinsni ta'minlar ekan, xromosoma va genlar rekombinatsiyasi uchun sharoit tug'diradi.

To'qima (3-rasm) ko'p hujayrali organizmning tarixiy filogenetik rivojlanishi jarayonida vujudga kelgan, muayyan bir fiziologik vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayra va hujayralararo tuzilmalar majmuasidan tarkib topadi. U ham o'ziga xos bir tizim, chunki bir emas, balki bir nechta elementdan: hujayra va hujayralararo moddalardan tashkil topgan bo'ladi. To'qimani hujayraga nisbatan tizim emas, organlarga nisbatan tuzilma deyiladi. Chunki, to'qimalar birlashib muayyan organi hosil qiladi. Ammo, barcha organlarning to'qimalari hamisha bir xil tuzilgan bo'lmay, har qaysi to'qima u qaysi organ to'qimasi bo'lishiga qarab, muayyan morfologik vazifaga ega

bo'ladi: 1) tuzilishiga ko'ra: epiteliy (chegaralovchi) to'qimasi, ichki muhit to'qimalari (qon, interstitsial, skelet to'qimalari), nerv tizimi to'qimalari va muskul to'qimasi bo'ladi. Bular ko'p hujayrali hayvonlarning barchasida uchraydi va qaysi organda bo'lishiga qarab, ma'lum ahamiyatga ega; 2) bajargan vazifasiga ko'ra, garchi umumiy bo'lsa ham: chegaralab turuvchi, ichki muhitni doimiy ravishda bir xil saqlab turuvchi, qisqartiruvchi, ta'sirlanishini idrok



3-rasm. Turli to'qimalar hujayralarining tuzilishi (Alimovdan).

1-yassi epiteley; 2-silindrsimon epiteley; 3-kubsimon epiteley; 4-silliqlik muskul hujayrasi; 5-yulduzsimon hujayra; 6-jigar hujayrasi; 7-nerv hujayrasi; 8-qizil qon tanachasi (eritrotsit), 9- suyak hujayrasi; 10-erkaklik jinsiy hujayrasi; 11- epiteley hujayrasi.

etuvchi, uzatuvchi va tahlil qiluvchi to'qimalar o'zaro farq qiladi. Yana ham aniqroq qilib aytadigan bo'lsak, ularning har qaysisi umumiy vazifalari doirasida alohida ixtisoslashgan maxsus funksiyani bajaradi. Masalan, ichki muhit to'qimalari-qon bilan limfa tomirlarda harakatlanib, moddalar almashinuvi maxsulotlarini va oziq moddalarni tashiydi; shu ichki muhit to'qimalarining boshqa bir xili, masalan, siyrak biriktiruvchi to'qima esa boshqa mexanizmlar yordamida bu moddalarni tomirlar devoridan ishlab turgan to'qimalarga o'tkazadi. Nerv tizimi to'qimalari xususida ham shunday fikrni bildirish mumkin. Masalan, nerv to'qimasi mazkur tizimda asosiy vazifani bajarsa ham, ammo nerv tizimi to'qimasining bir xil tipda hisoblangan neyronlarsiz u ham o'z vazifasini to'la bajara olmaydi va h.k.

To'qimalar, odatda, embrion varaqalarining u yoki bu qismlaridan rivojlanadi, bunyodga keladi va hayot faoliyati davrida, yuqorida aytilganidek, joylashgan o'rniga, binobarin, turiga ko'ra turli vazifalarni bajaradi. Demak, to'qimalarni o'rganishda dastlab ularning evolutsiyasiga murojaat qilish kerak. Bu jarayonni o'rganuvchi predmet evolutsion gistologiya deb ataladi. Gistologiyaning bu sohasini asosan I.I. Mechnikov, A.A. Zavarzin, N.G. Xlopov rivojlantirdilar va yangi g'oyalar bilan boyitdilar.

Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi

Odam va hayvonlarning embrional rivojlanishi bilan tanishar ekanmiz, jinsiy yo'l bilan ko'payadigan barcha ko'p hujayrali organizmlar ikki jinsning gaploid hujayralari qo'shilishidan vujudga keladi. Aniqroq qilib aytganda, ikkita jinsiy (urg'ochi va erkak) hujayra qo'shilganda zigota hosil bo'ladi. Sitologiyadan ma'lumki, zigota organizmda mavjud barcha hujayralarga boshlang'ich moddiylik beradi.

Organizm embrional rivojlanishining dastlabki bosqichlarida irsiy omillari bilan birga muhit ta'sirida embrion hujayralari tabaqalanadi va o'ziga xos murakkab tuzilishga ega bo'ladi. So'ng bu hujayralar rivojlanib, ulardan har xil to'qima elementlari shakllanadi. Embrion murtagidan hosil bo'lgan va kam tabaqalangan hujayralarning rivojlanishi natijasida (ontogenezida) to'qima paydo bo'lish jarayoni gistogenez deb ataladi.

Ma'lumki, hujayralar tabaqalanib borishi bilan bir vaqtda ularning soni ham ortib boradi, hajmi ham kattalashadi, bunga o'sish jarayoni deb ataladi. Hujayralar faoliyatida bunday jarayon kechishi individual rivojlanish biologiyasiga xos xususiyat deb qaraladi. Demak, organizmning embrional rivojlanishi natijasida hujayralar muttasil ko'payadi, o'sadi va takomillashib boradi. Bu esa har xil hujayralarning tarkib topishiga va organizmning shakllanishiga sababchi bo'ladi, ya'ni takomillashish jarayonlari natijasida embrion hujayrasida to'qimaga xos tuzilma va xususiyatlar shakllana boradi.

Odatda to'qimalarning shakllanishigacha bo'lgan davrga, ya'ni jinsiy hujayralar qo'shib, zigota hosil qilganidan boshlab, to'qima shakllangunga qadar bo'lgan davr 4 ga bo'linadi:

1) ootipik davr; 2) blastomer davri; 3) murtak davri; 4) to'qima (gistogenez) davri.

Ootipik davrda kelgusi -to'qima hosil bo'ladigan materiallar tuxum hujayra zigota sitoplazimasining tegishli qismida joylashgan bo'ladi. Masalan, amfibiyalarda xorda - mezoderma qismida joylashgan. Hozirgi vaqtda tuxum hujayra yoki zigotaning rivojlanish davrida kelgusi hosil bo'ladigan to'qima qismlarini taxminan aniqlash mumkin. Hujayraning ana shu qismi takomillashib borib, kelajakda u yoki bu to'qima shakllanadi. Bunga prezumptiv (boshlang'ich) urchuqlar deyiladi. Hozirgi vaqtda gistogenez jarayoni zamonaviy avtoradiografiya usulida, ya'ni radioaktiv moddalar yuborib yaxshi o'rganilgan.

Blastomer davri ootipik davrning davomi bo'lib, bunda zigota bo'linishi natijasida ko'plab blastomerlar, ya'ni o'ziga xos yangi mustaqil hujayralar hosil bo'la boshlaydi. Bular esa o'z navbatida bo'linib maydalanar ekan, o'zi bilan kelajakda hosil bo'ladigan to'qima yoki a'zolarining boshlang'ich elementlarini olib o'tadi. Binobarin, yetilgan blastulaning turli qismlarini tashkil qiluvchi blastomerlar ham o'zaro bir-biridan farq qiladi.

Embrion rivojlanishining navbatdagi davrlarida blastomerlar shakllanishi, ichki tuzilishi hamda vazifalari bir-biridan farq qiladigan turlicha yo'nalish oladi. Embrion rivojlanishining blastomer davri ham yaxshi o'rganilgan bo'lib, har bir blastomerning kelajakdagi taqdiri, ya'ni u kelajakda organizmning qaysi tizimlari rivojlanishida ishtirok etishi ma'lum.

Murtak davrida embrional rivojlanishining blastula davri tugab, murtakning boshlang'ich urchuqlari hosil bo'la boshlaydi. Bunda kelajakda turli to'qima va a'zolari hosil qiladigan hujayralar, ya'ni urchuqlar (chegaralangan qismlar) paydo bo'ladi. Murtak davrida o'ziga xos hujayralardan tashkil topgan embrion varaqalari hosil bo'ladi va ular tabaqalanishi natijasida har xil to'qimalar vujudga keladi. Masalan, ektodermadan shakli naysimon nerv to'qimasi urchug'i ajralib chiqadi, mezodermadan esa har xil somit bo'g'imlar hosil bo'lib, so'ngra ular sklerotom, mitom, dermatom va splanxiotomlarga ajraladi.

Umurtqali hayvonlarda, ko'pincha, yuqorida aytilgan boshlang'ich urchuqlar bilan birgalikda mezenxima ham shakllana boshlaydi. Mezenxima asosan embrionning o'rta varag'idan hosil bo'lgan mezodermaning turli qismlaridan ajralib chiqqan hujayradan tarkib topgan bo'ladi va boshlang'ich urchuqlarning oraliq bo'shliqlarini to'ldirib turadi. Mezenxima tabaqalanishi natijasida esa shakli va vazifasi har xil to'qimalar hosil bo'la boshlaydi. Masalan, qon hujayralariga, suyak biriktiruvchi va silliq muskul to'qimalariga boshlang'ich moddiylik ana shu mezenximadan o'tadi.

To'qima (gistogenez) davrida to'qima urchug'idan o'ziga xos tuzilgan va muayyan vazifalarni bajarishga moslashgan yetuk to'qimalar yetishib chiqadi. Har bir to'qimaning shakllanish jarayoni o'ziga xos yo'nalishda sodir bo'lib, bir-biridan tubdan farq qiladi. To'qimalarning mana shunday boshlang'ich urchuqdan hosil bo'lish jarayoni gistogenez deb ataladi. Binobarin, to'qima davri gistogenez davri hamdir. To'qimalar hosil bo'ladigan boshlang'ich urchuqda o'ziga xos o'zgarishlar sodir bo'ladiki, natijada urchuq hujayralari va hujayrasiz tuzilmasi ixtisoslashib, har xil to'qimaga xos morfologik tuzilish va o'ziga xos fiziologik va shu bilan birga kimyoviy xususiyatlar kasb etadi. Bu jarayon davom etishi natijasida bora-bora organizmda to'qima, a'zo va tizimlar bunyodga keladi.

Demak, embrional rivojlanish davrining dastlabki bosqichida avval oddiy tuzilgan murtak hosil bo'lsagina rivojlanishning oxirgi davrlarida murakkab tuzilgan va endilikda muayyan vazifani bajara oladigan to'qima va a'zolar paydo bo'ladi.

Embrional rivojlanishning mana shu gistogenez davrida hujayralarning morfologik tuzilishi va fiziologik holatini ularning tarkibiy qismi, ya'ni kimyoviy strukturasi ta'minlaydi. Chunki, hujayralarning kimyoviy strukturasi

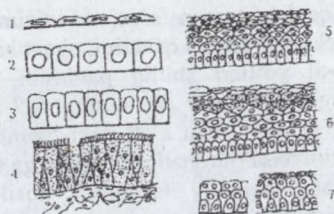
ularda boradi-gan moddalar almashinuvi jarayoniga bog'liq. Binobarin, har bir embrion hujayrasida moddalarni almashinuv jarayoni o'ziga xos fiziologik faoliyatiga qarab turlicha, oziq moddalarga bo'lgan ehtiyoji ham turlicha bo'ladi. Masalan, jo'ja embrioni yuragining rivojlanishi uchun organizmida glukoza konsentratsiyasi juda past bo'lishi kerak, nerv to'qimasi esa bunday sharoitda rivojlana olmaydi, chunki uning rivojlanishi uchun glukoza kamida ikki baravar ko'p bo'lishi shart.

Hozirgi vaqtda eksperimental tajribalar o'tkazib, obektga gistogenez jarayoniga ta'sir qiluvchi har xil moddalar yuborib, ularning to'qimalar rivojlanishiga ta'siri o'rganib chiqilgan. Ma'lum bo'lishicha, glikoliz (yodatsetat) va sianidlar jo'ja miyasining o'sishini susaytiradi, yurakning rivojlanishiga esa aytarli ta'sir qilmaydi; fluoridlar esa aksincha, yurak to'qimasining rivojlanishini susaytiradi, miya rivojlanishiga esa uncha ta'sir qilmaydi. Embrional rivojlanish davrida moddalar almashinuvi jarayoni turli to'qimalarda turlicha borishi ular tarkibidagi fermentlar miqdori va aktivligi har xil bo'lishini taqazo qiladi. Demak, tabaqalanish (differensiyalash) jarayoni deganda, o'z regionida o'ziga xos moddalar almashinuviga ega bo'lgan, natijada o'ziga xos moddalar almashinuviga va fiziologik vazifani bajarishga olib keladigan jarayon tushunilsa, hujayra va to'qimalar tabaqalanishi deganda bir xil hujayra va to'qimalarda farqlanish yuzaga kelishi, ularning ontogenez jarayonida ixtisoslanishiga sabab bo'ladigan o'zgarishlarga uchrashi tushuniladi.

To'qimalar hozirgi zamon mikroskoplari va yangi tadqiqot usullari yordamida har tomonlama o'rganilishiga qaramay, shu vaqtgacha ularni uyg'un holga keltirilgan yagona tasnifi tuzilgan emas. Binobarin, to'qimalar tuzilishi, vazifasiga va rivojlanish xususiyatlariga qarab bir oz shartli ravishda bir necha guruhga bo'linadi. Har qaysi to'qima hujayralari o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, organizmning turli qismida joylashgan va turlicha vazifalarni bajarishga moslashgan. Ana shunday to'qimalar borki, o'zi bir xil bo'lishiga qaramay, organizmning hamma qismida uchraydi va har xil morfologik tuzilishga ega bo'ladi va turlicha fiziologik vazifani bajaradi.

Hozirgi vaqtda asosan morfofunktsional tasnifdan foydalaniladi. Bu tasnifga muvofiq organizm to'qimalari besh guruhga bo'lib o'rganiladi.

1. Epiteliy to'qimasi (4-rasm) o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, hujayralari zich, ya'ni qatlam-qatlam bo'lib joylashgan (5-6-rasm). Bu to'qima orqali organizm bilan tashqi muhit o'tasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi. Bundan tashqari, himoya qilish, so'rish, sekretiya va ekskretiya qilish xususiyatlariga ega bo'lgan epiteliylar ham bor. Epiteliy to'qimasi embrion rivojlanish davrida organizmning uchchala varag'idan (ektoderma, entoderma va mezodermadan) hosil

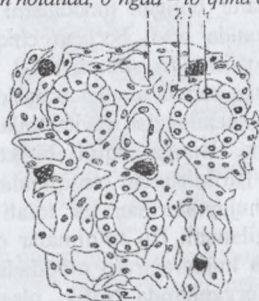


4-rasm. Epiteley to'qimasi turlarining sxemasi.

1-bir qavatli yassi epiteyli; 2-bir qavatli kubsimon epiteyli; 3-bir qavatli silindrsimon epiteyli;

4-ko'p qatorli silindrsimon kiprikli epiteyli; 5-ko'p qavatli muguzlanmaydigan epiteyli;

6-ko'p qavatli muguzlanadigan epiteyli; 7-ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteyli
(chapda-to'qima cho'zilgan holatida, o'ngda—to'qima cho'zilgan holatida).

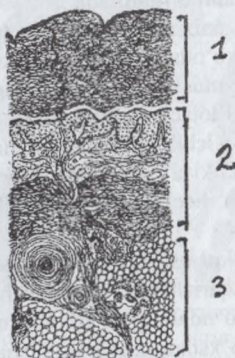


5-rasm. Bir qavatli kubsimon epiteyli

(buyrak preparati, gemotoksilin – eozin bilan bo'yalgan).

1-siydik naychasining ichki bo'shlig'i; 2-kubsimon epiteyli hujayralari;

3-bazal membrana; 4-biriktiruvchi to'qima va tomir;



6-rasm. Odam barmoq terisi (ok. 7, ob. 8)

1-epidermis; 2-derma, 4 3-teri osti to'qimasi.

Bo'ladi va o'zi qoplab turgan a'zo va tizimlarni, ko'p hujayrali hayvonlarning tashqi va ichki epidermis qavatini, ovqat hazm qilish tizimi, havo yo'llari, siydik va tanosil yo'llari shilliq pardasini, seroz pardalarini va shuningdek, organizmdagi bir qator bezlarning (7-rasm) o'z vazifasini bajarishida ishtirok etadi. Bordiyu, shu a'zo yoki tizimlar, hayvonlarning teri yoki shilliq pardalari shikastlansa (jarohatlanib nekrozga uchrasa), epitelizatsiya sodir bo'lib, o'rinda yangi epiteliy to'qimasi hosil bo'ladi. Bu uning himoyalaniş xususiyatlaridan biridir.

2.Qon va limfa (8-rasm). Bular suyuq holda bo'lishiga qaramay, to'qimalarga qo'shib o'rganiladi. Chunki ular tarkibi jihatidan suyuq hujayralararo moddadan va undan erkin suzib chiquvchi to'qima hujayralaridan tashkil topgan. Qon va limfa tomirlarni to'ldirib turadi. Moddalar almashinuvida o'ziga xos muhim vazifalarni bajaradi. Organizm uchun zarur bo'lgan moddalarni etkazib berish bilan birga moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi mahsulotlarni ajratish a'zolari orqali tashqariga chiqarilishida ishtirok etadi, kislorod almashinuvida esa faol qatnashadi. Shu bilan birga barcha a'zolar o'rtasida gumaral vazifani o'taydi, ya'ni organizmga gormonlar, mineral tuzlar va vitaminlar etkazib beradi.

3. Biriktiruvchi to'qima. Bunga xaqiqiy biriktiruvchi to'qima, tog'ay va suyak to'qimalari kiradi. Biriktiruvchi to'qimalarning asosiy morfologik o'xshashligi ular to'qima hujayralaridan va tolali hujayralararo moddadan tashkil topganligi bilan belgilanadi. Bu to'qimalar organizmda trofik, plastik, himoya, mexanik va tayanch hujayralararo moddadan tashkil topganligi bilan belgilanadi. Bu to'qimalar organizmda trofik, plastik, himoya, mexanik va tayanch vazifalarini bajaradi (9-rasm).

Bu o'rinda shuni qayd qilish kerakki, qon, limfa va biriktiruvchi to'qimalar embrional rivojlanish davrida uning mezenxima hujayralaridan hosil bo'ladi. Shuning uchun ayrim qo'llanmalarda bu to'qimalar mezenxima to'qima sifatida bir guruhga qo'shib ham o'rganiladi.

4. Muskul to'qima. Organizmda morfologik tuzilishi va joylashgan o'rninga ko'ra ikki xil, ya'ni silliq va ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari uchraydi. Silliq muskul to'qimasi duksimon muskul hujayralaridan, ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi silindrsimon muskul tolachalaridan tarkib topgan. Muskullarning asosiy vazifasi organizmning tashqi va ichki a'zolar harakatini ta'minlashdan iborat.

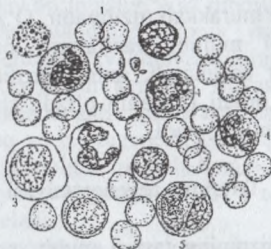
Silliq muskul asosan ichki a'zolarining muskul qavatini tashkil qiladi va ritmik holda qisqarib turarkan, hech qachon charchamaydi, odam yoki hayvon ixtiyorisiz harakatlanib turadi.

Ko'ndalang yo'lli muskul asosan skelet muskulaturasini tashkil etib, tez qisqarib, tez charchaydi. Qisqarish yoki yozilish ham ixtiyoriy yuzaga keladi. Ammo, yurak muskuli ham ko'ndalang yo'lli muskul tolasidan tashkil topganiga qaramay, silliq muskullarga o'xshab ixtiyorsiz qisqarish xususiyatiga ega. Silliq muskullar mezenximadan, ko'ndalang yo'lli muskullar esa mezodermadan rivojlanadi.

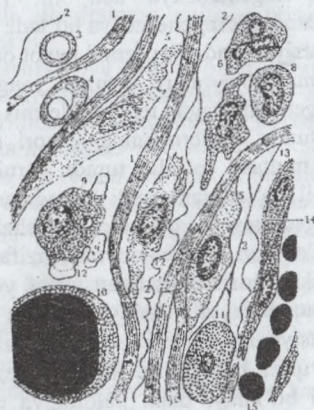
5. Nerv to'qimasi. Nerv hujayralari asosan neyronlar bilan neyrogliyadan tashkil topgan. Neyronlarning vazifasi tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni bir



7- rasm. Ektokrin bezlarining tuzilishi va xillari (V.G.Yeliseyevdan).
1-oddiy naysimon bez; 2- oddiy alveolasimon bez; 3-monotsit; 4-oddiy tarmoqlangan alveolyar bez; 5- murakkab naysimon va alveolyar bezlar.
(I.V.Almazov va L.S.Sutolovadan).



8- rasm. Odam qonining bo'yalgan surtmasi (sxema).
1-eritrotsitlar; 2-limfatsitlar(maydasi va yirigi) 3- monotsit; 4- neytrofil leykotsit.
5- eozinofil; 6- bazofil; 7- trombotsit.



9-rasm. Siydik biriktiruvchi to'qima (sxema).
1-kallogen tolacha; 2-elastik tolacha; 3-limfatsit; 4- plazmatik hujayra; 5- fibroblast; 6- neyetrofil; 7- gistiotsit; 8- monotsit (ozig hazm qiluvchi vakuola); 9- makrofag;
10 -yog' hujayrasi sitoplazmasida qorga bo'yalgan yog' tomchisi; 11- semiz hujayra;
12- hujayralararo amorf modda; 13- peretsit; 14- endoteliy hujayra; 15- eritrotsit.
(Ye.A.Shubnikovadan).

neyrondan ikkinchi neyronga o'tkazishdan iborat. Neyroglia hujayralarining vazifasi ham nerv hujayralarining vazifasi bilan uzviy bog'langan bo'lib, trofik, mexanik, tayanch va fagositoz vazifalarini bajaradi. Nerv to'qimasi organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning ektoderma hujayralaridan ajralib chiqadi va rivojlanadi. Neyroglia hujayralari mezenximadan tarqaladi.

Bazal membrana organizmda uchraydigan to'qima hujayralaridan epiteliotsit va endoteliotsitlarning bazal qismlari, ularning ostida joylashgan birlashtiruvchi to'qimadan bazal membrana (bazal plasinka) orqali ajralib turadi. Xuddi shunga o'xshash, ko'ndalang yo'lli muskul tolalari ham bazal membrana yordamida atrofdagi to'qimalardan ajralib turadi. Bazal membrana aniq morfologik tuzilishga ega bo'lmagan parda bo'lib, uglerod, oqsil va lipoproteid moddalardan tarkib topgan murakkab tuzilmadir. O'z faoliyatida trofik to'siq va chegaralab turuvchi kabi muhim vazifalarni bajaradi. Bazal membrana (plastinkada) qon tomirlar bo'lmaydi, uning atrofidagi to'qima hujayralariga oziq moddalar shu parda orqali filtrlanib o'tadi, shu bilan ular to'qimalararo moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

To'qima regeneratsiyasi

Regeneratsiya organizmning tashqi muhit omillari ta'siriga moslashuvi natijasida takomillashib boradigan yoki har xil sabablarga ko'ra nobud bo'ladigan hujayralar, to'qimalar va a'zolar o'rni qoplanib turadigan va tiklanadigan jarayondir. Regeneratsiya uch xil: fiziologik regeneratsiya, reporativ regeneratsiya, patologik regeneratsiya bo'ladi.

Fiziologik regeneratsiya kundalik normal hayot davomida yashab, eskitirib, nobud bo'ladigan to'qima hujayralari o'rniga yangi hujayralar bunyodga kelishdir. Fiziologik regeneratsiyaga teri epidermis qavatining hujayralari yaqqol misol bo'ladi. Bunda epidermisning yuqori qavatini tashkil etuvchi muguzlangan hujayralar muttasil to'kilib turadi, o'rni esa bazal hujayralar ko'payishi natijasida hosil bo'ladigan yangi hujayralar to'ldirib turadi. Xuddi shuningdek, fiziologik regeneratsiya jarayonini qon shaklli elementlari misolida ham ko'rish mumkin, ya'ni qon tanachalari o'z vazifasini bajarib bo'lganidan so'ng, ular o'rni ko'mikda hosil bo'ladigan yangi yosh eritrotsitlar to'ldirib boradi. Bunday holni boshqa hujayralar faoliyatida ham ko'rish mumkin.

Reporativ regeneratsiya. Bu regeneratsiyaning fiziologik regeneratsiyadan farqi shundaki, bunda to'qima hujayralari fiziologik eskirishi (nobud bo'lishi) natijasida yangidan hosil bo'lmay, balki patologiya natijasida nobud bo'lib, emirilib, yangilari vujudga keladi. Reporativ regeneratsiya patologik sharoitda yuzaga kelishi sababli miqdor va sifat jihatidan me'yordan farq qiladi. Bunga operatsiyalardan so'ng tig' tekkizilgan joyning bitishi, tiklanishi misol bo'la oladi.

Patologik regeneratsiya har xil sabablarga ko'ra patologik jarayonlardan keyin to'qima hujayralarining nobud bo'lishi va o'rni to'ldirilishiga patologik regeneratsiya deyiladi. Bunda regeneratsiya jarayoni kechikishi, buzilishi yoki butunlay bo'lmashligi mumkin. Regeneratsiya jarayoni qanday kechmasin uning tezligi va sifati organizmning o'sha vaqtdagi xilma xil reaktiv holatiga bog'liq bo'ladi. Bu holatni, odatda, nerv tizimining holati, oziqlanish, yallig'lanishning bor yo'qligi, to'qimadagi mahalliy shart-sharoit - innervatsiya, limfa aylanishi, qon aylanishining qoniqarli yoki qoniqarsiz bo'lishi, organizmning yoshi, yashash sharoiti va boshqalar belgilaydi. Shularga asoslanib, regeneratsiya jarayoni to'qimalarda ma'lum sur'at bilan borishi yoki butunlay yuzaga chiqmasligi mumkin deymiz. Shikastlangan to'qima nerv tizimidan mahrum bo'lgan (tajriba vaqtida nervsizlantirilgan yoki nerv travmatik shikastlangan) hollarda regeneratsiya butunlay bo'lmashligi yoki nihoyatda sust, sifatsiz bo'lishi mumkin. Ha deganda bitavermaydigan xronik jarohatlar, yaralar paydo bo'lishiga asosiy sabab shu yerdagi nerv hujayralarining nobud bo'lganligidir.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, shikastlangan yoki bir qismi patologik jarayon tufayli shikastlangan ichki a'zolarida (jigar, me'da osti bezi, buyraklar, jinsiy bezlar, taloq va b.) regeneratsiya faqat shularning o'zidagina bormasdan, balki a'zoning sog' qolgan qismida ham boradi, bunga kompensator gipertrofiya deyiladi. Bunday regeneratsiya odatda a'zoning dastlabki hajmi va funksiyasini tiklashiga olib keladi.

Ayrim hollarda regeneratsiya jarayoni kuchayib ketadi, ortiqcha to'qimalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi, bunga superregeneratsiya deyiladi.

Regeneratsiya jarayonida to'qimaning bir turi o'rnida ikkinchi turi hosil bo'lish holatlari ham uchraydi. Masalan, bronxlar yallig'lanishi natijasida ular devorini qoplagan kiprikli silindrsimon epiteliy o'rnida ko'p qavatli yassi epiteliy hosil bo'lishi mumkin.

To'qimalarning regeneratsiya yo'li bilan o'sishi (gistogenez) kam tabaqalangan birlamchi hujayralarning yangidan hosil bo'lishi natijasida sodir bo'lishi ham mumkin. Binobarin, ularning ko'payishi jarohatlangan joyni to'ldirib to'qima bitishini ta'minlaydi.

Regeneratsiya to'liq va chala bo'lishi mumkin. To'liq regeneratsiya restitutsiya deb yuritiladi. Bunda nobud bo'lgan to'qima o'rnida tuzilishi hamda funksiyasi jihatidan yo'qotilgan to'qimaga batamom mos keladigan yangi to'qima hosil bo'ladi, teri jarohatining bitishida epiteliy qatlamining to'liq tiklanishi, muskul butunligi buzilganida esa muskul to'qimaning to'liq tiklanishi bunga misol bo'ladi. Chala regeneratsiya, ya'ni substitutsiyada jarohatlangan joy asli to'qimaga o'xshash to'qima bilan to'ldirilmasdan, balki birlashtirilgan to'qima bilan to'ldiriladi va asta-sekin zichlashib, burishib, chandiqlanib aylanadi. Bunday chala regeneratsiyada jarohatning chandiqlanib bitishi ham deyiladi.

Ayrim hollarda to'qimalar ularda o'ziga xos regeneratör elementlarining paydo bo'lish yo'li bilan ham tiklanishi mumkin. Masalan, shikastlangan muskul to'qimasida "muskul murtaklar" hosil bo'lib, ularning ko'payishi natijasida tiklanish jarayoni kechadi. Albatta u oxirigacha yetmaydi, natijada nuqson asosan birlashtiruvchi to'qima hisobiga to'ladi.

Yuqorida aytilgan holatlar ko'pincha regeneratsiya bo'ladigan metaplaziya (tubdan o'zgarish) asosida yuzaga keladi. Mazkur holda metaplaziya to'qima funksiyasi o'zgarishi tufayli sodir bo'ladi. Shunday qilib, to'qimalarda regeneratsiya, ya'ni tiklanish jarayoni bir necha xil bo'lib, ularning normal kechishiga ko'p omillar ta'sir etadi.

ANATOMIYA FANINING ASOSIY TUSHUNCHA VA ATAMALARI

Odam yoki umurtqalilar anatomiyasini mukammal o'rganishda anatomiyada qo'llaniladigan atamalardan foydalaniladi. Atamalar asosan lotin yoki yunon (grek) so'zlaridan tashkil topgan bo'lib, butun dunyoda tarqalgan. Atamalardan foydalanishda ma'lum muammolar bo'lgani uchun 1955 yili Parijda bo'lib o'tgan VI xalqaro Kongressda anatomiyada qo'llaniladigan atamalar qayta ko'rib chiqilib tasdiqlandi va hozirda butun dunyoda mazkur atamalardan foydalaniladi.

Odam tanasi ta'riflanganda, gavda tik holda bo'lib, qo'llar pastga tushirilgan, kaftlar oldinga qaragan, skeleti tik holda, deb nazarda tutiladi. Tana va a'zolari o'rganishda badandan o'tkaziladigan har xil chiziqlardan foydalanamiz.

Gorizontal yuza - yer yuziga parallel bo'lib, tana kesilgan yuzalari biri ikkinchisiga, ya'ni ustiga to'g'ri kesib joylashadigan qismlar yuzalariga aytiladi.

Mediana yuza - o'rta yuza hisoblanib, tanani simmetrik holda ikkiga, ya'ni o'ng va chap yuzalarga bo'ladi.

Sagital yuza - tanani oldindan orqa tarafga qaratib, boshidan oxirigacha vertikal (tikka) kesilishi natijasida hosil bo'ladi. Muzlatilgan tanani simmetrik holda o'rtasidan ikkiga bo'linsa, mediana yuzasi hosil bo'ladi.

Frontal yuza - odam tanasiga parallel vertikal holatda o'tkazilganida hosil bo'ladi. Sagital va frontal yuzalarga tik bo'ladi.

Tana a'zolari va tizimlarini o'rganishda yuqorida aytib o'tilgan yuzalardan foydalanib, aniq tasavvur hosil qilish mumkin.

Masalan:

medial (*medialis*) - o'rta yuzaga yaqin joylashgan yoki o'rta yuzaga qaragan

tomoni;

lateral (*lateralis*) - o'rta yuzadan chetga qaragan;

kronial (*cronialis*) - kalla suyagiga yoki boshga yaqin joylashgan;

kaudal (*caudalis*) - gavdaning dum qismiga yaqin joylashgan;

ventral (*ventralis*) - qorin yuzasiga qaragan;

dorzal (*dorsalis*) - orqa tomonga qaragan;

proksimal (*procsimalis*) - gavdaga yaqin joylashgan;

distal (*distalis*) - gavdadan uzoqda joylashgan;

oldingi - *anterior*, orqa - *pasterior*, yuqorigi - *superior*, pastki - *interior*,
tashqi - *externus*, ichki - *internus*, o'ng - *dextra*, chap - *sinistra*, chuqur - *protundus*,
yuzaki - *superficiabis*.

HARAKAT A'ZOLARI TIZIMI

SKELET SUYAKLARI HAQIDA MA'LUMOTLAR (OSTEOLOGIYA)

Organizmning harakat a'zolariga mansub qismlari embrional rivojlanishning boshlang'ich bosqichlaridayoq kirisha boshlaydi. Bunda skelet muskullari qisqarib, skelet suyaklari va ularning bo'g'imlarini harakatga keltiradi.

Tana skeleti (skeleton-quritilgan) organizmning cheklanmagan turli xil harakatlarini bajarishga morfologik va funksional jihatdan moslashgan 200 dan ortiq har xil suyaklar yigandisidan tashkil topgan (10-rasm). Bu suyaklar harakat usuliga qarab bir-biri bilan turlicha: bo'g'imlar, boylamchalar va muskullar yordamida birikadi. Skelet suyaklariga muskullar tutashgan bo'lib, ularning qisqarishi suyaklar harakatida asosiy vositachi hisoblanadi.

Skelet suyaklari uch xil vazifani bajaradi:

1. Tayanch vazifasi. U har xil to'qima va a'zolarining skelet suyaklari ayrim qismlariga birikishi natijasida vujudga keladi.

2. Harakat jarayoni. Skeletni tashkil qiluvchi suyaklarning har xil bo'g'imlar (richaglar) hosil qilib, bo'g'im orqali birlashishi va muskullar qisqarishi natijasida yuzaga keladi.

3. Himoya vazifasi. Ayrim skelet suyaklarining bir-biri bilan birikishidan hosil bo'lgan bo'shliqlar ichidagi a'zolari himoya qilishdan iborat (masalan ko'krak qafasi, bosh miya bo'shlig'i va h.k.).

Bulardan tashqari, skelet suyaklari organizmda mineral moddalardan kalsiy, fosfor uchun depo vazifasini bajaradi. Tirik suyak tarkibida A, D, S, va boshqa vitaminlar ham mavjud. Skelet suyaklarining ikki tomonlama birikishi dastak vazifasini ham bajaradi. Natijada suyaklarning bir-biriga yoki butun tanaga nisbatan harakati ta'minlanadi.

Suyaklar tasnifi

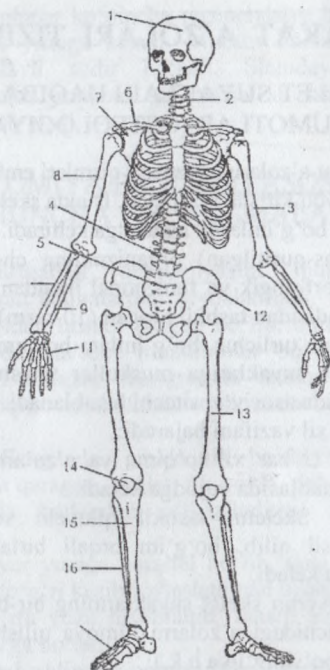
Skelet suyaklari shakli, vazifasi va rivojlanishiga qarab farqdanadi va uch guruhga bo'linadi:

1. Naysimon suyaklar. Uzun va kalta naysimon shaklga ega.

2. G'ovak suyaklar. Uzun, kalta, yassi va sesamasimon suyaklar.

3. Aralash suyaklar. Bu aniq bir shaklga ega bo'lmagan suyaklar, masalan kallaning asosini tashkil qiluvchi suyak.

Uzun naysimon suyaklar. Bunday suyaklar ikki xil substansiyadan iborat bo'ladi. Ularning ustki qismi qattiq substansiyadan (*substantia compacta*), va g'ovak (ko'mik) substansiyadan (*substantia spangiosa*) tashkil topgan bo'lib, uni qattiq tuzilgan osteonlardan iborat plastinkasimon suyak to'qimasi tashkil etadi. G'ovak substansiya esa suyakning ichki qismida joylashib, yupqa, mayda, bir-biri bilan



10-rasm. Skelet (oldi tomonidan ko'rinishi).

1-kalla; 2- umurtqa pog'onasining bo'yin bo'limi; 3- ko'krak qafasi; 4-umurtqa pog'onasining bel bo'limi; 5-dung'aza; 6-o'mrov; 7-kurak; 8-yelka suyagi; 9-tirsak suyagi; 10-bilak suyagi; 11-qo'l panjasi; 12-chanoq suyagi; 13-son; 14-tizza qopqog'i; 15-katta boldir suyagi; 16-kichik boldir suyagi; 17-oyoq panjasi.

birikkan suyak plastinkalaridan iborat. Suyak plastinkalari oralarida hosil bo'lgan bo'shliqlarda ilik joylashadi.

G'ovak modda plastinkalari muskullarning tortilishiga moslashgan holda nihoyatda tartibli qonuniy ravishda joylashgan bo'ladi. Uzun naysimon suyaklarga erkin harakat qiluvchi qo'l va oyoq suyaklari kiradi.

Naysimon suyaklar, o'z navbatida, uzun va kalta suyaklarga bo'linadi.

Uzun suyaklarga bilak suyaklari, son va boldir suyaklari misol bo'la oladi. Kaltalariga kaft va falanga suyaklari kiradi. Uzun suyaklar morfologik tuzilishi ularning vazifasiga moslashgan. O'rta qismlari har xil yo'g'nlikda va uzun bo'lib, ularga tana yoki diafez qismi (*diaphesis*) deyiladi. Ikki uchi (*epiphysis*) esa qanday bo'g'im hosil qilishi va vazifasiga qarab sharsimon yoki har xil do'nglar hosil qilgani holda o'simtali yoki o'siqli shaklda bo'ladi.

Uzun suyaklarning diafez qismi ichida uzunasiga joylashgan naysimon bo'shliq bo'lib, u ilik bilan to'la bo'ladi.

(Diafez va epifiz qismlarining o'rtasida metafiz (metephyssis) qismi bo'lib, bu qismda o'sayotgan organizmda naysimon suyakning xususiyatiga ega tog'ay hujayralari joylashgan. Ularning ko'payishi natijasida hosil bo'lgan yangi hujayralar asta-sekin osteotsitlarga aylanadi, natijada suyaklarning bo'yiga o'sishi sodir bo'ladi.

Uzun g'ovak suyaklar. Asosan g'ovak substansiyadan tashkil topgan bo'lib, ustki qismini yupqa qattiq parda qoplab turadi. Uzun g'ovak suyaklarga qovurg'a, to'sh suyagi kirs, kaltalariga umurtqa pog'onalar, kaftning ustki va kaft suyaklari kiradi. G'ovak suyaklar skeletning harakat doirasi kamroq, lekin yetarli darajada kuchli harakat va tayanch talab qiladigan joylarida uchraydi. Sesamasimon g'ovak suyaklariga tizza qopqog'i, no'xotsimon, hamda qo'l vaoyo'q panja suyaklari kiradi.

Aralash suyaklar. Bunga kalla asosini tashkil etuvchi suyaklar kiradi. Ular turli shakldagi va har xil rivojlangan bir nechta suyaklar yig'indisidan tashkil topgan. Aralash suyaklarga umurtqalar ham kiradi. Ayrim skelet suyaklarining ichida bo'shliqlar bo'lib, ularning ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan, bo'shliqlar esa iliq havo bilan to'lgan bo'ladi. Bunday suyaklarga peshona, ponasimon, g'alvirsimon va yuqori jag' suyaklari kiradi.

Suyaklarning kimyoviy tarkibi

Suyaklar kimyoviy tarkibi jihatidan organik va anorganik moddalardan tashkil topgan. Unda organik modda 1/3 (osseomukoid, ossein), anorganik modda esa 2/3 qismni tashkil etadi. Anorganik moddalar - kalsiy fosfat, kalsiy karbonat, kalsiy florid, magniy fosfat, natriy borat va natriy xloriddan iborat. Suyaklarning egiluvchanligi ularning tarkibidagi ossein moddasiga, qattiqligi esa mineral tuzlarga bog'liq.

Suyaklarda organik va anorganik moddalarning yetarli darajada bo'lishi suyaklarning mustahkamligi, pishiqligi va cho'ziluvchanlik xususiyatlarini ta'minlaydi. Vaqt o'tishi bilan suyaklarda ro'y beradigan o'zgarishlar ham asosan shularga bog'liq. Yosh bolalar suyaklarida organik moddalar, ayniqsa ossein, ko'p bo'lgani uchun ularning suyaklari katta yoshdagilarnikiga nisbatan egiluvchan bo'ladi. Yosh ulg'aygan sari suyakda organik moddalar va suv miqdori kamayib, suyaklar mo'rt bo'ladi va ularning egiluvchanlik xususiyatlari pasayadi. Shuning uchun ham qarilarda suyak sinishi ko'proq uchraydi. Jismoniy mehnat suyaklardagi kimyoviy moddalar nisbatiga ta'sir ko'rsatadi. Og'ir mehnat bilan shug'ullanadigan odamlarning bel umurtqalari hamda son suyaklarida mineral tuzlar bo'yin umurtqalariga nisbatan ko'p bo'ladi.

Skelet suyaklaridan bir bo'lagini azot kislotasi eritmasiga solib qo'yilsa, bir kun ichida suyakdagi mineral tuzlar erib, suyak shakli saqlanib yumshoq holatga tushib qoladi. Aksincha, agar suyakni yuqori haroratda qizdirilsa, uning organik moddalari kuyib, anorganik moddalari qoladi. Bunda ham suyak shakli buzilmaydi. Lekin suyak mo'rt holga keladi. Demak, organizmda organik va anorganik moddalar miqdori hamma vaqt organizm talabiga mos darajada bo'lishi kerak. Ularning yetishmasligi organizmda, ayniqsa, skelet suyaklarida har xil kasalliklarga (masalan, raxit kasalligi) olib kelishi mumkin.

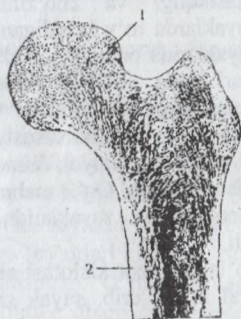
Ilik. G'ovaksimon suyaklar plastinkalari oraliqlari hamda naysimon suyaklar bo'shliqlari ilik bilan to'lgan bo'ladi (11-rasm). Tarkibi va rangi bilan farq qiladigan ikki xil ilik uchraydi: bu qizil va sariq iliklardir.

Yosh va jadal rivojlanayotgan organizm qon va suyak hosil qiluvchi moddalarga muhtoj. Shuning uchun ularning asosi qizil ilikdan iborat. Masalan, homila yoki yangi tug'ilgan chaqaloqlarning suyaklarida asosan qizil ilik uchraydi. Yosh ulgaygan sari, 12-18 yoshlardan boshlab, suyaklarning diafez qisimlaridagi ilik sariq rangga kiradi. Qizil ilik to'rsimon retikula to'qima tolachalari orasida joylashgan quyuq konsistensiyali qizil massadan tashkil topgan. Uning tarkibida qon shaklli elementlar, suyaklar rivojlanishini ta'minlovchi gemositoblast va osteoblast hujayralari mavjud. Qizil ilikda qon tomirlari, hamda qon hosil qiluvchi hujayralar ko'p bo'lgani uchun ular ilikka qizil rang beradi.

Sariq ilik. Asosan naysimon suyaklarning diafez (tana) qismlari bo'shliqlarida joylashadi. Tarkibidagi karotinoid moddasi unga sariq rang berib turadi. Sariq ilik asosan yog' to'qimasiga o'xshagan moddalardan tashkil topgan bo'lib, yuqori sifatli ozuqa moddalar manbayi hisoblanadi.

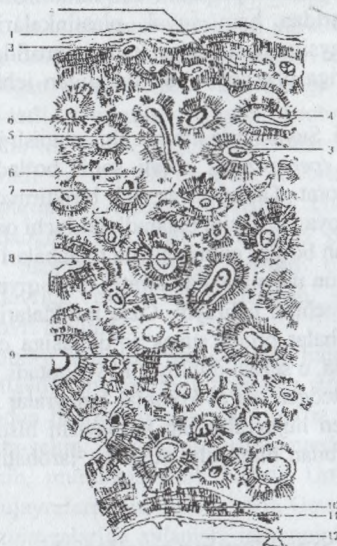
Suyaklar mikroskopik tuzilishining qisqacha tavsifi

Suyak to'qimasi boshqa skeletogen to'qimalarga o'xshab asosan suyak hujayralari - osteotsit, osteoklast, osteoblast, hamda hujayralararo oraliq modda - ossiomukoiddan tashkil topgan (12-rasm). Oraliq modda ossiogen tolachalari (kollagen tolachalariga o'xshash) va asosiy moddadan iborat. Naysimon suyak ko'ndalang kesmasini mikroskopda kuzatsak, uning har xil shakl va kattalikka ega osteonlar yig'indisidan tashkil topganini ko'ramiz. Osteonlar suyaklarning vazifasiga qarab turlicha joylashadi. Naysimon uzun suyaklarda suyak bo'yi yo'nalishida joylashgan bo'lsa, g'ovaksimon suyaklarda yuqoridan pastga, tik, yassi suyaklarda esa suyak yuzasiga nisbatan parallel holda joylashadi.



11- rasm. Son suyagi (frontal kesma).

1-kompakt modda. 2- g'ovak modda.



12-rasm. Suyak to'qimasining ko'ndalang kesimi.

- 1-suyak usti pardasi (periost); 2-tashqi umumiy plastinkalar qavati.3-osteon (Gavers) kanali;
4-osteon kanalchalarining anastomози; 5- teshib o'tuvchi(Folkman) kanali.
6-osteotsit o'simtalari (kanalchalar bilan tutashgan) 7-asosiy modda;
8-suyak plastinkalari tizimi(osteon); 9-oraliq plastinkalar; 10-ichki umumiy plastinkalar;
11-endost; 12-suyak ichki bo'shlig'i. (I.V.Almazov va b.).

Osteon va Gavers tizimi deb bitta qon tomiri atrofida joylashgan suyak plastinkalari majmuyiga aytiladi. Har bir qon tomiri atrofida 5-15 suyak plastinkalari joylashishi mumkin. Suyaklarning qattiqligi suyak plastinkalarining tuzilishi va oraliq moddasining tarkibiga bog'liq.

Suyak plastinkalari - ossein (kollagen) tolachalari va ular oralig'idagi mineral tuzlarga boy amorf modda hamda suyak hujayralaridan tashkil topgan. Plastinkalardagi tolachalar odatda bir-biriga nisbatan parallel joylashib, bir tomonga yo'nalgan bo'ladi. Qo'shni plastinkalarda esa, aksincha, tolalar teskari yo'nalgan bo'lib, suyak qattig'ligini ta'minlaydi.

Naysimon suyaklar ko'ndalang kesimida har xil kattalikdagi bir nechta osteonlar ko'zga tashlanadi, har bir qon tomiri atrofida bittadan osteon ko'rinadi. Osteonlar bir-biriga yaqin joylashgan bo'lib, oralarida oraliq yoki qo'shimcha suyak plastinkalari uchraydi. Markaz qismida joylashgan osteonlarni tashqi tomonidan o'rab olgan bir necha qavat suyak plastinkasidan tashkil topgan tashqi ulkan plastinkalarni ko'ramiz. Ularning bir nechtasi doira shaklida joylashgan bo'lib, deyarli zich bo'lmagan suyak plastinkalar qavatidan iborat.

Ularni ustki tomondan suyak usti pardasi o'rab turadi. Bulardan tashqi markaziy qismida osteonlar oralaridan ham suyak plastinkalari o'tib, ularga oraliq plastinkalar deyiladi. Naysimon suyaklar kanali atrofida ham tashqi umumiy ulkan suyak plastinkalariga o'xshab o'rab turadigan ichki ulkan plastinkalarni ko'ramiz.

Suyak ustki pardasi. Suyaklarda modda almashinish jarayoni va innervatsiya suyakning ustki pardasi (*periostium*) orqali sodir bo'ladi. Uning mikroskopik tuzilishi ikki qavatdan iborat. Tattiq qavat zich biriktiruvchi (fibroz) to'qimadan tashkil topgan bo'lib, himoya vazifasini bajaradi. Ikkinchi qavati esa bevosita suyak to'qimasi ustida joylashgan bo'lib, uning mayda tolachalari suyak to'qimasi ichiga o'sib kirgan. Shuning uchun uni suyakdan ajratib olish qiyin. Ichki qavat tarkibida ko'plab tomirlar va nerv uchlari uchraydi. Oziq moddalari ayrim parda va suyak tarkibidagi mayda kanalchalar orqali suyak to'qimasiga o'tadi. Agar suyak usti pardasi shilib olib tashlansa, u sezish qobiliyatini yo'qotadi. Suyak usti pardasining ichki qavatida ko'plab osteogen, ya'ni kombial hujayralar uchrab, ular ko'payish xususiyatiga ega. Osteogen hujayralarning ko'payishi hisobiga suyaklarda eniga o'sish sodir bo'ladi. Shu bilan birga ular suyaklar jarohatining tez bitishida ham ishtirok etadi.

Suyaklarning rivojlanishi

Suyaklarning rivojlanish jarayoni (osteogenez) bir nechtaga bo'linadi: 1) endesmal, 2) perexondiral, 3) periostal, 4) endoxondral.

Suyak rivojlanishining boshlang'ich davrida embrionning mezenxima hujayralari birlamchi material bo'lib xizmat qiladi. Mezenximaning suyak to'qimasi hosil bo'ladigan qismidagi hujayralar shiddat bilan bo'linadi. Bo'lingan hujayralar bir-biridan uzoqlashib ketmay, qattiq birikma hosil qiladi va bir vaqtning o'zida ular oraliq'ida boshlang'ich hujayralararo modda ham yig'ila boshlaydi. Keyinchalik shu moddadan tabaqalanish natijasida kollagen tolachalar hosil bo'lib, ularning zichlashib qattiqlashishi oqibatida suyak plastinkalari vujudga keladi. Oraliq moddaning ko'payishi natijasida suyak hujayralari bir-biri bilan o'simtalar orqali tutashgan holda bir oz uzoqlashadi. So'ng asosiy modda (osteomukoid) asta-sekin paydo bo'lib, to'qima tolachalarini bir-biriga zich yopishtiradi va nihoyat, qattiq modda shakllanadi. Shakllangan suyak to'qimasining periferik qismidagi mezenxima hujayralaridan osteoblast hujayralari paydo bo'lib, ular ham shiddat bilan bo'lina boshlaydi. Bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralar suyak plastinkasining tashqi tomoniga joylasha boshlaydi. So'ngra ular bo'linishdan to'xtab, asta-sekin osteotsitlarga aylanadi va mezenximaning hujayralaridan hosil bo'lgan osteoblastlar ko'payib, boshqa suyak hujayralar qatlamini vujudga keltiradi. Shunday qilib, suyak plastinkalarida o'sish jarayonini uzun naysimon suyaklar misolida juda yaxshi o'rganish mumkin.

Ma'lumki, embrional rivojlanishning boshlang'ich davrlaridan, ya'ni ikkinchi oydan boshlab, bo'lajak uzun naysimon suyaklar o'rnida qalin tog'ay to'qimasidan suyakning dastlabki elementlari paydo bo'la boshlaydi. Tog'ay ustki pardasida joylashgan xondroblast va ichidagi xondrotsit hujayralari hisobiga tog'ayda shiddatli rivojlanish jarayoni kechadi. Bu davrda tog'ay tarkibida glikogen ko'p bo'lib, suyak to'qimasi shakllanishi bilan uning miqdori asta-sekin kamayib boradi va oxirida tugaydi. Rivojlanishning boshlang'ich davrida tog'ay ustki pardasida intensiv ravishda qon tomirlari rivojlanib, suyakning kam tabaqalangan osteoblast hujayralari paydo bo'la boshlaydi. Osteoblast hujayralari asta-sekin suyak atrofini o'rab oladi. Dastlabki dag'allanishning bu davriga tog'ay to'qimasidan suyak to'qimasi hosil bo'lishining dastlabki davri deyiladi.

Keyinchalik osteoblast hujayralardan osteotsit hujayralar va hujayralararo modda hosil bo'la boshlaydi. Shu tarzda tog'ayning suyakka aylanish jarayoni suyakning diafez qismidan boshlanib asta-sekin epifiz qismiga o'tadi. Tog'ay ustki pardasi ham asta-sekin suyakning ustki pardasiga aylanadi. Suyak to'qimasi ham rivojlanib, murakkablashib boradi. Uning orasiga osteotsitlar bilan birga osteoblast hujayralari ham kirib boradi. Osteoblast hujayralar tog'ay hujayralarining suyak hujayralariga aylanishi jarayonini tezlashtiradi. Shunday qilib, diafezdan boshlanib epifiz tomon kechadigan suyak to'qimasining hosil bo'lish jarayoni natijasida suyakning to'qima qavati qalinlashib boradi. Suyak plastinkalari va osteonlari, ya'ni Gavers tizimi yuzaga keladi.

Postembrional davrda ham (23-25 yoshgacha) diafez chegaralarida tog'ayning suyak to'qimasiga o'tish jarayoni davom etaveradi. Taxminan 25 yoshdan keyin tog'ay to'qimasi suyakka aylanib bo'ladi va hosil bo'lgan barcha dag'al suyaklar ham plastinkasimon suyaklarga aylanadi va organizm o'sishdan to'xtaydi. Ular dag'al va skelet suyaklarining ayrim qismlaridagina saqlanib qoladi.

Suyak to'qimasiga ta'sir etuvchi omillar va regeneratsiya

Suyak to'qimasi rivojlanishiga salbiy ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri - iste'mol qilinayotgan ovqat tarkibida kalsiy va fosfor elementlarining yetishmasligidir. Masalan, ovqatda "D" vitamini yetishmasa, kalsiy tuzlarining so'rilishi izdan chiqadi va suyak hosil qiluvchi hujayralar yetarli darajada bo'linmaydi. Natijada kollagen tolachalar yaxshi shakllanmaydi, osteoblast hujayralarining vazifasi shu bilan tugaydi.

Suyak to'qimasining rivojlanishiga endokrin bezlar mahsuloti, ya'ni gormonlar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, organizmda qalqonsimon bez oldi bezining gormoni (paratgormon) suyak to'qimasining rivojlanishini boshqaradi, ya'ni qonda kalsiy va fosfor almashinuvini boshqaradi. Agar qonda

bu bezning gormoni ko'payib ketguday bo'lsa, osteoklast hujayralar ko'payib ketib to'qimada resorbsiya (qaytadan so'rilish) jarayoni tezlashadi. Qalqonsimon oldi bez gormoni yetishmaganda suyak to'qimasining rivojlanishi susayib qoladi. Suyak to'qimasining rivojlanishida gipofiz bezining samototrop gormoni ham katta ta'sir ko'rsatadi. U suyaklarda oqsil moddalar sintezlanishi va shu orqali suyakning rivojlanishini ham tezlatadi. Bu esa akromegaliya kasalligiga olib keladi.

Agar yosh organizmda jinsiy faoliyat barvaqt boshlanib qolsa, naysimon uzun suyaklardagi to'qimaning rivojlanishi ham tezlashadi. Suyak to'qimasi uzoq vaqt faoliyat ko'rsatmay qolgan hollarda esa uning tarkibida osteoklast hujayralar ko'payib ketib, to'qimani yemirib yuboradi.

TANA SKELETI

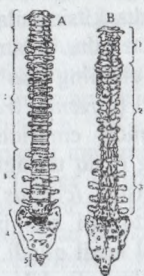
Odam skelet suyaklari umurtqalilar skelet suyaklariga nisbatan oliy darajada rivojlangan bo'lib, morfologik tuzilishi va funksiyasi jihatidan xilma-xil harakatlarni amalga oshirishga moslashgan.

Ko'krak qafasining shakllanishida bir qator tana skelet suyaklari ishtirok etadi. Bularga umurtqa pog'onalar, qovurg'alar hamda to'sh suyaklari kiradidi.

Odam va boshqa sinflarga kiruvchi umurtqalilar suyaklari o'z fiziologik vazifalariga ko'ra morfologik tuzilishlari bilan farqlanadi. Umurtqa pog'onasi umurtqa suyaklarining bir-biriga mustahkam birikishi natijasida hosil bo'ladi. Umurtqa pog'onasi organizm tana qismlarini bog'lab turishi bilan bir vaqtda tayanch, hamda orqa miya va orqa miyadan chiquvchi nervlarni himoya qilish vazifasini ham bajaradi. Yelka va oyoq kamarlarini hosil qiluvchi suyaklar umurtqa pog'onasiga tushadi. Yelka va kalla harakatida faol qatnashadi. Bulardan tashqari umurtqa pog'onasi odamning umr bo'yi tik yurishini ta'minlaydi.

Odam umurtqa pog'onasi (*collumna vertebrali*) 33-34 umurtqa yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, ularning 24 tasi haqiqiy va 9-10 tasi soxta umurtqalardir (13-rasm). Haqiqiy va soxta umurtqalar o'ziga xos tuzilishga ega. Umurtqalar bir-biriga tog'aylar, boylamlar, bo'g'imlar yordamida birikadi. Soxta umurtqalar yoshlarda nisbatan mustaqil bo'lsa, kattalarda o'zaro birikib bir butun suyaklar hosil qiladi.

Umurtqa pog'onasi tepadan pastga qarab 7 ta bo'yin, 12 ta ko'krak, 5 ta bel, 5 ta dumg'aza, 4-5 ta dum umurtqalaridan tashkil topgan. Umuman olganda, voyaga yetgan erkaklarda umurtqa pog'onasining o'rtacha uzunligi 73-75 sm. ni, ayollarda esa 69-71 sm. ni tashkil qiladi. Shulardan bo'yin qismining uzunligi 13-14 sm., ko'krak bo'limi - 27-30 sm., bel qismi - 17-18 sm. va dumg'aza - 12-15 sm. ni tashkil etadi. Umurtqa pog'onani tashkil etuvchi qismlarning umurtqalari katta-kichikligi va



13-rasm. Umurtqa pog'onasi.

A-oldindan ko'rinishi; B-orqadan ko'rinishi; 1-bo'yin umurtqalari; 2-kurak umurtqalari; 3-bel umurtqalari; 4-dumg'aza; 5-dum umurtqalari

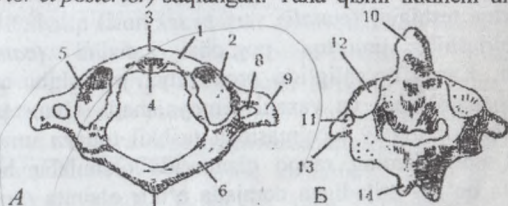
shakli jihatidan bir-biridan farq qiladi. Lekin embrional rivojlanish davrida kelib chiqishi va asosiy vazifalari bo'yicha bir-biriga o'xshashdir.

Har bir umurtqa old tomonda joylashgan tana (*corpus vertebrae*) va orqa ravog'idan (*arcus vertebrae*) iborat. Umurtqa pog'onasi bilan rabog'i birlashib, o'rtada umurtqa teshigini (*canalis vertebrae*) hosil qiladi. Hamma umurtqalar teshiklari birlashib, umurtqa pog'ona kanalini (*canalis vertebraise*) shakllantiradi. Kanal bo'shlig'ida orqa miya joylashib, umurtqalar ravog'i yordamida chegaralanadi va yaxshi himoyalanaadi. Umurtqalar tana qismlari oraliqlarida tolador tog'ay to'qimasidan tashkil topgan umurtqalararo disklar joylashadi. Umurtqalarning ravoq qismlarida o'simtalar bo'lib, uning orqa tomonida uchi qo'lga eziladigan darajada o'tkir o'simta (*processus spinosus*), ikki yon tomonida esa bittadan ko'ndalang o'simtalar (*processus transversus*) joylashgan. Umurtqa ravog'ida yana yuqorigi va pastki bo'g'im o'simtaliari (*processus articulares superiores et inferiores*) joylashgan bo'lib, ular orqali umurtqalar o'zaro birikadi. Umurtqa tanasi bo'g'im o'simtalarining o'rta qismida ustki va pastki o'yiqlar (*incsurae vertebrae superiores et inferiores*) mavjud. Umurtqa pog'onasida yuqori umurtqaning pastki o'yig'i va pastki umurtqaning yuqori o'yig'idan ikki tomonga bittadan umurtqa oraliq teshigi (*foramen intervertebrale*) ochiladi. Bu teshiklar orqali orqa miya nervlari va qon tomirlari o'tadi. Odam va ayrim hayvonlarda bel va dumg'aza umurtqalari katta va baquvvat bo'ladi Sababi, bu qismlar organizmning bosh, tana va qo'llaridan tushgan og'irlikni o'ziga olib, chanoq suyaklari orqali oyoqlarga o'tkazib beradi. Dum umurtqalari esa, aksincha, o'sishdan to'xtab, kichiklashib, umurtqa shakli hamda ravoqlarini yo'qotib rudiment holga tushgan.

Umurtqalar. Bo'yin umurtqalari (*vertebrae cervicalis*) odamlarda 7 dona. Ayrim umurtqalilarda, masalan lomantik va yalqovlarda (*lenivets*) ular 6 ta bo'lsa, lenivetsning boshqa turlarida (*brangypus*) - 8-10 ta. Ko'pchilik umurtqalilarda bo'yin umurtqalari odamlarnikiga o'xshab 7 ta bo'lib, ularning

soni bo'yinning uzun-kaltaligiga bog'liq emas. Masalan: bo'yni eng uzun jirafalar, hamda bo'yni eng kalta kitsimonlarda ham u 7 ta. Bo'yni uzunlarda umurtqalar uzun, kaltalarda esa u kalta. Odam bo'yin umurtqalarining o'ziga xos tuzilishi shundan iboratki, ularning ko'ndalang o'simalarida (*processus transversus*) dumaloq teshiklari (*foramen transverses*) bo'lib, ulardan umurtqa arteriyasi o'tadi. Oldi tomonida embrional rivojlanish davrida qovurg'a qoldiqlari yopishib, ko'ndalang o'siq teshigi hosil qiladi. O'siq uchlari ikkiga ajragan. Umurtqaning tana qismi (*corpus vertebrae*) boshqa umurtqalarga nisbatan kichik. Bo'yin umurtqalari bir-birining ustiga joylashib, suyakdan tashkil topgan o'ziga xos kanal hosil qiladi. Tana qismi taxminan uchburchak shaklida va uncha baland bo'lmaydi. Ularning o'tkir o'simalari (*processus spinosus*) II dan VI umurtqagacha cho'zilib, uchlari ayrisimon shaklda ajralgan bo'ladi (VII umurtqada ajralmaydi). Yuqoridagi 2 ta bo'yin umurtqalari kalla suyaklari bilan birlashib, uni ko'tarib turadi va bo'yinning barcha harakatlarida ishtirok etadi. Shuning uchun ham ularning morfologik tuzilishi boshqa umurtqalardan keskin farq qiladi.

Birinchi bo'yin umurtqa yoki atlant (*atlas*) (14-rasm) boshqa umurtqalarga xos ayrim qismlarini yo'qotgan. Tana va o'tkir o'simalari yo'qolib, asosan oldingi va orqa yoylari (*arcus anterior et posterior*) saqlangan. Tana qismi ikkinchi umurtqaga



14-rasm. Bo'yin umurtqalari.

A-birinchi bo'yin umurtqasining (*atlas*) pastdan ko'rinishi; B-ikkinchi bo'yin umurtqasining (*epistropheus*) orqadan ko'rinishi; 1-oldingi yoy, 2-yon massasi;

3-oldingi bo'rtiq; 4-tishimon o'simta yuzasi; 5-yuqorigi bo'g'im chuqurcha;

6-orqa yoy; 7-orqa bo'rtiq; 8,11-ko'ndalang o'simta teshigi.

9-ko'ndalang o'simta; 10-tishimon o'simta. 12-yuqorigi bo'g'im yuza;

13-ko'ndalang o'simta o'sig'i. 14-o'tkir o'simta.

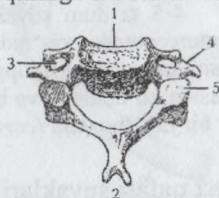
o'sib kirib, tishimon o'simta (*dens*) ga aylangan. Oldingi ravoq tana qismi o'rnida oldingi bo'rtiq (*tuberculum anterior*) rivojlangan. Ravoqning ichki yuzasida, ikkinchi bo'yin umurtqa tishimon o'simtasining tushib turadigan yuzachasi (*fovea dentis*) joylashadi. Orqa ravog'ida esa rivojlanmagan, o'tkir o'simta o'rnida umurtqaning orqa bo'rtig'i (*tuberculum posterior*) joylashgan. Atlantda yuqorigi va pastki bo'g'im o'simalari o'rnida bo'g'im chuqurchalari (*facies articularis*) hosil bo'lgan. Yuqorigisi kalla suyagi, pastkisi esa ikkinchi bo'yin umurtqasi bilan birlashishda ishtirok etadi.

Ikkinchi bo'yin umurtqa (*axis-o'qli*). Andrey Vezaliy unga epistrofey (*epustropheus*), aylantiradigan umurtqa nomini bergan. Boshqa umurtqalardan farqi bosh miya suyagi bilan birlashib, tik joylashgan tishsimon o'sig'i (*dens*) yordamida aylanib, bo'yinning har xil harakatlarini ta'minlashda ishtirok etadi (15-rasm).

Tishsimon o'siqning lateral (yon) tomonlarida yuqoriga va qisman, pastga qaragan atlant bilan birlashtirib turuvchi bo'g'im yuza (*facies articularis superior*) joylashadi. Umurtqaning pastki tomonida esa oldinga, qisman pastga qaragan pastki bo'g'im o'simtali (*facies articularis superior*) bo'lib, uning uchi ayrisimon shaklda, qolgan umurtqalar esa bir xil tuzilishga ega. Yettinchi bo'yin umurtqasi uzun o'tkir o'simtasi bilan boshqalardan farqlanib turadi.

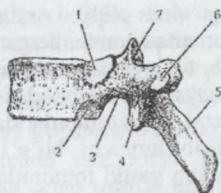
Ko'krak qismi umurtqalari (*vertebrae thoracalis*) qovurg'alar bilan birlashadi, shuning uchun ularning tuzilishi qovurg'alar tuzilishiga moslashgan bo'ladi (16-rasm). Har bir umurtqa tanasining ikki tomonidan qovurg'a boshchasi bilan bog'lanadigan qovurg'a chuqurchalariga (*fovea costalis*) ega. Qovurg'a boshchasi har bir yuqorida va pastda turgan ikkita umurtqa tanalarining yonbosh oralig'ida o'rnamshadi. Shuning uchun umurtqa tanasining ikkala tomonida (yuqorida va pasgda) yarimtadan chuqurchalar (*fovea costalis superior et inferior*) bo'ladi. Demak, har bir qovurg'a ikkita ko'krak umurtqasi bilan bog'lanadi. Birinchi ko'krak umurtqasida yuqorida birinchi qovurg'aga mo'ljallangan chuqurcha bo'lsa, pastki yarmida ikkinchi qovurg'aga mo'ljallangan chuqurcha bo'ladi. Shunday qilib X umurtqagacha bo'lgan qovurg'alar ikkita yarimtadan birlashish chuqurchalariga ega bo'lsa, XI-XII umurtqalarning ikki tomonlarida tegishli qovurg'alar uchun bittadan to'la chuqurchalar joylashgan bo'ladi. Ko'krak umurtqalariga xos tuzilishlardan yana biri - umurtqalarning yuqoridan pastga qarab yiriklashib borishidir. Ko'ndalang o'simtali esa nisbatan uzun va yo'g'on bo'lib, ular yon tomonga yo'nalgan va qisman orqaga egilgan bo'ladi. Umurtqa teshigi deyarli doira shaklida. Yuqori va pastki bo'g'im o'simtali deyarli tik holatda. Ularning birikish yuzasi frontal o'rnamshgan yuqoridagi o'simtalarda orqaga, pastkilarda esa oldinga qaragan. O'tkir o'simtali anchagina pastga tomon yo'nalgan, uchlari qirra ko'rinishda.

Bel umurtqalari (*vertebrae lumbalis*) tanasining yirikligi bilan boshqa umurtqalardan farq qiladi. Ko'ndalang o'simtali nisbatan ingichka. Bo'g'im o'simtali deyarli sagital o'rnamshgan bo'lib, bo'g'im yuzasiga ega. Umurtqa teshiklari uchburchak shaklida. O'tkir o'simtasi katta, lekin baland va salmoqli bo'lib, deyarli gorizontaal holatda. Bel umurtqalari o'z anatomik tuzilshi bilan umurtqa pog'onasining shu qismiga oid barcha harakatni ta'minlaydi.



15-rasm. Bo'yin umurtqasining (*vertebra cervicalis*) yuqoridan ko'rinishi.

1-tana qismi; 2-o'tkir o'simta, 3-ko'ndalang o'simta teshigi,
4-ko'ndalang o'simta o'sig'i, 5-yuqorigi bo'g'im o'simta.



16-rasm. Ko'krak umurtqasining (vertebra thoracalis)
yon tomondan ko'rinishi.

1-yuqorigi bo'g'im yuza, 2-pastki bo'g'im yuza, 3-pastki o'yi, 4-pastki bo'g'im o'simta,
5-o'tkir o'simta, 6-ko'ndalang o'simta bo'g'im yuzasi, 7-yuqorigi bo'g'im o'simta.

Dumg'aza (*os. sacrum*) - beshta dumg'aza umurtqalarining birikishidan tashkil topgan umurtqa pog'onaning eng kengaygan pastki qismi hisoblanadi (17-rasm). Katta yoshdagilarda dumg'aza umurtqalari sinostoz yo'li bilan butunlay birlashib ketgan. Hajmi ham yuqoridan pastga qarab har tomonlama kichrayib boradi. Natijada dumg'aza ponasimon uchburchak shaklini egallab, uning asosi, ya'ni kengaygan yuqori qismi, birmuncha oldinga egilgan, uch qismi esa pastga yo'nalgan bo'ladi. Bunday tuzilish gavda og'irligini dumg'aza umurtqalariga tushishi natijasida sodir bo'ladi. Dumg'aza kengaygan asosiy qismining (*basis ossis sacri*) ikki yonboshida ustki o'sig'i (*processus articularis superior*), pastki qismida esa uch qismi (*apex ossis sacri*) joylashgan. Dumg'azaning oldingi chanoq yuzasi qisman bukilgan bo'lib, kichik chanoq bo'shlig'i devori tashkil qilishda ishtirok etadi. Shu qismida to'rtta oldi teshiklari (*foramina sacralia pelvina*) va ko'ndalang joylashgan chiziqlar (*lineae transversae*) joylashadi.

Dumg'azaning orqaga bo'rtib chiqqan tomonida o'tkir o'simtalar, bo'g'imlar va dumg'aza umurtqalari ko'ndalang o'simtalarining birlashib ketishi natijasida dumg'azaning o'tkir qirralari (*crista sacralis mediana*), bo'g'im o'siqlarining birlashishidan oraliq qirra (*crista sacralis inter mediana*) va umurtqalar ko'ndalang o'siqlarining qo'shilishidan hosil bo'lgan lateral qirralar (*crista sacralis lateralis*) joylashadi. Orqa tomonda hosil bo'lgan umurtqalarning birikishi natijasida to'rt juft teshiklar (*foramina sacralis*) mavjud. Dumg'aza umurtqalari teshiklari birikib, o'zaro qo'shilib, dumg'aza kanalini (*canalis sacralis*) hosil qiladi. Dumg'azani pastki teshiklari ikki yon tomonidan o'siqchalarga ega. Ayollarda dumg'aza suyagi kengroq va kaltaroq bo'ladi.

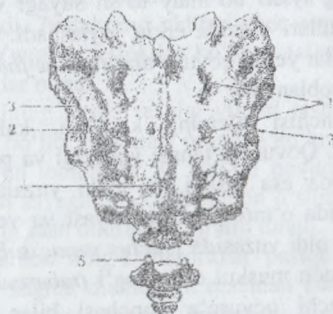
Dum suyagi (*os. coccygis*) - 4-5 ta dum suyaklari bir-biri bilan birikib rudiment holga kelgan bir butun suyak yig'indisidan iborat. Rudiment umurtqalar faqat umurtqa tana qismlaridan tashkil topgan bo'lib, umurtqa kanali bo'lmaydi. Birinchi dum umurtqasida ko'ndalang va bo'g'im umurtqalarining 0 qoldiqlarini ko'rish mumkin, ular bir juft shoxcha (*cornu coccygum*) hosil qiladi.

Ko'krak qafasi suyaklari

Ko'krak qafasi suyaklari o'pkalar va yurak, ko'krak umurtqalari esa orqa miyani himoya qilib turadi. Ko'krak qafasining shakllanishida qovurg'alar va to'sh

suyagi va ko'krak umurtqalari ishtirok etadi. Ko'krak umurtqalari yuqorida ko'rilgan, shuning uchun quyida qovurg'alar va to'sh suyagi bilan tanishishga o'tamiz.

Qovurg'alar (*costae*) uzun yoy shaklidagi suyak plastinkalaridan iborat bo'lib, har bir qovurg'a o'rta tana va ikkita oldinga va orqa uch qismlaridan tashkil topgan bo'lib, qovurg'a tanasining orqa qismi suyakdan (*os.costae*), oldingi qismi esa tog'aydan (*cartilago costalis*) tashkil topgan (18-rasm). Qovurg'aning orqa uchi yo'g'onlashgan bo'lib, unga boshcha (*caput costae*) deyiladi. Boshchadan keyin ingichkalashgan bo'yin (*collum costae*) qismi, uning orqasida esa bo'rtiq (*tuberculum costae*) keladi. Bo'rtiq umurtqa ko'ndalang o'simtasining bo'g'im yuzasiga birlashadi. Har qaysi qovurg'a umurtqa bilan ikkita bo'g'im hosil qilib birikadi. Faqat XI-XII qovurg'alar bundan istisno. II-X qovurg'alar boshchasi



{os.

17-rasm. Dumg'aza suyagining (*os.sacrum*) orqa tomondan ko'rinishi.

1-orqa teshiklari, 2-quloqsimon yuza, 3-lateral qirralari,
4-dumg'azaning o'rta qirrasi, 5-shoxcha.



18-rasm. O'ng tomondagi II qovurg'a (*costae*)

1-uch qismi, 2-tana qismi, 3-orqa qismi. 4-qovurg'aning boshchasi,
5-bo'yin qismi. 6-qovurg'a bo'rtig'i.

umurtqalararo chuqurchalarga tushib turgani uchun ularning bo'g'im yuzalari qirra (*crista capitis costae*) hosil qiladi. Qovurg'a tanasi yoysimon shaklda qisman bukilgan bo'lib, qovurg'a burchagini (*angulus costae*) hosil qiladi. Qovurg'a ichki yuzasining pastki qismida qovurg'a egati (*sueklus costae*) joylashgan bo'lib, unda qovurg'alararo tomir va nerv joylashadi. Qovurg'alar yuqoridan pastga VII qovurg'aga qarab uzunlashib borsa, VIII qovurg'adan boshlab qisqarib boradi.

Qovurg'alar 12 juft bo'lib, yuqoridan VII jufti to'g'ridan-to'g'ri tog'ay to'qimasi vositasida to'sh suyagiga birikadi. Ular chin qovurg'alar (*costae verae*) deb nomlanadi. VIII-X qovurg'alar uchlari to'sh suyagiga yetib bormaydi va o'zidan yuqorida joylashgan qovurg'alar tog'ayiga tutashadi, shuning uchun ular yolg'on qovurg'alar (*costae spuriae*) deb ataladi. Oxirgi XI va XII juft qovurg'alarda qovurg'a tog'aylari bo'lmay to'sh suyagi va qovurg'alar bilan ham birikmay qorin muskullari orasida erkin joylashadi. Shuning uchun ular juda harakatchan bo'ladi. Ular yetim qovurg'alar (*costae fluctuantes*) deb ataladi va eng kalta qovurg'alar hisoblanadi.

Qovurg'alardan birinchisi o'zining kengligi, kaltaligi va yotiqroq joylashishi bilan farqlanadi. Qovurg'a tanasi yuqorigi va pastki yuzalarga ega. Boshqa qovurg'alar tanasida esa tashqi va ichki yuzalar bo'ladi. Birinchi qovurg'aning yuqori yuzasida o'mrov osti arteriyasi va venasi uchun egatcha (*sulcus arterae subclavae*), oldi yuzasida (*sueklus venae subclavae*) va ularning oralig'ida oldingi narvonsimon muskul do'mbog'i (*tuberculum musculi scaleni anterior*) joylashadi. Birinchi qovurg'a qopchasi bilan faqat ko'krakning birinchi umurtqasiga birikadi.

To'sh suyagi (*sternum*) gavdaning oldingi o'rta chizig'i bo'ylab joylashgan yassi suyak bo'lib, asosan uch qismdan tashkil topgan: yuqoridan pastga qarab dasta, tana va xanjarsimon o'siq. Bular yosh organizmda tog'ay yordamida birlashgan bo'lib, yosh o'tishi bilan deyarli hammasi suyakdan iborat bir butun yassi to'sh suyagiga aylanadi. Dastak (*manubrium sterni*) eng kengaygan qismi bo'lib, uning yuqori tomonida chuqurcha (*incisura jugulares*) joylashadi. Uning ikki yon tomonida o'mrov suyagining to'sh suyagiga qaragan uchining birlashish joyida (*incisura claveculares*), undan pastda esa birinchi qovurg'a bilan birikadigan o'ymalari (*incisura costales*) joylashadi. Dastak va tana qismlarining yon tomonlarida yuqorigi VII qovurg'alar bilan birikish o'yig'i (*incisurae costales*) mavjud.

Xanjarsimon o'siq (*processus xyphoideus*) chetlarida qovurg'a o'yiqlari bo'lmaydi, unga qovurg'alar birikmaydi.

To'sh suyagi 17-18 yoshdan pastdan yuqoriga qarab birlashib keta boshlaydi. To'la suyakka aylanish 30-35 yoshlarda tugaydi. Erkaklarning to'sh suyagi ayollarnikiga nisbatan uzunroq bo'ladi.

Ko'krak qafasi

Ko'krak qafasi (*thorax*) qisman konussimon shaklga ega bo'lib, tepa qismi toraygan uchi, pastki qismi kengaygan asosini tashkil qiluvchi qismlardan tashkil topgan. Ko'krak qafasini shakllantirishda ko'krak umurtqalari, 12 juft qovurg'alar va to'sh suyagi ishtirok etadi. Bular ko'krak bo'shlig'ida joylashgan yurak, o'pkalar kabi a'zolari himoya qiladi. Ko'krak qafasiga nafas olishda ishtirok etadigan muskullar bilan bir qatorda qo'l muskullari ham birikadi.

Ko'krak qafasining qafas bo'shlig'i (*cavum thoracis*) yuqoridan va pastdan bir-biridan farqlanuvchi teshiklarga ega.

Yuqoridagi teshik (*apertura thoracis superior*) kichikroq bo'lib, chegarasi orqadan – ko'krak umurtqalarining tana qismiga, yon tomonlaridan - bir juft birinchi qovurg'aga va oldi tomonidan – to'sh suyagi dastagining yuqori qirrasiga to'g'ri keladi. Teshikning oldingi chet qismlari orqa chetiga nisbatan pastroq joylashgan. Yuqorigi teshikdan ko'krak qafasiga kekirdak, qizilo'ngach, qon tomirlari va nervlar o'tadi.

Ko'krak qafasining pastki teshigi yuqori teshigiga nisbatan kattaroq va noto'g'riroq shaklda bo'lib, chegarasi orqadan ko'krak qafasi XI umurtqasining tana qismi, ikkala yon tomondan XI va XII qovurg'alar va ularning yoylari, hamda oldindan to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasiga to'g'ri keladi. Pastki teshikni qorin bo'shlig'idani diafragma ajratib turadi.

Ko'krak qafasi bo'shlig'i yuqoridan pastga qarab kengaygan bo'lib, ko'ndalang diametri sagital diametriga nisbatan kattaroq, hajmi va shakli esa yoshga, jinsga va kasbga qarab farqlanishi mumkin. Ayollarda hamma diametrlari erkaklarnikiga nisbatan birmuncha kichikroq. Ko'krak qafasini tashkil qiluvchi barcha suyaklar, muskullar, boylamchalar va h.k. anatomik va funksional jihatidan nafas olish va nafas chiqarishga moslashgan.

QO'L SUYAKLARI

Qo'l-oyoq suyaklari o'ziga xos vazifalarni bajarishga moslashgan. Ularning tuzilishida bir qator o'xshashliklar bo'lgani bilan bir-biridan farqlanadi. Qo'l - mehnat qilish, ushlash quroli bo'lib kelgan bo'lsa, oyoq suyaklari odamni yurishi va gavdani ko'tarib turishiga moslashgan. Yelka kamari suyaklari gavda suyaklari bilan bo'g'imlar vositasida birikkanidek, yelka, bilak-tirsak va qo'l panjasi suyaklari ham bir-biri bilan birlashgan bo'ladi. Oyoq skeleti suyaklari son, kichik va katta boldir suyaklari va oyoq panja suyaklari ham xuddi shunday ketma-ket birlashishlar hosil qiladi.

Yelka kamari suyaklariga kurak va o'mrov suyaklari kirsa, qo'lning erkin qismi uch qismdan tashkil topgan bo'lib, yelka, bilak va panja suyaklariga bo'linadi. Panja esa kaft usti suyaklari, kaft va barmoq suyaklaridan tashkil topadi.

Yelka kamari suyaklari

O'mrov suyagi (*clavicula*) – cho'zinchoq, egilgan "S" simon shakildagi naysimon suyak bo'lib, odamlarda teri ostida qo'l bilan ushlab ko'rsa bo'ladigan suyak. Tana va ikkita uch qismlardan tashkil topgan. To'h suyagiga tutashgan dastagi bilan birikadi. Tashqi tomoni yassiroq bo'lib, kurakning akromial, ya'ni elka o'simtasi bilan birikadi. O'mrov suyagi gavdaga nisbatan gorizontal holda yo'nalgan bo'lib, to'sh suyagi bilan birikkan uchi oldinga, yelka o'simtasi bilan birikkan uchi esa orqaga egilganroq bo'ladi. O'mrovning pastki yuzasida g'adir-budurliklar bo'lib, unga birinchi qovurg'a va kurakning tumshuqsimon o'simtasi bilan biriktirib turuvchi paylar tutashadi. O'mrov suyagi qo'l erkin suyaklarini to'sh suyaklari bilan mahkam birlashtirib, yelka bo'g'imining chetga tortilishi va yelkaning erkin harakatini ta'minlaydi.

Kurak (*scapula*) uchburchak shaklidagi yassi suyak bo'lib, ko'krak qafasining orqa tomonida, ko'krak bo'lim umurtqalarining ikki tomonida qovurg'alar ustida joylashadi (19-rasm). Juft suyaklar qatoriga kirib, o'ng va chap tomonda II-VII qovurg'alar oralig'ida joylashadi. Kurak suyagi shakliga ko'ra uning umurtqa pog'onasiga qaragan medial (*margo medialis*), qo'ltiqqa qaragan lateral (*margo lateralis*) va yuqoriga qaragan (*margo superior*) qirralari farqlanadi. Kurakning tomonlari uning uchta burchagini hosil qiladi. Ular - pastga qaragan burchak (*angulus interior*), yuqoriga qaragan burchak (*angulus superior*) va lateral (*angulus lateralis*) burchaklardir. Kurakning qovurg'alarga qaragan yuzasi (*facies costalis*) kurak osti chuqurini (*fossa subscapularis*) hosil qiladi. Kurakning orqa yuzasi birmuncha bo'rtib chiqqan bo'lib, kurak qirrasini (*spina scapula*) hosil qiladi (u faqat sut emizuvchilarda uchraydi). Bu qirra kurakning tashqi yuzasini ikkita teng bo'lmagan qirraning ustki (*fossa supraspinalis*) va pastki (*fossa infraspinalis*) chuqurchalariga ajratadi. Bu chuqurchalarga shu nomli muskul yopishadi. Kurak qirrasini lateral tomonga davom etib, yelka chuqurchasini hosil qilishda ishtirok etadigan baquvvat yelka o'sig'i akromionni (*acromion*) shakllantiradi. Uning uchida bo'g'im yuza hosil bo'lib, o'mrov suyagi bilan birikadi.

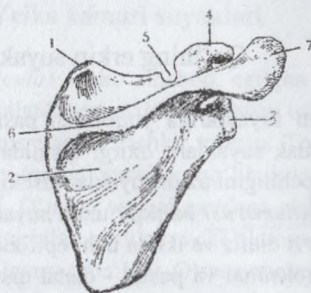
Kurak suyagining bo'g'im yuzasi ustida kurak yuqori qirrasining uchi yo'g'on, qisman egilgan tumshuqsimon o'sig'i (*pocessus corocoideus*) joylashadi. Ikkala juft kurak va o'mrov suyaklari yelka kamarini hosil qilish bilan birga to'sh suyagi va qo'lning erkin suyaklari bilan ham birlashib turadi.

Kurak suyagining shakli sut emizuvchilarda turlariga qarab har xil bo'ladi. Maymunlarda hajmi kattaroq, kurak qirrasining yuqorigi yuzasi pastki yuzasiga nisbatan kichikroq (ayrimlarida teng) bo'ladi.

Qo'lning erkin suyaklari

Qo'lning erkin suyaklariga yuqoridan pastga qarab yelka suyagi, o'rta qismida tirsak va bilak suyaklari, oxirgi qismida esa qo'lning panja suyaklari kiradi. Ularning ko'pchiligini uzun suyaklar tashkil etadi.

Yelka suyagi (*humerus*) haqiqiy uzun suyaklar qatoriga kirib, o'rta qism tanasi (*corpus humeri*) diafiz va ikkita uchi epifiz qismlaridan tashkil topgan (20 rasm). Yuqorigi - proksimal va pastki - distal qismlari tafovut qilinadi. Yuqori uchi kurak suyagi bilan, pastkisi esa bilak suyaklari bilan birikish hosil qiladi. Proksimal qismi (yarimshar shaklidagi boshchasi – (*caput humeri*) uning yon atrofida aylanma holda joylashgan anatomik bo'yin (*collum anatomicum*) bilan chegaralanadi. Anatomik bo'yin ostida muskullar yopishadigan katta va kichik bo'rtiqlar (*tuberculum majus et tuberculum minus*) joylashgan. Ikkala bo'rtiqlardan pastga qarab g'adir-budur qirralar (*crista tuberculum majori*), katta do'mboqlar (*crista tuberculum minus*), kichik do'mboqlar yo'naladi. Qirralar o'rtasida egatchalar (*sulcus intertubercularis*) bo'lib, ularda yelka ikki boshli muskulning uzun payi joylashadi. Yelka suyagi pastga, ya'ni tana qismiga qarab qisman ingichkalashib boradi. Tana qismi (*diafiz*) bilan bosh qismining (*epifiz*) tutashadigan joyiga xirurgik bo'yin (*collum chirurgicum*) deyiladi. Yelka suyagining sinishi ko'proq shu qismiga to'g'ri keladi. Bilak suyagining yuqori qismi silindrsimon bo'lib, pastki qismi esa uchburchak shaklida. Tanasining taxminan o'rta yon yuzasida deltasimon muskul yopishadigan g'adir-budirlik (*tuberositas deltoidea*) joylashadi. Deltasimon g'adir-budirlikning orqa yuzasida yuqoridan pastga, medial tomondan lateral tomonga qarab, spiral ravishda yo'nalgan bilak nervi egati (*sulcus nervi radialis*) yotadi. Suyakning pastki tomoni uchburchak shaklida bo'lib, burchakning asosiy yuzasi pastga qaragan. Ulardan bilak suyaklari hamda tirsak bo'g'im boylamchalari boshlanadigan medial tepacha (*epicondylus medialis*) va lateral tepachalar (*epicondylus lateralis*) joylashadi. Medial tepacha yaxshi rivojlangan bo'lib, orqa yuzasida tirsak nerv egati (*sulcus nervi ulnaris*) ko'rinadi. Tepachalar orasida bilak suyaklari bilan birikadigan ikki bo'lakdan iborat g'altakchalar joylashadi. Medial tomonda tirsak suyagi bilan birlashadigan g'altak (*trochlea humeri*), lateral tomonda esa bilak suyagi bilan birlashadigan yarimsharga o'xshash bo'g'im yuzali boshcha (*capitulum humeri*) mavjud. Oldi tomonda g'altakning tepasida toj chuqurchasi (*fossa coronoidea*) joylashib, unga tirsak suyagining toj o'sig'i tushib turadi. Toj chuqurchasining lateral tomoniga bilak suyagining boshi kirib turadigan chuqurcha (*fossa radialis*), g'altaksimon bo'g'im tepasining orqa tomonida esa tirsak o'sig'i kirib turadigan chuqurcha (*fossa olecrani*) joylashadi.



19-rasm. Kurak suyagining (scapula) orqa yuzasi.

1-qirra usti chuqurchasi; 2-qirra osti chuqurchasi; 3-lateral burchak;
4-tumshuqsimon o'simta; 5-kurak o'yig'i; 6- kurak qirasi; 7-yelka o'simtasi.



20-rasm. Yelka suyagining (humerus) old yuzasi.

1,8-boshcha 2-katta bo'rtiq, 3-bo'rtiqlararo egat, 4-deltasimon g'adir-budurlik,
5-tashqi cheti, 6-bilak chuqurchasi, 7-tashqi chetidagi bo'g'im usti do'ngi, 9-g'altak,
10-ichki chetidagi bo'g'in usti do'ngi, 11-toj chuqurchasi; 12-ichki cheti,
13-katta bo'rtiq qirra, 14-kichik bo'rtiq qirra, 15-kichik bo'rtiq.

Bilak suyaklari

Bilak suyaklari uzun naysimon suyaklar qatoriga kiradi. Ular ikkita suyakdan tashkil topgan. Tirsak suyagi (*ulna*) medial holatda, bilak suyagi (*radi*) esa lateral joylashadi. Ikkala suyak ham uch qirrali bo'lib, uchta yuza va uchta qirrara ega. Bilak suyagida bittasi - orqa yuza, ikkinchisi - oldingi yuza, uchinchisi - lateral yuza deyilsa, tirsakda ular medial yuza deb ataladi. Uchchala qirrardan bittasi o'tkir bo'lib, suyaklararo bo'shliq bilan chegaralanadi, shuning uchun unga suyaklar cheti (*margo interossea*) deyiladi.

Tirsak suyagi (*ulna*) uzun naysimon suyak bo'lib, yuqorigi proksimal uchi ikki o'siqdan tashkil topgan (21-rasm). Orqadagi yo'g'onrog'i - tirsak o'sig'i (*olecranon*) va oldingi kichikrog'i - toj o'sig'i (*processus coronoideus*) hisoblanadi. Ikki o'siq o'rtasida yelka suyagining g'altagi bilan birlashib turuvchi g'altaksimon o'yi (*incisura trochlearis*) joylashadi. Toj o'sig'ining

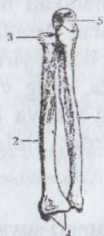
bilak suyagi boshchasi bilan bo'g'im hosil qiluvchi tomonida botiq yuzacha (*incisura radialis*) joylashgan. Oldi tomonidagi toj o'sig'ining pastrog'ida yelka muskuli yopishadigan g'adir-budurlik (*tuberositas ulnae*) joylashgan. Tirsak suyagining pastki distal uchi dumaloq tirsak boshi (*caput ulne*) bilan tugaydi. Uning medial chekkasida bigizsimon o'siq (*processus styloideus*) joylashadi. Tirsak boshchasi bilan suyak birlashadigan tomoni silliq bo'g'im yuzasiga (*circum ferentia articularis*) ega.

Bilak suyagi (*radius*) - naysimon suyakdir. Yuqorigi proksimal uchi suyakning bosh qismini (*caput radii*) tashkil etadi. Boshchani yuqorigi tomonida qisman botiq bo'g'imsimon yuza (*fossa articularis*) joylashib, u yelka suyagining boshchasi bilan tutashib turadi. Boshchani yon yuzasida esa aylanma bo'g'im (*circum ferentia articularis*) bo'lib, yelka suyagining bo'g'im o'yig'iga tushib turadi. Boshchani pastrog'ida bo'yin (*collum radii*) qismi joylashgan. Undan pastroqda, qisman lateral tomonda ikki boshli muskul payi yopishib turadigan g'adir-budur (*tuberositas radii*) yuza joylashadi. Distal uchining pastki tomonida bigizsimon o'sig'i (*processus styloideus radii*) joylashsa, medial tomonida yelka suyagining boshi kirib turadigan tirsak o'yig'i (*incisura ulnaris*) joylashadi. Bilak suyagi distal uchining pastki yuzasi kaft usti suyaklari bilan birlashuvchi bo'g'im yuza (*facies articularis carpe*) hosil qiladi.

Qo'lning panja suyaklari (*ossa manus*) uch qismga bo'linadi. Ular kaft usti suyaklari (*ossa carpi*), kaft (*ossa metacarpi*) suyaklari, barmoq va falanga (*phalanges digitorum manus*) suyaklaridir (22-rasm).

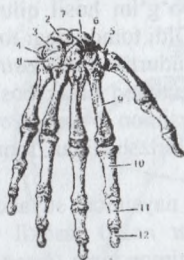
Kaft usti suyaklari (*ossa carpi*) turli shakldagi 8 ta kichik suyaklardan tashkil topgan bo'lib, ikki qator bo'lib joylashadi. Har bir qatorda 4 tadan suyak bor. Birinchi proksimal qatorda, bosh barmoq tomonidan qaraganda, ular quyidagi ketma-ketlikda joylashadi: qayiqsimon suyak (*os scafoideum*), yarimoysimon suyak (*os lunatum*), uch qirrali suyak (*os trigutrum*) va no'xotsimon suyak (*os pisiforme*). Uchta oldingi suyaklar o'zaro birlashib, bilak suyagining distal qismi bilan birikish joyi qisman bo'rtib, ellips shakldagi bo'g'im yuza hosil qiladi.

Kaft usti suyaklarining ikkinchi, distal qatori quyidagi suyaklardan tashkil topgan: trapetsiya shaklidagi suyak (*os trapezium*), boshchali suyak (*os*



21-rasm. O'ng tirsak va o'ng bilak suyaklari
(*ulna dextra, radius dextra*).

1-bilak suyagi, 2-tirsak suyagi, 3-bilak suyagi boshchasi,
4-tirsak yo'g'i. 5-yarim oysimon o'yig'i.



22-rasm. O'ng qo'l panjasi skeleti (osssa manus) orqa yuzasi.

1-qayiqsimon suyak 2-yarim oysimon suyak, 3-uchqirrali suyak, 4-no 'hotsimon suyak,

5-katta ko'pburchakli suyak, 6-kichik ko'p burchakli suyak, 7-boshchali suyak,

8-ilmoqli suyak, 9-kaft suyaklari, 10-birinchi falanga suyaklari,

11-ikkinchi falanga suyaklari, 12-uchinchi falanga suyaklari.

capitatum) va ilmoqdi suyak (*os. hamatum*). Ko'pchilik suyaklarning nomi ularning shakliga qarab berilgan. Har bir suyakda yon suyaklar bilan birikib hosil qiluvchi bo'g'im yuzalari mavjud. Bulardan tashqari qo'lning kafg tomonida ayrim kaft usti suyaklarining o'simtalariga ayrim muskul va boylamchalarning birikishini ta'minlovchi bo'rtiqlar mavjud. Bularga qayiqsimon, trapetsiyasimon va ilmoqli suyaklar bo'rtig'i kiradi.

Kaft suyaklari (*ossa metacarpalia*) beshta naysimon suyaklardan tashkil topgan. Ularning har biri tub (*basis*), tana (*corpus*) va dumaloq shakldagi boshchadan (*caput*) tashkil topgan. Bular yuqoridan uchta kaft usti suyaklari bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi.

Barmoq suyaklari (*phalangex digitorum*) kichik naysimon suyaklardan tashkil topgan.

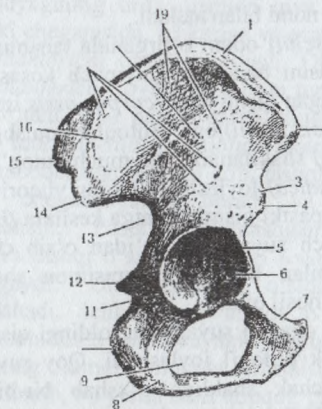
OYOQ SUYAKLARI

Oyoq suyaklari ham, qo'l suyaklariga o'xshab, bir nechta qismlarga bo'lib o'rganiladi. Ayrim qismlari o'z navbatida bir nechta suyaklardan tashkil topadi. Bular birgalikda odam tanasining harakati hamda tayanch vazifasini o'taydi. Ularning anatomik tuzilishi ham ana shunday muhim vazifalarni bajarishga moslashgan. Dastlab, oyoq suyaklari ikkita yirik qismga bo'linadi. Birinchi oyoq kamari suyaklari bo'lib, bular ikkita, o'ng va chap chanoq suyaklari hamda, ularning o'rtasida joylashgan dumg'aza va dum suyaklari bo'lsa, ikkinchisi oyoqning erkin qismidagi suyaklardir. Bular son, boldir va oyoq panja suyaklaridan tashkil topgan.

Oyoq kamari suyaklari

Chanoq, tos suyagi (*os.coxae*) juft yassi suyaklardan tashkil topgan bo'lib, harakat, himoya va tayanch vazifalarni bajarishda bevosita ishtirok etadi (23-

rasm). Chanoq suyaklari dumg'aza bilan birikib, oyoq kamarini hosil qiladi va son suyaga bilan birikib, odam harakatida ishtirok etadi, tos bo'shlig'ida joylashgan a'zolari himoya qiladi. Asosiy vazifasi gavdaning unga tushgan og'irligini oyoqqa o'tkazib berishidir. Chanoq suyagi uchta suyakning birikishrgdan tashkil topgan: yon bosh suyagi (*os. ilium*), quymuch (o'tir g'ich) suyagi (*os. ischii*) va qov suyagi (*os. pubis*). Bu uch suyak bo'g'im yuzalarining uchlari son suyaklari kirib turadigan, eng ko'p og'irlik tushadigan quymuch kosasi (*osetabulum*) bo'lib, uning yarimoy bo'g'im yuzasi (*facies lunata*) ichki devorini tashkil etadi. Tashqi qismida quymuch o'ymasi (*incisura acetabuli*), quymuch kosa ichida, ya'ni markaziy qismida kosa chuqurchasi (*fossa acetabuli*) joylashadi. Quymuch kosasi yangi tug'ilgan bolalarda qisman yassilangan bo'ladi. Suyaklarning birlashishi tog'ay to'qimasi orqali sodir bo'ladi. Quymuch va qovuq suyaklarining birlashgan joylaridagi tog'ay to'qima taxminan 6 yoshlarda suyak to'qimasiga aylanadi. Uchchala suyak bo'g'imlarining suyaklashishi qizlarda 12-14 yoshda, o'g'il bolalarda esa 13-16 yoshda yakunlanadi. Yosh ulg'ayishi bilan quymuch kosa kattalashib va chuqurlashib boradi.



23-rasm. Chanoq suyagining (*os. coxae*) tashqi yuzasi.

- 1-yonbosh suyagining qirrasi, 2-oldingi yuqorigi o'siq, 3-dumbaning pastki chizig'i, 4-oldingi pastki o'siq, 5-yarimoyimon yuza, 6- bo'g'im chuqurchasi, 7- qov suyagi, 8-qo'y miya suyagi, 9-yopiluvchi teshik, 10-quymuch bo'rtig'i, 11-quymuch kichik o'yig'i, 12-quymuch o'sig'i, 13-quymuch katta o'yig'i, 14-orqa tomondagi pastki o'siq, 15-orqa tomondagi yuqorigi o'siq, 16- dumbaning orqa chizig'i, 17-yonbosh suyagi, 18-dumbaning oldingi chizig'i, 19-yonbosh suyagining qanoti.

Yonbosh suyagi (*os. ilium*) tos suyagining yuqorigi qismida joylashadi. Egri shakldagi yassi tuzilishga ega. Uning quymuch kosasi asosiy qismini shakllantirishda ishtirok etuvchi yo'g'onroq pastki tanasi (*corpus ossis ilium*) va yuqorida joylashgan, muskullar yopishadigan yassi, keng plastinkasimon qanoti

(*ala ossis ilii*) bir-biridan farq qiladi. Yonbosh suyak qanoti yuqorida qirra (*crista iliaca*) hosil qilib tugaydi. Qirraning oldingi va orqa tomonga yo'nalgan uchlari, oldingi va orqa qismining yuqorisida joylashgan (*spina iliaca anterior superior*) va (*spina iliaca posterior superior*) o'simtalarni hosil qiladi. Shu o'simtalarning pastrog'ida esa oldingi va orqa tomonlarining pastki o'simtali (*spina iliaca anterior interior*) va (*spina iliaca posterior interior*) joylashadi. Yonbosh suyak qanotining ichki yuzasi silliq va botiqroq bo'lib, yonbosh chuqurchasi *fosse iliaca* deb nomlanadi. Yonbosh suyak qanoti qirrasida tashqi lab (*labium externum*), oraliq chizig'i (*labium media*) va ichki labi (*labium internum*) joylashadi. Orqa tomonda katta o'tirg'ich o'ymasi (*incisurae ischiadica major*), undan pastroqda esa o'tkir o'siq (*spina ischiadica*) qayd etiladi.

Yonbosh suyak qanotining orqa qismidan pastroqda, dumg'aza suyagining quloqsimon yuzasi (*facies auricularis*) joylashgan. Orqa tomonda, shu yuzadan yuqoriroqda tosnining kuchli paylari kelib tutashadigan g'adir-budurlik (*tuberositas iliaca*) joylashadi. Yonbosh suyak qanotining tashqi yuzasida dumba muskullari yopishadigan uchta g'adir-budur chiziqlar bo'lib, ular oldingi dumba chizig'i (*linea glutea anterior*), orqa dumba chizig'i (*linea glutea posterior*) va pastki dumba chizig'i (*linea glutea interior*) nomi bilan ataladi.

Quymuch suyagi (*os. ischii*) odam o'tirganida tananing asosiy og'irligini o'ziga olib, tayanchiq vazifasini bajaradi. Quymuch kosasini tashkil qilishda ishtirok etadigan, yo'g'onlashgan qismi tana (*corpus ossis ischii*) va undan o'sib chiqqan butoqlarga (*ramus ossis ischii*) ega. Butoqlar yopishgan joyda quymuch do'mbog'i (*tuber ischiadicum*) shakllanadi. Quymuch butog'ining yuqorirog'ida quymuch o'sig'i (*spina ischiadica*) joylashadi. Uning yuqorisida kichik kesimta (*incisurae ischiadica minor*), pastki qismida katga kesimta (*incisurae ischiadica major*) qayd etiladi. Quymuch suyak bo'rtig'idan o'sib chiqqan bo'toq qov suyakning pastki bo'tog'i bilan birikib, tuxumsimon shakldagi yopiluvchi teshikni (*foramen abturatorum*) hosil qiladi.

Qov suyagi (*os. pubis*) chanoq suyagining oldingi qismini tashkil qiladi. Uning orqasida qovuq (siydik pufagi) joylashadi. Qov suyagi tanasi (*corpus ossis pubis*) hamda uchburchak shakliga o'xshab bir-biri bilan birlashib turadigan yuqorigi (*ramus superior ossis pubis*) va pastki (*ramus inferior ossis pubis*) shoxlaridan tashkil topgan. Oldingi tomonidan quymuch kosasini hosil qilishda ishtirok etadi. Qov suyagining oldingi burchagi yo'g'onlashgan yassiroq shaklda bo'lib, qarama-qarshi tomonidagi shu nomli suyak bilan birikishga mo'ljallangan simfiz yuzasini (*facies simphysialis*) hosil qiladi va birikadi. Ularning birikishi natijasida qov simfizi shakllanadi. Qov suyagining shoxchalari quymuch suyagining shoxchalari bilan birikkan holda yopiluvchi teshikni (*foramen abturatorum*) o'rab turadi. Yuqorida keltirilgan uchta (yonbosh, quymuch va qov) suyaklar tana qismlarining birikishi natijasida, to's suyagining tashqi yuzasida, son suyagining boshchasi tushib turadigan quymuch kosasi (*acetabulum*) shakllanadi.

Oyoqning erkin suyaklari

Oyoqning erkin suyaklariga son, tizza qopqog'i, boldir suyaklari va oyoq panja suyaklari kiradi.

Son suyagi (*os. femoris*) (24-rasm) oyoq suyaklari ichida eng yirigi va baquvvati hisoblanadi. Tanasi (*corpus femoris*) hamda yuqorigi va pastki uchlarga (epifiz) ega. Yuqorigi uchida ichki tomonga qaragan, dumaloq shakldaga boshchasi (*caput femoris*) joylashgan. Uning uch qismida boylamcha tutashishi uchun moslashgan chuqurcha (*fovea capitis ossis femoris*) mavjud. Boshchasi son suyagini boshqa qismlar bilan uchburchak shaklida tutashirib turadigan bo'yin qismga (*collum femoris*) ega. Hosil bo'lgan uchburchak, odamlarda taxminan 130° ga teng o'tmas burchak hosil qilib tutashgan. Ayollarning tos suyagi erkaklarnikiga nisbatan keng va kattaroq. Suyak bo'yin qismining tana qismiga otish joyida muskullarning kelib yopishishi natijasida ikkita do'mboq (do'ng), ya'ni ko'stlar: katta ko'st (*trochanter major*) va kichik ko'st (*trochanter minor*) shakllanadi. Katta ko'st tashqariga qaragan bo'lib, ichki yuzasida ko'st chuqur yuza (*fossa trochanterica*) joylashgan. Katta va kichik ko'stlar son suyagining orqa qismida qiya joylashgan. Kichik ko'st bo'yin qismining pastki chegarasida, ichkariga va orqaga qaragan. U ko'stlararo qirra (*crista intertrochanterica*) orqali tutashadi. Oldi tomonida g'adir-budur chiziq (*linea intertrochanterica*) joylashgan, orqa tomonidan ham g'adir-budur chiziq (*linea aspera*) o'tadi. Ular pastga qarab ikkiga ajralib ketishi natijasida ichki va tashqi lablar (*labium mediale et labium laterale*) shakllanadi. Ichki lab yuqoridagi kichik do'mboqchadan davom etib, tashqi labsimon chiziq esa katta do'mboqning pastki chegarasigacha boradi va dumba g'adir-buduriga (*tuberisitas gleea*) aylanadi. Pastki yo'g'onlashgan (distal) uchi orqaga qarab birligan ikkita ichki va tashqi o'siqlar (do'ng) (*condilus lateralis et condilus medialis*) bilan tugaydi. Ular orasida o'siqlararo chuqurlik (*fossa intercondilaris*) joylashadi. Ichki o'siq tashqi o'siqqa nisbatan kattaroq. O'siqlarning pastki tomoni katta boldir suyagi bilan birikadigan bo'g'im yuzaga ega. Ikkala o'simtalarning oldingi tomonida birlashishidan tizza bo'g'im yuzasi (*facies patellaris*) shakllanib, bu yerda tizza qopqog'i joylashadi.

Tizza qopqog'i (*patella*) sesamasimon suyaklar qatoriga kiradi. U kengaygan ustki qismi - asosi (*basis patellae*) va pastki ingichkalashgan qismi - uchidan (*apex patellae*) tashkil topgan bo'lib, sonning to'rt boshli muskuli payi orasida joylashadi va tizza bo'g'imini hosil qilishda ishtirok etadi. Orqa yuzasi tog'ay to'qimasi bilan qoplangan bo'lib, son suyagi bilan bo'g'im hosil qiladi. Oldingi yuzasi esa g'adir-budur ko'rinishga ega.

Boldir suyaklari

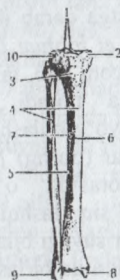
Boldir suyaklari (25-rasm) katta va kichik boldir suyaklaridan tashkil topgan. Bular bir-biridan yog'onligi, tuzilishi va mustahkamligi bilan farqlanadi. Katta boldir suyak ichkari medial tomonda joylashsa, kichigi esa tashqi lateral

tomonda joylashadi. Son suyagi bilan faqat katta boldir suyagi bo'g'im hosil qilib birikadi. Tana og'irligi asosan katta boldir suyagiga tushib, og'irlik u orqali oyoq panja suyaklariga o'tkazib beriladi.



24-rasm. Son suyagining (femur) oldi yuzasi.

1-tana qismi, 2-sharsimon boshcha, 3-bo'yin qismi, 4-katta ko'st, 5-kichik ko'st, 6-ko'stlararo qirra, 7-dumba g'adir-buduri, 8-medial o'siq, 9-lateral o'siq, 10-o'siqlararo chuqurcha.



25-rasm. Katta(tibia) va kichik (tibula) boldir suyaklarining oldi yuzalari.

1-do'nglararo tepalik, 2-ichki do'ng, 3-katta boldir suyagining g'adir-budurligi, 4-ichki yuza, 5-tashqi yuza, 6-oldingi qirra, 7-suyaklararo qirra, 8-ichki to'piq, 9-tashqi to'piq, 10-katta boldir suyagining tashqi do'ngi.

Katta boldir suyagi (*bia*) yo'g'on baquvvat va salmoqdor bo'lib, yuqorigi uchida ikkita medial (*condilus medialis*) va lateral do'nglar (*condilus lateralis*) bor. Bular yuqori tomondan son suyagi do'nglari bilan birlashish uchun botiqroq bo'g'im yuzachasiga (*facies articularis superior*) ega. Bo'g'im yuza o'rtasida esa ikkita medial va lateral do'mboqchadan tashkil topgan tepacha (*emenentia intercondilaris*) joylashib, u ikkita yuzani bir-biridan ajratib turadi. Lateral

do'ngning orqa tomonida, pastroqda uncha katta bo'lgan yassi bo'g'im yuza (*facies articulares fibularis*) bo'lib, unga kichik boldir suyagining boshchasi ketib yopishadi.

Katta boldir suyak tanasi (*corpus tibiae*) uch qirrali bo'lib, oldingi o'tkir qirra (*margo anterior*) ancha bo'rtib chiqib, suyakning butun bo'yi bo'ylab joylashadi. Oddingi qirra va medial yuza bevosita teri ostida joylashadi, kichik boldir suyagiga qaragan yon qirraga suyaklararo parda chetlari yopishib, u suyaklararo qirra (*margo interroseus*) nomi bilan ataladi. Ichkari tomonida esa medial qirra (*margo medialis*) joylashadi. Bu uchta qirralar o'z yo'li oralarida uchta medial silliq yuza (*facies medialis*), lateral (*facies lateralis*) va orqa (*facies posterior*) yuzalarni shakllantiradi. Oldingi qirra yuqori tomonda g'adir-budur tepa (*tuberositas tibia*) hosil qilib tugaydi. Pastki uchi to'rtburchak shaklida bo'lib, ichki tomonida ichki to'pichni (*malleolus medialis*) shakllantiradi. Suyak distal uchining pastki yuzasida tovon usti suyagi oshiq bilan tutashuvchi bo'g'im yuzasi, tashqi tomonida esa kichik boldir suyagi bilan birikishiga mo'ljallangan o'yma (*incisurae fibularis*) joylashadi.

Kichik boldir suyagi (*fibula*) uzun va nisbatan ingachka naysimon tuzilishiga ega, ikki uchi yo'g'onlashgan bo'lib, boldirning lateral (tashqi) qismida joylashadi. Shuning uchun ham ko'pincha mayib bo'ladi va jarohatlanadi. Yuqorigi yo'g'onlashgan uchi, ya'ni boshchasi (*caput fibulae*) tana qismiga qarab qisman ingichkalashib, bo'yin qismini (*collum fibulae*) shakllantiradi. Medial yuzasida katta boldir suyagining lateral do'ngi bilan bo'g'im hosil qilib birlashadigan yuzaga ega. Suyak tanasi o'z o'qi atrofida bir oz buralgan bo'lib, uchta qirrali. Suyak tana qismining medial yuzasida oraliq parda (membrana) yopishadigan oraliq qirra (*margo interossia*) joylashgan. Uchta qirralar oralig'ida lateral, medial va orqa yuzalar bor. Suyakning pastki uchi yo'g'onlashib tashqi to'pichni (*malleolus lateralis*) hosil qiladi. Bu to'piq tovon usti suyagini tashqi tomonidan yopib turadi.

Oyoq panjasining suyaklari (*ossa pedis*) panja oldi, panja va barmoq suyaklaridan tashkil topgan (26-rasm). Bularning tuzilishi va joylashishi o'ziga xos harakat va tayanch vazifalarni bajarishga moslashgan. Turli bo'g'imlar vositasida birlashib va jamlashib bir butun panjani tashkil etadi, va odamning yurish-turishiga oid turli harakatlarni ta'minlaydi.

Panja oldi qismi (*tarsus*) suyaklari ikki qator bo'lib joylashgan 7 ta suyakdan tashkil topgan. Ulardan ikkitasi oshiq (tovon usti) suyagi va tovon suyaklari bo'lib, orqa, ya'ni proksimal qatorni tashkil etadi. To'rttasi qayiqsimon, uchta ponasimon va kubsimon suyaklar oddingi, ya'ni distal qatorini tashkil etadi.

Oshiq (tovon usti) suyak (*talus*) oyoq panja suyaklari ichida yirikroqlaridan bo'lib, unda tana (*corpus tali*) boshchasi (*caput tali*) va bo'yin (*collum tali*) tafovut qilinadi, yuqori tomonida, g'altaksimon bo'g'im vositasida boldir suyaklarining bo'g'im yuzalari bilan birlashadi. Old tomonga yo'nalgan bosh qismi esa qayiqsimon suyak bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi.



26-rasm. Oyoq panjasi skeletining (ossapedis)

yuqorigi yoki dorzal yuzasi.

1-tovon usti, 2-tovon suyagi, 3-kubsimon suyak, 4-qayiqsimon suyak,
5,6,7-tanasimon suyaklar, 8-panja suyaklari, 9-listfrank bo'g'imining chizig'i,
10-shopar bo'g'imining chizig'i.

Tovon suyagi (*calcaneus*) oyoq panja suyaklari ichida eng kattasi hisoblanadi. Yuqori tomondan oshiq suyagi, oldindan esa kubsimon suyak bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi. Orqa tomonida tayanch vazifasini bajarishda ishtirok etuvchi hamda kuchli muskul paylarining kelib tutashadigan yo'g'onlashgan tovon do'mbog'i (*tuber calcanei*) joylashadi.

Qayiqsimon suyak (*os. navicularae*) panjaning markaziy qismida joylashib, yuqoridan oshiq suyak boshchasi qarama-qarshi tomonidan esa uchta ponasimon suyaklar bilan bo'g'im hosil qilib birlashadi.

Ponasimon suyaklar (*ossa cuneiforme*) ko'ndalang holda ketma-ket, bir qatorda joylashgan uchta: medial, o'rta va lateral joylashgan suyaklardan tashkil topgan. Oldingi tomondan oshiq suyagining boshchasi bilan chegaralanib turadi. Ponasimon suyaklar ichida eng kattasi (*os. cuneiforme medis*) bo'lib, u birinchi kaft usti suyagi bilan birlashsa, o'rtadagisi ikkinchi, lateral tomonidagisi esa uchinchi kaft usti suyaklari bilan tutashib turadi.

Kubsimon suyak (*os. cuboideum*) oyoq panjasining lateral tomonida joylashadi. Orqa tomonidan tovon suyagi, oldindan 4-5 kaft suyaklari bilan, medial tomonidan esa qayiqsimon va 3 ponasimon suyak bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi.

Oyoq kaft suyaklari (*ossa metatarsalia*) beshta kalta naysimon suyaklardan tashkil topgan. Qo'l panja suyaklariga o'xshab har birida proksimal, ya'ni asosi (*basis*), o'rta (*corpus*) distal qismi va boshchasi (*caput*) tafovut

qilinadi. Panjani medial qismidan hisoblaganimizda 1-3 kaft suyaklari to'g'risidagi ponasimon su-yaklar bilan tutashsa, 4-5 kaft suyaklari kubsimon suyak bilan tutashadi. Oyoq barmoqlarining suyaklari, falangalar (*ossa phalangus*) qo'l barmoq falangalariga o'xshab tuzilgan. Bosh barmoq 2 ta, 2-5 barmoqlar esa uchta suyakdan tashkil topgan.

BOSH SKELETI

Bosh skeleti (*cranium*) har xil tuzilishga ega bo'lgan bir nechta juft va toq suyaklarning yig'indisidan tashkil topgan. Suyaklar soni umurtqali hayvonlarnikiga nisbatan kam. Ayrımlari bir-biri bilan birlashib, murakkab bosh suyaklariga aylangan.

Odam bosh skeleti, ayniqsa miya qismi, dumaloq sharsimon shaklda bo'lib, yuz qismi ayrim umurtqali hayvonlarnikiga o'xshab miya qutisining oldida emas, balki uning ostida joylashgan. Bunday past tomondan umurtqa pog'onasiga tayanib turuvchi joylashish yetarli darajada hajmi va og'irligiga ega, hamda tik turishga moslashgan odam kallasining muvozanatini saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Bosh skeleti suyaklari tuzilishi bilan bir-biridan farqlanadi. Ko'ndalang kesmasi ko'rilganida, u qalin tashqi va yupqa ichki qattiq suyak plastinkasidan tashkil topgan. Ularning ichida qizil ilik va qon tomirlariga boy g'ovakliklar bor.

Kalla bo'shlig'i (*cavumclani celebralis*) bosh yarimsharlari hamda u bilan birga rivojlanadigan a'zolari o'z ichiga olgan umurtqa kanalining kengaygan yuqorigi uchi bo'lib, himoya vazifasini bajaradi. Bulardan tashqari kalla suyakning yuz qismida nafas olish va ovqat hazm qilish tizimlarining boshlang'ich qismlari joylashadi. Bosh skeleti suyaklari ikkiga bo'lib o'rganiladi.

- 1.Kallaning miya bo'limi - (*cranium celebrale yoki neurocranium*)
- 2.Kallaning yuz bo'limi - (*cranium visceralis yoki splanchnocranium*)

Kalla suyaklari

Kalla suyaklari sakkizta suyakdan tashkil topgan bo'lib, ular o'zaro bir-birovi bilan mustahkam birlashib, miya qutisida joylashgan miya yarimsharlarini o'rab turadi. Boshqalari esa miya asosiy qismida joylashib uni ko'tarib turadi. Miyaning tepa suyaklari haqiqiy yassi suyaklardan tashkil topgan bo'lib, qolganlari murakkab tuzilishga ega. Ular aralash yoki egri shakldagi suyaklarga kiradi.

Kalla bo'limini tashkil qiluvchi suyaklarga quyidagilar kiradi: ensa suyagi (*os. occipitale*), peshona suyagi (*os. frontale*), tepa suyagi (*os. parietle*), ponasimon yoki asosiy suyak (*os. sphenoidale*), g'alvir suyak (*os. ethmoidale*) va chakka suyaklari. Tepa va chakka suyaklari juft suyaklar qatoriga, qolganlari

toq suyaklarga kiradi. Yuz bo'limini tashkil qiluvchi suyaklar: yuqorigi jag' (*maxilla*), tanglay suyagi (*os. palatinum*), yonoq suyagi (*os. zigomaticum*), burun suyagi (*os. nasale*), ko'z yoshi suyagi (*os. lacrimale*), burunning pastki chiga'nog'i (*concha nasalis inferior*), dimog' suyagi (*vomer*), pastki jag' (*mandibula*) va til osti suyaklari (*os. hioideum*).

Ensa suyagi (*os. occipitale*) kallaning pastdan orqarog'ida joylashgan bo'lib, uning asosini tashkil qiladi (27-rasm). U katta ensa teshigi (*foramen occipitalis magnum*) atrofida joylashgan to'rtta qismdan tashkil topgan: asosiy yoki tana qismi, ikkita yon va palla qismlari. Katta ensa teshigining yonboshida ensa suyagining birinchi bo'yin umurtqasi bilan birikish hosil qiladigan ellips shaklidagi ikkita bo'g'im do'mboqchalari (*condilus occipitalis*) joylashadi. Bo'g'im do'mboqchalarining o'rtarog'ida tilosti nervi o'tadigan kanal (*canalis condularis*) mavjud. Undan yuqoriroqda, do'mboqchanning yon tomonida bo'yinturuq vena o'ymasi (*incisurae jugularis*) bor, bo'yinturuq o'yig'i chakka suyagining ana shunday o'ymasi bilan qo'shilib bo'yinturuq teshigini (*foramen jugulare*) tashkil qiladi. Palla qismi tashqi yuzasining markazida tashqi ensa do'mbog'i (*protuberantia occipitalis interna*) joylashadi, ana shu do'mboqdan yon tomonlarga qarab, o'ng va chap tomondan trapetsiyasimon muskul paylari birikadigan ensaning yuqorigi chiziqlari (*linea nuchea superior*) va pastga qarab ensaning tashqi qirrasi (*crista occipitalis externa*) yo'naladi. Pastroqda esa ensaning yuqorigi chiziqlariga parallel holda joylashgan ensaning pastki chiziqlari (*linea nuchea inferior*) joylashadi.

Palla qismi (*sguama occipitalis*) ichki tomoni tashqi tomonga qarab qisman botgan palla bo'lib, butsimon tepa (*emenentia cruciformis*) hosil qiladi, uning o'rtasida esa ichki ensa do'mbog'i (*protuberantia occipitalis interna*) mavjud. Undan ikki yon tomonda ko'ndalang egatlar (*sulleus sinus transversi*), palla yuqorisiga qarab yo'nalgan egat (*sulsus sinus sagitaris*) chiqadi. Ensaning ichki qirrasi (*crista occipitalis interna*) ensa katta teshigigacha boradi. Tana qismi ensa teshigining oldingi tomonida joylashgan bo'lib 18-20 yoshlarda oldingi qismi ponasimon suyak tanasiga qo'shilib ketadi, yon qismlari chakka suyaklari bilan pallasi esa tepa suyaklari bilan birikadi.



27-rasm. Ensa suyagining (*os. occipitale*) tashqi yuzasi.

1-bo'g'im do'mboqchalari. 2-ensa katta teshigi, 3-pastki g'adir-budur chiziq.

4-yuqori g'adir-budur chiziq, 5-tashqi ensa do'mbog'i

Ponasimon suyak (*os. sphenoidale*) kalla suyagi asosining markaziy qismida joylashadi (28-rasm). U murakkab tuzilishga ega bo'lib, deyarli barcha kalla suyaklari bilan tutashgan. Ensa suyagi bilan oldindan g'alvirsimon peshona suyaklari o'simtalari yordamida peshona, yanoq, tepa, chakka, tanglay, yuqori jag' va burun to'sig'i tog'ayi bilan tutashadi. Ponasimon suyakning o'rta qismida uning tanasi (*corpus sphenoidale*) joylashadi. Uning chetida, ya'ni lateral tomonlarida, xuddi uchayotgan qush qanotlariga o'xshab katta va kichik qanotlari (*ala majoris et minoris*) joylashadi. Pastki qismida ikki tomonda qanotsimon o'siqlar (*processus pterigoideus*) joylashadi. Tanasining kalla bo'shlig'iga qaragan yuzasida turk egari (*sella turcica*) joylashgan bo'lib, uning markazidagi chuqurchada ichki sekretiya bezlarining asosiylaridan gipofiz joylashadi. Egarcha egar suyanchig'i (*dorsum sella*) bilan yopilib turadi.

Egarchaning oldi tomonida ko'ndalangiga joylashgan ko'rish nervining kesishadigan egatchasi (*sulcus chiasmatis*) bo'lib, ular ko'z bo'shlig'iga ochiladigan ko'rish kanalchalari (*canalis opticus*) teshigiga tutashadi. Ko'rish kanalchalari orqali kesishgan ko'z nervlari ko'z kosasiga o'tadi. Ponasimon suyak tanasining ikkala yonboshida egatcha bo'lib, undan uyqu arteriyasi o'tadi. Bu egatchaga uyqu arteriya egatchasi deyiladi.

Ponasimon suyakning tana qismida bo'shliq mavjud bo'lib, u yupqa suyak plastinka bilan o'ralgan. Bo'shliqlar teshikchalar yordamida burun bo'shlig'iga ochiladi.

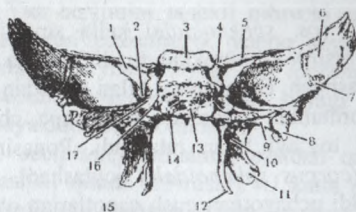
Kichik qanot bilan katta qanot orasidagi yuqorigi ko'z yorig'i (*fissura orbitalis superior*) ko'z kosasining miya bo'shlig'i bilan aloqasini ta'minlaydi. Bu yerdan uchlik nerv tarmog'i va boshqa nervlar o'tadi. O'ng va chap qanotsimon o'siqlarning har biri ikkita, medial va lateral plastinkalardan (*lamina medialis et lateralis*) tashkil topgan, ularning o'rtasida qanotsimon o'simta nomli chuqurcha yotadi.

Katta qanot to'rtta yuzaga ega: 1) kalla bo'shlig'iga qaragan yuza (*facies cerebralis*), 2) ko'z kosasiga qaragan yuza (*facies orbitalis*), 3) chakka yuzasi (*facies temporalis*), 4) yuqorigi jag'ga qaragan yuza (*facies maxillaris*).

Katta qanotning asosiy qismida dumaloq teshik (*foramen rotundum*), cho'zinchoq teshik (*foramen ovale*) va o'tkir qirrali teshik (*foramen spinosum*) joylashadi. Katta qanot oldingi tomonidan peshona suyagi bilan ham tutashish hosil qiladi.

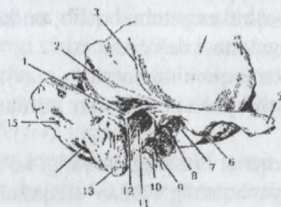
Chakka suyagi (*os. temporale*) murakkab tuzilishga ega suyaklar qatoriga kiradi (29-rasm). Bir juft bo'lib, kalla suyagining ikkala yon tomonlari hamda asosini tashkil qiladi. Har xil bo'shliqlar va kanalchalardan tashkil topgan bo'lib, unda eshituv va muvozanat saqlash a'zolari joylashadi.

Chakka suyagi: 1) palla (tangasimon) – *pars squamosa*, 2) nog'ora – *pars tympanica*, 3) toshsimon (piramida) – *pars petrosa*, 4) so'rg'ichsimon – *pars mastoidea* qismlardan tashkil topgan. Ular to'rtta mustaqil suyak bo'lib, tug'ilgan bola bir yoshga yetganda o'zaro sinostoz yo'li bilan birlashib, bir butun chakka suyagini shakllantiradi.



28-rasm. Ponasimon suyakning (osa spheroidale)
orqa tomonidan ko'rinishi.

- 1-ko'z kosasining yuorigi yorig'i, 2-dumaloq teshik, 3-egar suyagining orqa o'sig'i, 4-egar suyagining oldingi o'sig'i, 5-kichik qanoti, 6-katta qanoti, 7-arteriya egati, 8-qiltanoq suyak, 9-dumaloq teshik, 10-qayiqsimon yuza, 11-qanotsimon o'siq chetki plokchasi, 12-ichki plastinkaning ilmoqsimon o'sig'i, 13-tana qismi, 14-qinsimon o'siq, 15-qanotsimon o'siq ichki plokchasi, 16-qanotsimon o'siq teshigi, 17-qanotsimon o'siq yon egati.



29- rasm. Chakka suyagining (os. temporale) tashqi ko'rinishi.

- 1- ustki qirrasi, 2-chakka suyak chizig'i, 3-chakka arteriya egati, 4-palla tanga (qismi), 5-yonoq o'sig'i, 6-bo'g'imli do'mboqcha, 7-pastki jag' chuqurchasi, 8-tishsimon nog'ora yorig'i, 9-bigizsimon o'siq qini, 10-bigizsimon o'siq, 11-eshituv teshik yo'li, 12-nog'ora qismi, 13-so'rg'ichsimon o'siq, 14-so'rg'ichsimon o'siq o'yig'i, 15-so'rg'ichsimon o'sig'i teshigi.

Tangasimon qismi, ya'ni pallasi, kallaning yon tomonida joylashadi. Pallaning ichki yuzasi (*facies cerebralis*)da egatlar kuzatilsa, tashqi yuzasi (*facies temporalis*) silliq bo'lib, chakkaning chuqur qismidan chiqadigan yonoq o'sig'i (*processus zygomaticus*) shu nomli suyak bilan birlashadi. Pastki qismida pastki jag' bilan bo'g'im hosil qiladigan chuqurcha (*fossa mandibularis*) joylashib, uning oldingi do'mbog'i (*tuberculum articulare*) jag' o'sig'ini chuqurchada mahkam ushlab, uning chiqib ketmasligini ta'minlab turadi. Nog'ora qismi (*pars tympanica*) tashqi quloq teshigini oldingi va past tomondan o'rab turadi. So'rg'ichsimon o'simta va piramida qismlari bilan chegaradosh. Bigizsimon o'siq (*processus styloideus*) asosini tashkil etadi. Piramida chakka suyagining boshqa qismlaridan muhim vazifasi bilan farqlanadi. Qattiq tuzilishi va toshsimon shakliga qarab, unga piramida (*piramys*) nomi berilgan. Piramida qismida eshituv va muvozanat saqlash

a'zolari joylashadi. Piramidada uchta yuza qismlar mavjud bo'lib, pastki yuzasi kalla asosining tashqi tomoniga qaragan bo'lsa, oldingi va orqa yuzalari kallaning ichki bo'shlig'iga qaragan holda joylashadi. Piramidaning oldingi yuzasida (*facies anterior*) uchlik nerv tuguni joylashadigan chuqur izi (*impresio trigemini semicanalis*) va yarim doira shaklidagi do'ngligi (*eminentia arcuata*) mavjud. Piramidaning orqa yuzasida (*facies posterior*) joylashgan ichki eshitish teshigi (*parus ocusticus internus*) ichki quloq yo'liga olib boradi. Uning tagidan yuz nervi kanali boshlanadi. Piramidaning pastki yuzasida (*facies anterior*) uyqu arteriyasi kanaliga olib boradigan tashqi teshik (*foramen coraticum externum*) joylashadi. Bu kanalning ichki teshigi piramidaning uchi yonida ochiladi. Uyqu arteriyasi tashqi teshigining orqasida bo'yinturuq shaklidagi chuqurcha (*fossa jugularus*) joylashadi. Piramida bilan palla o'rtasidagi burchakda ichki quloq bo'shlig'iga olib boruvchi muskul-pay kanali joylashadi. So'rg'ichsimon o'simta (*processus mastoideus*) piramidaning asosiy qismi bilan tutashib, ichida havo bilan to'lgan bo'shliqlar bor. Ular o'rta quloq bo'shlig'i bilan tutashadi. Bu o'siqqa to'sh-o'rov so'rg'ichsimon muskuli (*m.stermocledomastoideus*) yopishadi. So'rg'ichsimon o'simtaning oldidan pastga qarab chakka suyagi bigizsimon o'simtasi (*processus stiloideus*) chiqadi. Chakka suyagining yuzasida tashqi quloq y'oliga olib boruvchi tashqi quloq teshigi mavjud. Teshikning oldida yonoq suyagi bilan qo'shilgan holda yonoq o'simtasi (*prosessus zigomaticus*) joylashgan.

Tepa suyagi (*os. parietale*) kalla qopqog'ining markaziy qismida joylashadi (30-rasm). U juft suyaklar qatoriga kirib, o'ng va chap tepa suyaklardan iborat. Bosh miyaning takomillashish jarayonida o'sib rivojlanib boradi. Haqiqiy silliq suyaklar qatoriga kiradi. Ikki yuzaga, to'rt tomon va to'rt burchakka ega, tashqi yuzasi bo'rtib /chiqqan to'rtburchakli plastinkaga o'xshash. Suyakning tashqi yuzasida do'nglik tepa bo'rtig'i (*tuber parietale*) va chakkaning ikkita yoysimon chiziqlari joylashadi. Ichki yuzasi botiqroq bo'lib, unda arteriya egatlari kuzatiladi. O'ng va chap tepa suyaklari o'rta chiziq bo'ylab bir-biri bilan sagital tishli chok yordamida birikadi. Tepa suyagining oldingi chekkasi (*margo trontalis*) peshona suyagi pallasi bilan tojsimon chok hosil qilib birlashadi. Orqa tomondan tepa suyaklari ensa suyagining pallasi (*margo occipitalis*) bilan birikib, lambdasimon (yunoncha «lambda» harfiga o'xshash) chokni hosil qiladi.



30-rasm. Tepa suyagi (*os. parietale*) tashqi yuzasi

1-yuzasi, 2-do'ng qismi, 3-chiziqlari, 4-teshik

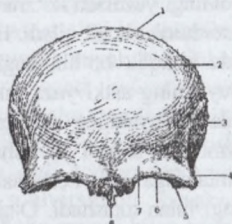
Peshona suyagi (*os. frontale*) toq suyaklar qatoriga kiradi, kallaning oldi va yuqorigi qismida joylashadi (31-rasm). Bosh miyaning ko'z va hid bilish a'zolari bilan yaqindan bog'liq. To'rtta qismi tafovut qilinadi. Palla qismi (*sguama frontalis*), bir juft ko'z kosasi (*pars orbitalis*) va burun qismi (*pars nasalis*).

Palla qismi tashqi va ichki yuzalariga ega. Tashqi yuzasi silliq ikki tomondan qisman bo'rtib chiqqan (*tuber trontale*) bo'lib, o'rta qismida birlashma hosil qilib tutashadi. Bu birlashma besh yoshlarda butunlay bitib ketadi. Ikkita do'ngning pastrog'ida, ko'z kosalarining yuqorisida qosh ustki rovg'o'i (*arcus superficialis*) joylashadi. Peshona do'mboqlari va qosh usti rovg'olari o'rtasida chuqurchasi bo'ladi. Peshona suyagining pastki lateral qismi yonoq o'simtasini hosil qiladi. Bu o'simta yonoq suyagi bilan tutashadi. Pallaning ichki yuzasida (*facies interna*) arteriya egatlari (*sulcus arteriose*) va miya qiyiqlarining izlari kuzatiladi. O'rta qismida esa peshona qirrası (*crista frontalis*) joylashadi. Ko'z qismlari ko'z kosasining yuqorigi devorini hosil qiluvchi yupqa to'rtburchakli suyak plastinkalaridan tashkil topgan. Bu plastinka yuqorigi va ichki yuzalariga ega. Yuqorigi yuzasi bosh miya ichki qismiga qaragan bo'lib, u yerda miya qiyiqlarining izlari ko'rinadi. Ichki yuzasi ko'z kosasi bo'shlig'iga qaragan bo'lib, yuzasi silliq. Plastinkalar orasida g'alvirsimon suyak joylashadigan o'yma (*incisura ethmoidalis*) mavjud. Oldingi medial tomonida ko'z yosh bezi chuqurchasi (*fossa glandulae lagrimalis*) joylashadi. Burun qismi (*pars nasalis*) g'alvirsimon o'ymaning oldingi tomonini tashkil qiladi. Uning o'rta qismidagi o'tkir qiltanoq (*spina nasalis*) burun to'sig'ini (*septum nasi*) hosil qiladi. Orqa qismi bo'shliqlar hosil qilib, g'alvirsimon suyak bilan tutashadi va g'alvirsimon suyakning yuqorigi qismini tashkil etadi.

G'alvirsimon suyak (*os. ethmoidale*) kalla asosiy suyak tanasining oldingi qismida joylashgan bo'lib, juda nozik yupqa plastinkalardan tashkil topgan (32-rasm). Tanasiga nisbatan to'g'ri burchak hosil qilib joylashgan plastinka perpendikular plastinka (*lamina perpendicularis*) deb ataladi. Bu plastinkaning qoq o'rtasida kalla bo'shlig'iga botib turgan holda xo'roz tojiga o'xshash o'siq (*crista galli*) joylashadi.

Perpendikular plastinka burun to'sig'ining yuqorigi orqa qismini tashkil etib, uning yonida g'alvirsimon plastinka yotadi. Ikkala yon tomonida esa xuddi biriktirib qo'yilgandek to'g'riburchakli g'alvirsimon suyak labirintlari joylashadi. G'alvirsimon plastinka kalla bo'shlig'iga qaragan bo'lib, uning asosiy qismini tashkil qilishda ishtirok etadi. Shuningdek, burun bo'shlig'i yuqori yuzasini ham qoplab turadi. Uning teshiklari orqali hid bilish nervlari o'tadi. G'alvirsimon labirint ichida havo tutib turuvchi o'zaro bir-biri bilan aloqador, medial tomoni burun bo'shlig'iga ochiluvchi ko'plab katakchalardan tashkil topgan.

Labirintning lateral tomonidagi plastinka juda yupqa va nozik bo'lib, qog'oz plastinka nomi bilan ham ataladi. Bu plastinka ko'z kosasi tomon qaragan bo'lib, qisman uning yuzasini tashkil qiladi. Labirintning medial tomonlaridan qisman pastga bukilgan holda burunning yuqorigi va o'rta chig'anoqlari o'sib chiqadi.



31-rasm. Peshona suyagining(os. frontale) tashqi yuzasi.
1-palla, 2-do'ngi, 3-chakka yuzasi, 4-yonoq o'simtasi, 5-ko'z usti qirrası, 6-ko'z usti teshigi, 7-qosh usti yoyi, 8-burun o'sig'i.



32-rasm. G'alvir suyakning(os. ethmoidale) yon tomonidan ko'rinishi.
1-g'alvirsimon plastinkasi, 2-perpendikular plastinka, 3-qanotsimon o'siq (yoki xo'roz toji) 4-qog'ozsimon plastinka.

Kallaning yuz bo'limi suyaklari

Yuz bo'limining suyaklari yuz suyalarining asosi, hamda ovqat hazm qilish va nafas olish tizimlarining boshlang'ich qismlarini tashkil etadi. Yuz suyaklari asosi va shaklini tashkil etishda yuqorigi va pastki jag', tanglay, burun, pastki burun chig'anog'i, dimoq, yonoq va til osti suyaklari kabi suyaklar ishtirok etadi. Bulardan tashqari yuz bo'limda ko'rish, hid bilish a'zolari joylashadigan bo'shliqlar mavjud. Yuz bo'limi suyaklaridan tashqari miya qutisi suyaklari bilan choklar hosil qilib birikadi. Yuz suyaklari o'z vazifalariga moslashgan holda turli shaklga ega.

Yuqorigi jag' suyagi (maxilla) juft va murakkab tuzilishga ega. Bir necha vazifalarni bajarishga moslashgan bo'lib, ko'z kosasi, burun va og'iz bo'shliqlarining shakllanishida ishtirok etadi. Chaynov apparatlari ishini

ta'minlaydi (33-rasm). Yuqorigi jag' suyagida tana va to'rtta o'siqlar mavjud. Tana ichida burunning o'rta yo'liga ochiladigan yuqorigi kovagi (*sinus maxillaris*) yoki Gaymor bo'shlig'i joylashgan. Suyak tanasida to'rtta oldingi ko'z kosasi, chekka osti va burun bo'shlig'i yuzalari bor.

Ko'z kosasi yuzasi ko'z chuqurchasining tashqi devorini hosil qiladi. Bu yerda ko'zning pastki egati joylashib, oldingi yuzasida ko'zning pastki teshigi va tashqariga ochiladigan kanal (*foramen infraorbitale*) hosil qiladi. Bu teshik orqali qon tomiri va nerv o'tadi. Teshikdan pastroqda botiqlik bo'lib, unga it chuqurchasi (kuldirgich) (*fossa canina*) nomi berilgan. Suyakning ustki yuza uning odingi yuzasi bilan birga ko'zning ostki qirrasini hosil qiladi. Suyakning chakka osti chuqurchasiga qaragan orqa yuzasida yuqori jag' Gaymor bo'shlig'i joylashadi. Yuqorigi jag', peshona, yonoq, alveola va tanglay o'simtlariga ega. Peshona o'sig'i (*processus frontalis*) yuqoriga yo'nalib, peshona suyagi bilan tutashadi. O'siqning orqa tomonida chuqur ko'z yosh egati (*sulcus lacrimalis*), ko'z yoshi kanali (*canalis nasolacrimalis*) joylashib, ko'z bo'shlig'i bilan aloqador qilib turadi. Yonoq o'simtasi (*processus zygomaticus*) yonoq suyagiga qo'shiladi. Alveola o'sig'ida (*processus alviolaris*) yuqorigi jag' tishlari joylashadigan kataklar (*alveoli dentales*) mavjud.

Tanglay suyagi (*os. palatinum*) juft suyaklarga kiradi. Yuqori jag'ga yuqori tomondan tutashgan. Ikkita gorizontal va vertikal suyak plastinkalaridan tashkil topgan. Bir nechta kalla bo'shliqlarining shakllanishida ishtirok etadi. Bular ko'z kosasi, burun bo'shlig'i, og'iz bo'shligi va qanot tanglay chuqurlaridir. Ikkita palla suyaklarining gorizontal plastinkalari o'zaro birikib, qattiq tanglayning orqa qismini hosil qiladi. Qattiq tanglayning orqa qismida tanglay teshiklari bo'lib, ularning har biri tanglay arteriyalari, venalari va nervlari o'tadigan qanotsimon o'simta bilan tanglay suyagi o'rtasida joylashgan kanalga olib boradi. Vertikal plastinka burun bo'shlig'ining ichki devorini hosil qilishda ishtirok etadi.

Dimog' suyagi (*vomer*) - toq suyak. Burun to'sig'i orqa tomonining pastki qismini tashkil etadi. Dimog' suyagi ikkita yupqa suyak plastinkalardan tashkil topgan bo'lib, pastki qismi tutashgan, yuqori qismi esa ajralib, dimog' suyagi qanotlarini (*alae vomeris*) hosil qiladi. Oldingi chekkasi g'alvirsimon til plastinkasining pastki chetiga yondoshib turadi va burun to'sig'ini hosil qilishda ishtirok etadi. Orqa chekkasi burun bo'shlig'ining orqa qismidagi xoanani ikkiga ajratib turadi.



33-rasm. Yuqori jag' (maxilla) suyagining tashqi yuzasi.

1-peshona o'sig'i, 2-ko'z kosasining ostidagi teshik, 3-alveola tepachalari, 4-burun o'ymasi, 5-yonoq o'simta, 6-ko'z kosasining pastki cheti.

Burunning pastki chig'anog'i (*concha nasalis interior*) - juft suyaklardir. Yuqorigi qirrasi bilan burun bo'shlig'ining yonbosh devoriga tutashib turadi. Suyakning medial bo'rtib turgan yuzasi burun bo'shlig'iga bo'rtib kirib, burunning o'rta yo'lini pastki yo'ldan ajratib turadi. Yuqorigi va o'rta burun chig'anoqlari g'alvirsimon suyak o'simtalaridan qosil bo'ladi.

Ko'z yoshi suyagi (*os. lacrimale*) juft suyaklar qatoriga kiradi. Kalla suyaklari ichida eng kichigi va mo'rti hisoblanib, ko'z kosasi ichki devorining medial qismida joylashgan yupqa suyak plastinkalardan tashkil topgan. Lateral qismida joylashgan ko'z yoshi egati (*sulcus lacimalis*) bo'lib, yuqori jag'ning peshona o'simtasida joylashgan shu nomli egat bilan birgalikda ko'z kosasidan burunning pastki yo'liga olib boruvchi ko'z yoshi kanalini hosil qiladi. Ko'z yoshi suyagining pastki va oldi tomonidan yuqoriga qarab jag' suyagining peshona o'sig'i, orqadan g'alvirsimon suyakning ko'z kosasiga qaragan plastinkasi va yuqoridan peshona suyagi bilan birlashmalar hosil qiladi.

Yonoq suyagi (*os. zigomaticum*) noto'g'ri shaklga ega juft suyak bo'lib, yuz suyaklari ichidagi eng qattig'idir. Yonoq suyagi chaynov muskuli boshlanadigan keng sath hosil qiladi. Uchta yuza qismi va ikkita o'simtaga ega. Yonoq yuza (*facies lateralis*) to'rt qirra shaklidagi do'mboqni tashkil etadi. Ikkinchi yuza (*facies orbitalis*) ko'z kosasi devorini hosil qilishda ishtirok etadi. Uchinchi chakka yuza (*facies temporalis*) shu nomli chuqurchaga qaragan. Peshona o'sig'i peshona suyagining yonoq o'sig'idagi ponasimon suyak qanoti bilan qo'shilib turadi. Chakka o'sig'i (*processus temporalis*) chakka suyagi (*processus zigomaticus*) bilan qo'shilib, rovoq rovog'ini (*arcus zigomaticus*) hosil qiladi.

Pastki jag' suyagi (*mandibula*) toq suyak bo'lib, taqasimon shakliga ega. Ko'pchilik sut emizuvchilarda pastki jag' suyagi juft holda saqlanib qolgan. Jag' suyagi kalla suyagi bilan harakatchan tarzda birikadi. Tanasi (*corpus mandibula*) va ikki tomonidan o'sib chiqqan ikkita shoxcha (*rani mandibulae*) qismlardan tashkil topgan. Shoxchalar bir-biri bilan tanasi orqali 110-130° burchak hosil qilib birikadi. Shoxlar gorizontal harakatchan bo'g'im hosil qilib chaynov muskullari yordamida harakatlanadi. Suyak tanasining orqa tomoni o'rtasida iyak do'ngligi (*protuberantia mentalis*) bo'lib, uning ikki yon tomonida iyak teshiklari (*foramen mentale*) joylashadi. Suyak tanasining ichki yuzasida muskullar yopishadigan ikkita chuqurcha, ustki chetida esa tishlar joylashadigan alveola katakchalari (*alveoli dentalis*) joylashadi. Ularni bir-biridan to'siqlar ajratib turadi. Shoxchalar uchida ik-kita o'simta (*ramus mandibulae*) bo'lib, orqadagi o'simta - bo'g'im, oldidagisi esa toj o'simtasi deyiladi. O'simtalarning ichki yuzasida pastki jag' kanaliga tutashib ketadigan pastki jag' teshigi (*foramen mandibulae*) joylashadi.

Til osti suyagi (*os. hyoideum*) kichkina taqa shaklida bukilgan. Pastki jag' bilan hiqildoq ostida joylashgan. Bo'yin qismida joylashganligiga qaramay, yuz suyaklar qatoriga kiradi. Tanasi (*corpus*) va ikkita juft katta va kichik shoxchalarga ega. Til osti suyagi shoxlari tanasi bilan tog'ay vositasida birlashadi. Bo'yin muskullari bilan o'ralib turadi. Til osti suyagi kichik shoxchasidan boshlanib, chakka suyagining bigizsimon o'simtasiga tutashadigan ikkita fibroz boylamchalar (*lig. stylohyoideum*) yordamida tutib turiladi.

Kalla suyagining bir butun holatda ko'rinishi

Kalla suyagi 23 ta suyakdan tashkil topgan bo'lib, ulardan 8 tasi juft, 7 tasi esa toq suyaklardir. Kalla suyaklari o'zaro har xil choklar yordamida zich birikib, bir butun kalla suyagini tashkil etadi. Natijada kalla suyagida qator botiqlar, bo'shliqlar va teshiklar hosil bo'ladi. Quyida kalla suyaklarining bir butun holatidagi ko'rinishi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Ko'z kosasi (*orbita*). Bir juft. Turt tomonidan bo'shliqqa ega bo'lib, devorlari tuzilishiga ko'ra noto'g'ri shakldagi piramidani eslatadi. Uning asosi oldinga, ichi esa orqaga, qisman medial tomonga qaragan. Ko'z kosasiga o'rtadan qaraganda oldi tomonga qarab kengayib borsa, orqa tomonga esa birmuncha torayib boradi. Kirish qismi yuqorigi va pastki chekkalari bilan chegaralangan.

Ko'z kosasida medial, lateral, yuqorigi va pastki devorlari tafovut qilinadi. Yuqorigi devori peshona suyagining ko'z qismi va asosiy suyakning kichik qanoti, hamda tanasining yon yuzasidan tashkil topgan medial tomoni g'alvirsimon suyakning ko'z plastinkasi va ko'z yoshi suyagi, yuqori jag' suyagining peshona o'sig'i ponasimon suyak tanasi ko'ruv kanalining oldi devorini tashkil etadi. Pastki devori yuqorigi jag'ning ko'z yuzasi va yonoq suyagidan, lateral devori esa asosiy suyak katta qanotining ko'z yuzasidan, qisman yonoq hamda peshona suyaklaridan tashkil topgan. Bulardan tashqari, ko'z kosasining tepa tomonidagi yorig'i (*fissure orbitalis superior*) va ko'rish kanali ko'z kosasi bo'shlig'ini kalla suyagi bo'shlig'i bilan birlashtirib turadi. Burun ko'z yoshi kanali (*canalis nasolacrimalis*) burunning pastki yo'lga ochiladi. Lateral burchakda esa qanot, tanglay va chakka osti suyaklariga ochiladigan ko'z kosasining pastki yorig'i (*fissula orbitalis inferior*) joylashadi.

Burun bo'shlig'i (*cavum nasi*) oldingi tomondan noksimon teshikdan boshlanib, orqa tomonda bir juft xoanalarغا tutashadi. Ichki qismida burun bo'shlig'ining o'rtasidan ikkiga bo'lib turuvchi tik plastinkasidan tashkil topgan burun to'sig'i (*septum nasi osseum*) joylashadi. Pastroqda g'alvirsimon suyakka perpendikular plastinkadan, hamda dimog' suyagi va yuqori jag'ning burun qirrasidan tashkil topgan. Burun bo'shlig'i orqa tomondan xoanalar orqali burun-halqum bo'shlig'i bilan tutashgan. Burun bo'shlig'ida uchta - pastki, yon va yuqorigi devorlar tafovut qilinadi. Burun bo'shlig'ining pastki devori qattiq tanglay (*palatum osseum*), yuqori jag'ning tanglay o'sig'i va tanglay suyagining gorizontal plastinkasidan tashkil topgan. Yon devori yuqori jag'ning tanasi, g'alvirsimon suyak labirinti, tanglay suyak tik plastinkasi va asosiy suyak qanotsimon o'simtasining ichki plastinkasi hamda ko'z yoshi suyagidan tashkil topgan. Yuqorigi devori g'al-virsimon suyakning g'alvirsimon plastinkasi, asosiy suyakning tanasi va qisman peshona suyagidan hosil bo'lgan. Burun bo'shlig'ida yuqoridan pastga qarab uchta burun chig'anoqlari joylashgan bo'lib, ular uchta - yuqorigi, o'rta va pastki burun yo'llarini hosil qiladi. Burun bo'shlig'i havoli bo'shliqlarga ega suyaklar bo'shliqlari bilan aloqada bo'ladi. Burun bo'shlig'ining yuqorigi yo'li g'alvirsimon suyak labirintining o'rta va havoli orqa bo'shliqlari, hamda asosiy suyakning kovagi bilan aloqada bo'ladi. O'rta yo'l bilan g'alvirsimon

suyakning oldingi havoli bo'shliqlari peshona va yuqorigi jag' suyagi Gaymor kovagi bo'shliqlari bilan tutashib turadi. Burun bo'shlig'ining pastki yo'liga ko'z yoshi burun kanali (*canalis nasolacrimalis*) ochiladi.

Og'iz bo'shlig'i (*cavum oris*) oldingi va yon tomonlari tishlar, yuqorigi jag' alveola o'siqlari va yoy, qisman pastki jag' tanasi va qattiq tanglay bilan chegaralanadi. Burun bo'shlig'i yuqorigi tanglay o'simtalari va tanglay suyaklarining gorizontal plastinkalaridan tashkil topgan.

Chakka chuqurchasi (*fossa temporalis*) kalla suyagining ikki yon tomonida joylashgan. Chuqurcha qisman tepa suyagining pastki qismidan, oldingi tomondan yonoq suyagi, chakka suyagining pallasidan, ostki tomondan esa asosiy suyakning katta qanotidan tashkil topgan. Ustki tomonida yonoq suyagining ravog'i joylashadi. Chuqurchani shu nomli muskul to'ldirib turadi.

Chakka osti chuqurchasi (*fossa cutatemporalis*) chakka chuqurchasidan qirra orqali ajralib turadi. Chegaralarini oldingi tomondan yuqorigi jag' va yonoq suyak, pastki qismini orqa tomondan yonoq va pastki jag' suyagining o'simtasi, yuqoridan - asosiy suyakning katta qanoti yuzasi, hamda chakka suyagining kichik qismi tashkil etadi.

Qanot-tanglay chuqurchasi (*fossa peligopalatina*) chakka osti chuqurchasining ichkarirog'ida joylashadi. Uning chegarasi ichki tomondan tanglayning tik plastinkasi, orqa tomondan-asosiy suyakning qanotsimon o'simtasi, oldi tomonidan - yuqorigi jag'ning do'ng qismi hisoblanadi. Qanot-tanglay chuqurchasi uni kallaning turli bo'shliqlari bilan aloqador qilib turadigan kanal va teshiklarga ega. Dumaloq teshik (*foramen ranundum*) - kalla suyagi bo'shlig'i bilan, asos-tanglay teshigi (*foramen sphenopalatinum*) - burun bo'shlig'i bilan, ko'z kosasining pastki teshigi (*fissura orbitalis inferior*) - ko'z kosasi bilan, qanot tanglay kanali (*canalis palatinus major*) - og'iz bo'shlig'i bilan, qanotsimon kanal (*canalis pterygoideus*) - kalla suyagi asosi bilan tutashib turadi. Bu kanal va teshiklar orqali har xil tomirlar va nervlar o'tadi.

Kalla suyagining yuqori tomonidan qaraganimizda, ularning turli choklar va birlashmalar yordamida birikib bir butun kalla skeletini shakllantirganini ko'ramiz. Kalla suyaklarining o'zaro birikishida turli shakldagi choklarni (*sutura denta*) uchratamiz. Shu jumladan peshona suyagi bilan tepa suyakning birikishidan hosil bo'lgan tojsimon chokni (*sutura coronalis*), ensa suyagining orasidagi lambdasimon chokni (*sutura labdoidea*) hamda tepa suyaklari medial tomonlarining birikishidan hosil bo'lgan sagital chokni (*sutura sagitalis*) ko'ramiz.

Kalla suyagining asosi ikki tomondan, ya'ni kalla skeletining qopqog'ini olib uning ichki yuzasi (tubi), hamda pastki tomonidan tashqi yuzasi o'rganiladi.

Kalla suyagining ichki yuzasi (*basis crani interna*) ni frontal yoki sagital holda arralab kuzatish mumkin, ichki yuzasi uchta: oldingi, o'rta va orqa chuqurchalarga bo'linadi. Oldingi va o'rta chuqurchalarda miya yarim sharlari joylashsa, orqa chuqurchasida miyacha joylashadi. Asosiy suyak kichik qanotlarining chetlari, oldingi va o'rta chuqurchalar o'rtasidagi chegara

hisoblanadi. Chakka suyagi piramida qismining yuqorigi cheti va turk egarining suyanchig'1 bu chuqurchani orqa chuqurchadan ajratib turadi (34-rasm).



34- rasm. Kalla suyagi tubining ichki yuzasi (basis cranii interna).

1-oldingi chuqurchasi, 2-xo'roz tojiga o'xshash qirra, 3-ko'r teshik, 4-peshona qirrasi,

5-barmoqsimon botiq, 6-peshona suyagining ko'z qismi, 7-o'rta chuqurchasi,

8-ko'z nervi teshigi, 9-uyqu arteriyasining egati. 10-kallaning orqa chuqurchasi,

11-ensa suyagining katta teshigi, 12-ensaning ichki qirrasi,

13-ensaning ichki bo'rtig'i, 14-ko'ndalang o'yi, 15-sigmasimon o'yi,

16-bo'yinturuq teshigi, 17-tilosti kanali, 18-ichki eshituv teshigi.

Kallaning oldingi chuqurchasi (*fossa cranii anterior*) peshona suyagining ko'z qismlari, g'alvirsimon suyakning g'alvirsimon plastinkasi hamda asosiy suyakning kichik qanotlaridan tashkil topgan. Oldingi chuqurchada xo'roz tojisiga o'xshagan qirra, uning atrofida esa g'alvirsimon suyakning ko'plab mayda teshikchalari joylashgan. Bu teshikchalar orqali hid bilish nervlarining nozik tolachalari o'tadi.

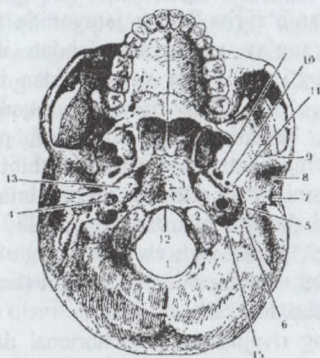
Kallaning o'rta chuqurchasi (*fossa cranii media*) oldingisiga nisbatan chuqurroq joylashadi. Chuqurning o'rta qismini turk egari tashkil etadi. Yon chuqurchalari esa asosiy suyak tanasi va katta qanotlaridan, chakka suyagi piramida qismining oldingi yuzasi va qisman chakka suyagidan tashkil topgan. Kallaning o'rta chuqurchasida quyidagi kanal va teshiklar joylashgan: ko'rish nervi kanali (*canalis opticus*), ko'z kosasining yuqorigi yoriqlari (*fissura orbitalis superior*), dumaloq teshik (*foramen rotundum*), ovalsimon teshik, o'tkir o'simtali teshigi (*foramen spinosum*), yirtiqsimon teshik (*foramen lacerum*).

Kallaning orqa chuqurchasi (*fossa cranii posterior*) eng chuquri va hajmdori hisoblanadi. Orqa chuqurcha asosiy tanasining orqa qismidan, chakka suyak piramida qismining ichki yuzasidan va ensa suyagining deyarli *canalis pterygoideus* hamma qismidan, tepa suyagining orqasidagi pastki burchagidan tashkil topgan. Orqa chuqurchaning markazida ensaning katta teshigi (*foramen magnum*), til osti nervi kanali (*foramen hypoglossus*), bo'yinturuq teshigi (*foramen jugularae*), quloqning ichki teshiklari (*pars acusticus*) va (*foramen mastoideum*) kabi kanallar va teshiklar joylashadi.

Kalla suyagi tubining tashqi yuzasi (*basis crani externa*) uchta: oldingi, o'rta va orqa bo'lagiga bo'lib o'rganiladi (35-rasm). Oldingi qismida qattiq tanglay (*palatum osseum*), tashqi yuzasida uzunasiga va ko'ndalang yo'nalgan choklar kuzatiladi. Qattiq tanglayning oldingi qismi kurak tishi orqasida, ikki juft tanglay suyaklarining birikkan uchlari (*foramen incisivum*) bilan tutashadi. Qattiq tanglayning orqa tomonida, alviolar o'siq yaqinida teshiklarda (*canalis palatinum major et minor*) joylashgan. O'rta bo'limining oldingi chegarasida xoana teshiklari joylashgan. Orqa bo'lagida katta teshik (*foramen magnum*) joylashadi. Teshiklardan yana yirtiq teshik (*foramen lacetum*), uyqu arteriyasi kanalining tashqi teshigi (*foramen coroticum externum*), ovalsimon teshik (*foramen ovale*) va o'tkir o'simta teshiklari (*foramen spinosum*) bor. Bularidan tashqari, birinchi bo'yin umurtqasi bilan bo'g'in hosil qilib birlashadigan bo'g'in do'mboqchalari (*codylus occipitalis*) hamda ularning orqa chuqurchasi (*fossa condularis*), til osti nervi kanali (*canalis nervi hypoglossui*), bo'yinturuq teshigi (*foramen stylumastoideum*), quloqning tashqi teshigi (*meatus acusticus*) joylashadi.

Kalla suyaging rivojlanishi

Kalla suyaklari skelet suyaklariga o'xshab, asosan ikki yo'l bilan rivojlanadi. Birinchidan, embrion rivojlanishi davrida suyak to'qimasi embrionning mezenxima to'qimasi hujayralaridan kelib chiqadi. Ikkinchidan esa, suyak to'qima tog'ay to'qimasi o'mida hosil bo'ladi. Ikkala holda ham suyak to'qimasining rivojlanishida



35-rasm. Kalla suyagi tubining sirti (*basis cranii externa*).

- 1-ensa suyaging katta teshigi, 2-ensa suyaging bo'g'in o'simtasi, 3-halqum bo'rtig'i, 4-tashqi uyqu arteriyasi teshigi, 5-bigizsimon o'siq, 6-bigiz-so'rg'ichsimon teshik, 7-tashqi eshituv teshigi, 8-pastki jag' yuzasi, 9-bo'g'in do'mboqchasi, 10-ovalsimon teshik, 11-o'tkir qirrali teshik, 12-tishsimon-ponasimon yoriq, 13-ponasimon-toshsimon yoriq, 14-yirtiq teshik, 15-bo'yinturuq teshigi

mezenxima hujayralari birlamchi material bo'lib xizmat qiladi. Tog'ay to'qimasining o'zi ham boshlang'ich davrida mezenximadan rivojlanadi. Organizm embrional taraqqiyotining boshlang'ich davrida bosh miya asosida orqa miya tori shakllanadi. So'ng uning usti mezenxima hujayralaridan tashkil topgan parda bilan o'raladi. Embriion taraqqiyotining birinchi oyi oxirlarida, kalla suyagi orqa torining miyaga kelib tugaydigan joyida, xorda oldi va xorda yonida joylashadigan tog'ay plastinkalari shakllanadi. Shunday qilib, mezenxima to'qimasi hujayralarining tog'ay to'qimasiga aylanish jarayoni boshlanadi. Tog'ay kallaning tubidan takomillashib, ikki tomonga qarab rivojlanib boradi. Kallaning o'ng devori va kalla qopqog'ining bir qismi, (*foramen occipitale magnum*) atrofini o'rab turadigan ensaning asosiy va yon qismlari, chakka suyagining piramida va so'rg'ichsimon qismlari, asosiy suyakning deyarli hamma qismi, g'alvirsimon suyakning deyarli hamma qismi va burunning pastki chig'anog'i tog'aylanadi. Faqat kallaning qopqog'i yuqori tomonidan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan parda bilan yopilgan bo'ladi. Bu parda keyinchalik tog'ayga aylanmasdan to'g'ridan-to'g'ri suyaklanib boradi. Embriion rivoji uchinchi oyining birinchi yarmidan boshlab, tog'aylashgan kalla rivojlanib boradi. Shu vaqtga kelib hidlash a'zolari kapsulasi, ko'rish a'zolari turadigan chuqurchalar, eshituv a'zolarining kapsulalari va ensa sohasi shakllana boshlaydi. Shakllangan tog'ay to'qimasi va kallani qoplovchi pardaning turli qismlarida embrion rivojining ikkinchi oyining oxirlariga kelib, suyaklanuvchi nuqtalar paydo bo'la boshlaydi. Shu nuqtalardan suyak to'qimasi rivojlana boshlaydi va kallaning asosini tashkil qiluvchi tog'ay suyakka aylanadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda, kalla asosini tashkil qiluvchi suyaklar o'z rivojlanish jarayonida mezenxima to'qimasidan tashkil topgan parda, tog'ay va suyaklanishdan iborat bosqichlarni o'tib shakllansa, kalla qopqog'i esa parda va suyakdan iborat (tog'ay bosqichini o'tmasdan) bosqichni o'tadi. Ikki bosqichli suyaklarga ensa va chakka suyaklarining pallalari, kallaning tepa suyaklari, peshona suyagining ikki yarimtasi kiradi. Bularning hammasi o'zaro birlashib, bir butun kalla skeletini hosil qiladi. Miya asosini hosil qiluvchi mezenximadan rivojlangan tog'ayli jabra ravog'lari paydo bo'lib, ulardan kelajakda yuz suyaklari rivojlana boshlaydi. Yuqorigi jag', pastki jag', chakka suyagining bigizsimon o'simtasi, o'rta quloq bo'shlig'idagi mayda eshitish suyaklari (bolg'acha, sandon, uzangi), til osti suyagi va uning shoxlari kelib chiqadi.

Kalla suyaklarining rivojlanishi postembrional davrda, ya'ni tug'ilganidan so'ng ham tog'aylarning suyaklanish jarayoni davom etadi. Dastlab biriktiruvchi to'qima plastinkalarining suyakka aylanmagan qismlari ko'plab uchraydi. Bir nechta kalla suyaklarining birlashadigan burchaklari bitmay tashqi tomondan yaxshi ko'rinib turadigan biriktiruvchi to'qima pardasi bilan qoplangan bo'ladi. Kallaning bu qismlari miya arteriyalarining pulsatsiyalanib turishi natijasida qimirlab turishi sababli ularga liqildoqlar (*fanticule*) deb nom berilgan (36-rasm). Liqildoqlar har xil

kattalikda bo'ladi. Kalla suyagining o'rta chizig'i bo'ylab peshona va ensa liqildoqlari, yon tomonlarida o'ng va chap ponasimon va o'ng va chap so'rg'ichsimon liqildoqlari joylashgan. Bularning ichida eng kattasi tepa va peshona suyaklarining o'rtasida joylashgan rombsimon liqildoq hisoblanadi. Yangi tug'ilgan bolada bu liqildoqlarning uzunligi 3,5 sm., ko'ndalang o'lchami taxminan 2,5 sm. ga teng. To'la suyaklanish bolaning 2 yoshiga to'g'ri keladi. Orqa chakka liqildoq uchburchak shaklida bo'lib, ikkala tepa suyaklarining ensa suyagi bilan tutashadigan



36-rasm. Yangi tug'ilgan bola kalla suyaklarining ust tomonidan ko'rinishi.

1-frontal chok, 2-oldingi liqildoq, 3-tojsimon chok, 4-tepa suyak, 5-sagital chok, 6-orqa liqildoq, 7-ensa tangachasi.

qismiga to'g'ri keladi. Yangi tug'ilgan bolada yaxshi ko'rinadi. Bu liqildoqning chetlari bolaning 2-3 oyligida butunlay bitib, suyak to'qimasiga aylanadi. Bulardan tashqari, kallaning yon tomonlarida ikkitadan to'rtta yon liqildoqlar, oldingi yon ponasimon liqildoq peshona suyagi, tepa suyak va ponasimon suyakning katta qanoti tutashgan joylarida, ya'ni chakka suyagining pallalari orasida joylashadi. Bolaning 2-3 oyligida ular butunlay suyaklanib ketadi. Orqa so'rg'ichsimon liqildoq peshona suyak, chakka suyagi va ensa suyagining pallasi bilan birikkan joyida shakllanadi. Bu ham oldingi yon liqildoqqa o'xshab, tezda bitib ketadi. Bola tug'ilgandan keyingi kalla suyagining rivoji uchta davrga bo'linadi. Bolaning 7 yoshgacha bo'lgan birinchi davri kalla orqa qismining keskin o'sishi bilan farqlanadi. Ikkinchi davri 7 yoshdan to 14-16 yoshiga to'g'ri keladi. Bunda o'sish sekin kechadi. Uchinchi davr balog'atga yetgan davrdan, to suyaklarning o'sishi to'xtaydigan (20-25 yosh) yoshgachan bo'lib, bunda kalla oldingi qismining tez o'sishi kuzatiladi.

SUYAKLARNING BIRIKISHI (ARTROLOGIYA)

Suvda yashovchi tuban umurtqalilarda suyaklarning birikishlari biriktiruvchi to'qimalar vositasida amalga oshgan bo'lsa, keyinchalik birikish tog'ay to'qimasi vositasida birikishga o'tadi. Bunday to'g'ridan-to'g'ri birikish

harakat jarayonini ancha chegaralab qo'yadi. Evolutsiya jarayonida hayvonlarning quruqlikka chiqishi bilan ularning harakat qilish doirasi kengayib borgan. Natijada bo'g'inlar paydo bo'la boshlaydi. Shunday qilib, filogenez jarayonida suyaklarning birikishida ikki xili sodir bo'ladi. Dastlabki birikish uzluksiz harakati to'g'ridan-to'g'ri chegaralangan bo'lib, keyin esa harakat turi ko'paygani sari, harakatchan birikish paydo bo'la boshlagan. Hayvonlarning filogenetik jarayonda o'ttirgan harakatlari ontogenez rivojida ham takrorlanib, ikki bosqichda o'tadi. Dastlabki uzluksiz birikish mezenxima to'qimasi orqali sodir bo'lsa, keyinchalik u biriktiruvchi to'qimaga aylanib suyaklarning birikishi natijasida amalga oshadi.

Suyaklar orasidagi to'qima yaxlit qolsa, unda uzluksiz birikish - sinartroz hosil bo'ladi. Agar suyaklar orasidagi to'qima so'rilib orasida bo'shliq hosil bo'lsa, unda kelajakda harakatchan diartroz rivojlanadi.

Odamlardagi skelet suyaklari o'z vazifasiga qarab turlicha tuzilishga ega. Ularning bir-biri bilan birikishi ham turli tuman harakatlarga moslashgan. Anatomiyaning suyaklar birikishini o'rganadigan bo'limi "Artrologiya" (*artrologia*) yoki "Sindesmologiya" (*syndismologia*) deb ataladi. Barcha skelet suyaklarining birikishi ikki yirik guruhga bo'lib o'rganiladi:

1. Suyaklar o'zaro to'g'ridan-to'g'ri har xil to'qimalar yordamida birikishi mumkin. Bunday birikish uzluksiz - sinartroz (*synartros*) birikish deyiladi.

2. Ikkinchi guruh birikish - suyaklar o'rtasida bo'shliq hosil qilib birikish, yoki harakatchan birikish deyiladi. Bunday birikishda suyaklar birikadigan joyida bo'shliq hosil bo'lib, uning atrofini zich to'qimadan tashkil topgan kapsula qoplab bo'g'in hosil qiladi. Bunday birikishga diartroz (*diarthrosis*) birikish deyiladi.

Uzluksiz birikish (*synartrosis*)

Suyaklarning uzluksiz birikishi unda ishtirok qiladigan to'qima turiga qarab uch guruhga bo'linadi:

1. Fibroz to'qimalar (pardalar) vositasida birikish (*articulationes fibrosae*).

2. Tog'ay to'qimasi vositasida birikish (*articulationes cartilagineae*).

3. Suyak to'qimasi vositasida birikish - sinostoz (*sinostos*).

Uzluksiz birikishda suyaklar deyarli harakatsiz bo'ladi, harakat bo'lganda ham u nihoyatda chegaralangan bo'ladi.

Suyaklar o'rtasidagi biriktiruvchi to'qimalarning joylashishi va ularning birlashish usullari har xil bo'lishi mumkin.

Sindesmoz (*syndesmosis*) birlashma. Suyaklarning tolali biriktiruvchi to'qima yordamida birlashishi.

Agar biriktiruvchi to'qima suyaklararo hosil bo'lgan katta bo'shliqni to'ldirib tursa, bunday to'qimalar suyaklararo parda (*membrane interossea*) deb yuritiladi. Bularga bilak, tirsak hamda katta va kichik boldir suyaklari orasidagi

parda kiradi. Agar oraliq biriktiruvchi to'qima tutam shaklda bo'lsa, bular fibroz boylamchali (*ligamentum*) deb ataladi. Ayrim boylamchalar elastik tolali to'qimalardan iborat bo'lib, tutamlar hosil qilib joylashadi va sariq boylamlar (*ligamentum flave*) deb yuritiladi. Bosh skeletining ayrim suyaklari bir-biri bilan uchli o'tkir o'simtalar yordamida nihoyatda zich va mustahdam tutashib, choklar (*sutura*) hosil qiladi. Bunday birlashmalar orasida nozik oraliq biriktiruvchi to'qimalardan tashkil topgan parda yotadi.

Suyak chetlarining birikishi shakliga ko'ra uch xil choklar uchraydi:

- Tishsimon choklar (*sutura serrata*). Yonma-yon joylashgan ikkita suyak tishsimon o'simtlarining biri ikkinchisining o'sib kirib hosil qilgan choklari. Bunday choklarga kallaning tepa suyaklari orasidagi choklarni misol qilib olamiz.

- Tangachali choklar (*sutura squamoza*). Bir suyak tangachasi chetining yonidagi ikkinchi bir suyak tangachasi cheti ustiga o'sib ketishidan hosil bo'lgan birikish tangachali chok deb yuritiladi. Masalan, chakka suyagi bilan tepa suyak orasidagi choklar.

- Silliqlik yoki tekis choklar (*sutura plana*). Ikkita cheti tekis suyaklarning birikishidan hosil bo'ladigan choklarga sillikli choklar deyiladi. Masalan, yuz suyaklari orasidagi choklar.

Bir suyakning ikkinchi bir suyak orasidagi xuddi mix qoqilganidek kirib tutashishiga tish alveola birikishi deyiladi. Bunda fibroz to'qima tutamlarining tolachalari har qaysi tishga tushadigan bosim yo'nalishiga qarab turlicha joylashgan bo'ladi.

Sinxondroz birlashma (*articulatio cartilaginea*). Skelet suyaklarining tog'ay to'qimalari vositasida birlashishi. Sinxondroz birikishda suyaklar harakati ancha chegaralangan bo'lib, bo'g'in qisman hosil qilib, yana o'z holiga kelib turishi xususiyatiga ega. Tog'ay to'qima qatlamining yupqa-qalinligiga qarab harakatlar ham har xil bo'ladi. To'qima qalin bo'lganda harakat ko'proq bo'ladi.

Suyaklar tog'aylar (gialin yoki tolali tog'ay) turiga qarab ikki xil birikadi.

- Sinxondroz-tolali tog'ay vositasida birikish. Bunday birikish kuchli mexanik bosim sodir bo'ladigan joylarda uchraydi. Masalan, umurtqa tanalari o'rtasidagi birlashishlar. Tolali tog'ay o'zining eziluvchanlik xususiyati bilan umurtqa pog'onasidagi kuchli mexanik harakatlarga moslashgan.

- Sinxondroz-gialin tog'ay vositasida birikish, ya'ni birinchi qovurg'alarning to'sh suyagi bilan birikishi.

Sinxondroz doimiy va vaqtincha bo'lishi mumkin. Doimiy, ya'ni odam umrining oxirigacha saqlanadigan sinxondrozni tashkil qiluvchi birlashishga chakka suyagi tishsimon qismining ponasimon suyak hamda piramida bilan ensa suyak orasidagi birikishlar kiradi.

Vaqtincha yoki ma'lum yoshgacha saqlanadigan birlashma keyinchalik sinostoz birikishga aylanib ketadi. Masalan epifiz bilan metafiz oralig'idagi sinxondroz, yoki uchta suyakdan tashkil topgan oyoq kamari suyaklarining

birlashishi. Vaqtincha sinxondroz odatda skelet suyaklari rivojining ikkinchi bosqichi hisoblanadi. Organizmda shunday sinxondrozlar uchraydiki, ular birbiriga yaqin tur-gan ikkita suyak o'rtasini to'ldirgan tog'ay ichida tirqish bo'lib, unda suyuq modda uchraydi. Masalan, ikki qov suyagining qo'shilgan joyi (simfiz). Bunday birlashmalar harakatsiz yoki kam harakat bo'lsa ham, ularda haqiqiy bo'g'inning ba'zi elementlari (bo'shliq, suyuqlik) bo'ladi. Ayrim hollarda bo'g'inlarning reduksiyaga uchrashi natijasida simfiz teskari holda shakllanishi mumkin, ya'ni harakatchan bo'g'indan harakatsiz bo'g'in shakllanadi. Masalan, ayrim umurtqalilarda bir nechta umurtqa tanalarining bo'g'in yuzalaridan qochishi natijasida ingachka tirqish hosil bo'ladi.

Harakatchan birikmalar (bo'g'inlar)

Harakatchan birikmalar (diartroz) deb suyaklarning biri ikkinchisi bilan o'rtada bo'shliq hosil qilib birikishiga aytiladi. Bular bo'g'inlar (*articulatio arthrosis*) deb ham yuritiladi.

1. Bo'g'in yuza qalinligi 0,2-0,5 mm. li gialin yoki tolador bo'g'in tog'ayi bilan qoplangan. Tog'ayning qalinligi toqay yuzasiga tushadigan bosimga bog'liq. Bosim qancha katta bo'lsa u shuncha qalin bo'ladi. Bo'g'inlarda uchraydigan tog'aylarda qon tomirlari va tog'ay usti parda bo'lmaydi. Tarkibining 75-80% suv va 20-25% qattiq moddalardan tashkil topgan. Qattiq moddalarni yarmini protoglikan bilan birikkan kollagenni tashkil etadi. Birikma to'qima mustahkamligini ta'minlaydi. Doim sodir bo'lib turadigan ishqalanish natijasida bo'g'in tog'ay yuzasi silliqalanib turadi, harakatlarning yengil bo'lishini ta'minlaydi. Elastikligi esa har xil zarb va urilishlardan saqlaydi. Qarama-qarshi joylashgan bo'g'in yuzalari odatda bir-biriga mos holda ishqalanadi.

2. Bo'g'in xaltasi yoki kapsulasi (*capsula articularis*) bo'g'in yuzalarining cheti yoki chetrog'iga yopishib, bo'g'inni har tomondan o'rab oladi va ichki qismida germetik bo'shliq hosil qiladi. Bo'g'in hosil qiladigan xaltacha ikki qavatdan: tashqi fibroz (*stratum fibrosum*), hamda qon tomirlariga boy ichki sinovial (*stratum synovialis*) qavatlardan tashkil topgan. Fibroz qavat tolador zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, suyakka qaragan tomoni suyak usti pardasiga yopishib ketadi va himoya vazifasini bajaradi. Sinovial qavat bo'g'in bo'shlig'i tomon qaragan bo'ladi. U epiteliy hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, silliq va yaltiroq ko'rinishga ega. Bu qavatdan bo'g'in bo'shlig'i tomonga mayda vorsinkalarga o'xshagan o'simtalar chiqqan va qavat burmalar ham hosil qiladi. Sinovial qavat devoridagi hujayralar sariq, suyuqroq konsistensiyaga ega shilimshiq, yog'simon sekret ishlab chiqaradi. Suyuqlik bo'g'in yuzalarini silliqlab, erkin harakatini yengillashtirib turadi, ishqalanib yallig'lanishiga yo'l qo'ymaydi.

3. Bo'g'in bo'shlig'i (*cavitas articularis*) odamlarda tor tirqish shaklda bo'lib, uning ichi sinovial suyuqlikka to'lgan. Suyuqlik miqdori ko'p emas, katta bo'g'inlardan chanoq-son va tizza bo'g'inlarida 2-3 sm. dan oshmaydi. Odatda bo'shliqdagi bosim atmosfera bosimidan kam. Shuning uchun atmosfera bosimining o'zgarishi unga ta'sir qilishi mumkin. Bo'g'in kapsulasining harakati natijasida bosim o'zgarib, bo'g'in yuzalari siljib qolishi mumkin. Odatdagi sharoitda bo'g'in yuzalarining siljishiga ichki bosimdan tashqari boylamlar va muskullar ham qarshilik ko'rsatadi. Boylamlar va paylar bo'g'in mustahkamligini ta'minlashda ishtirok etadi.

4. Bo'g'in boylamchalari (*licomntum capsulare*) shakllangan zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan tolalar parallel holda zich joylashib, boylam hosil qiladi. Qattiqligi jihatidan paylarga o'xshaydi. Ayrim hollarda, ulardan ham qattiqroq. Boylamlar bo'g'in xaltachasining tashqi va ichki qismlarida joylashadi. Odatda, bo'g'in fibroz to'qimasidan o'sib chiqadi. Boylamchalarning ikkinchi uchi suyaklarga tutashgan bo'lib (ayrim hollarda 2 ta suyak tutashtiradi) bo'g'inlar mustahkamligini ta'minlaydi. Bo'g'in ichida joylashgan boylamchalar esa bo'g'inning haddan tashqari harakatini chegaralab turadi. Ko'pchilik boylamchalar, elastik tolachalari kam bo'lishiga qaramay, mustahkam bo'ladi. Masalan: tizza bo'g'ini ichida joylashgan boylamchalar.

5. Bo'g'in lablari (*labrum articularis*) shakllangan zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Bo'g'in bo'shlig'ining chetlarida aylanma holda joylashadi. Ular bo'g'inning harakati doirasini kengaytirib, kattalashtirib beradi. Misol: yelka, chanoq-son bo'g'inlari.

6. Bo'g'in diskleri (*discus articularis*) va bo'g'in meniskalari (*meniscus articularis*) tog'ay to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, bo'g'in bo'shlig'ida joylashgan tuzilmalardir. Agar plastinkasimon tog'ay to'qima suyaklarining birikish qismida bo'g'in bo'shlig'ining o'rtasidan o'tib ikki kamera hosil qilsa, bularga disklar deyiladi. Masalan: chakka, pastki jag' bo'g'ini. Agar bo'g'in bo'shlig'i to'la bo'linmasdan, bo'g'in bo'shlig'ning chetlarida joylashsa, ular menisklar (yunoncha - *meniscus*) deyiladi. Bu bilan bo'g'in yuzalarining bir-biriga ko'proq mos tushishi bilan kongruentligi ta'minlanadi va har xil zarblar ta'siri chegaralanadi. Masalan: tizza bo'g'ini.

7. Sesmasimon suyaklar (*ossa sessmoidea*). Bunday suyaklarga misol qilib tizza qopqog'i (*patilla*) suyagini olishimiz mumkin. Bunday suyaklar odatda bo'g'in kapsulasida yoki paylar oraliq'ida joylashadi. Uning ichki, ya'ni kapsula bo'shlig'iga qaragan yuzasi qalin tog'ay bilan qoplangan bo'lsa, tashqi tomoni fibroz to'qimaga tutashgan bo'ladi.

Bo'g'inlar organizmning turli-tuman harakatlariida ishtirok etadi. Organizmning tik holati har xil qismlarining bir-biriga nisbatan harakatini hamda bir joydan ikkinchi joyga yurish, turish harakatlariida ishtirok etadi va ularni ta'minlaydi. Bo'g'inlar xilma-xilligini nazarga olgan holda ularni o'rganish o'ng'ay bo'lishi uchun ular bir tartibga, ya'ni tizimga solib o'rganiladi.

Bo'g'inlar bo'g'in yuzalarining soni, ularning shakli hamda vazifasiga qarab quyidagilarga bo'linadi.

- Oddiy bo'g'in (*art. simplex*). Bularga faqat ikkita bo'g'in yuzalariga ega bo'g'inlar kiradi. Misol: barmoqlararo bo'g'inlar.

- Murakkab bo'g'inlarga (*art. composita*) ikkitadan ko'p bog'lovchi yuzalarga ega bo'g'inlar kiradi. Misol: tirsak bo'g'ini. Murakkab bo'g'inlarda bir nechta birikishlar bo'lib, ularning har biri mustaqil harakat qilishi mumkin. Murakkab bo'g'inlarda bir nechta birikishlar mavjud bo'lishiga qaramay, barcha bo'g'inlar birligi, ya'ni ularning umumiyligi saqlanib qoladi.

- Ikkita bo'g'in yig'indisidan tashkil topgan bo'g'in (*art. compexa*). Bunda bo'g'in ichidagi tog'ay to'qima bo'g'inni ikki bo'limga ajratib turadi. Umuman bo'linish to'la yoki chala bo'lishi mumkin. Misol: chakka- pastki jag' bo'g'ini yoki tog'ay yarimoyisimon menisk shaklini egallasa, bo'g'in chala bo'lingan bo'ladi. Misol: tizza bo'g'ini.

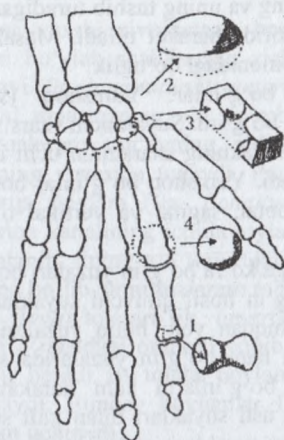
- Kombinatsiyalashgan (hamkor) bo'g'inlar deb, o'zaro bir-biri bilan bog'langan, bir nechta bo'g'inlar kombinatsiyasidan tashkil topgan har bir muskul joylashgan, lekin birgalikda harakatda ishtirok etadigan bo'g'inlarga aytiladi. Misol: ikkala chakka pastki jag' bo'g'inlari, proksimal va distal tirsak-bilak bo'g'inlari kombinatsiyalangan bo'g'inlar ikki yoki undan ortiq bo'lib, vazifalari bir-biriga muvofiq moslashgan birlashmalardir.

Bo'g'inlarning vazifasi suyaklarni o'q atrofida harakatga keltirib turuvchi o'q qismlari, ularning soni esa biriktiruvchi yuzalar shakliga bog'liq. Masalan, silindr shaklidagi bo'g'inlar faqat bitta o'q atrofida harakat qiladi. Unga qarama-qarshi shar shaklidagi boshchasi atrofida bir nechta o'q atrofidagi harakatlarni ta'minlaydi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra har xil harakatga tegishli o'qlar soni birlashadigan suyaklar yuzalarining shakliga bog'liq. Shularga asoslangan holda, bo'g'inlar bir, ikki va ko'p o'qli bo'g'inlarga bo'linadi (37-rasm).

I. Bir o'qli bo'g'inlar. Bo'g'in hosil qiluvchi ikki suyak uchlarning bir-biriga mos kelishi natijasida shakllanadi. Bular uch xil bo'lishi mumkin: a) silindrsimon; b) g'altaksimon; v) burama (vintsimon).

- Silindrsimon (*articulatio trochoidea*) bo'g'inda bo'g'in hosil qiluvchi suyaklarning uchlari bir-biriga mos keladi. Birinchi suyak uchi silindrsimon bo'lsa, ikkinchisining mos o'yiqli hosil qiladi. Misol: bilak-tirsak suyaklari ustki uchlarning harakati natijasida suyaklar ichkariga (*pronatio*) yoki tashqariga (*supinatio*) buriladi. Bunday bo'g'inga misol qilib birinchi va ikkinchi umurtqalar, ya'ni ularning tishsimon o'simta atrofidagi harakatni ham olishimiz mumkin.

- G'altaksimon (*art. ginglymis*) bo'g'inlarda bo'g'in hosil qiluvchi suyakning bir uchi g'altaksimon, ya'ni o'rtasi botiq, ikki uchi ko'tarilib chiqqan bo'ladi. Misol: barmoqlar (falangalar) o'rtasidagi bo'g'inlar.



37-rasm. Bo'g'inlarning turli shakllari.

1-g'altaksimon bo'g'in, 2-ellipssimon bo'g'in, 3-egarsimon bo'g'in,
4-sharsimon bo'g'in.

- Burama (vintsimon) (*art. cochlaris*) bo'g'inga misol qilib yelka suyagi bilan tirsak va bilak suyaklar o'rtasidagi bo'g'inni olamiz. Shakli g'altaksimon, ammo g'altaksimon o'yig'ining o'rtasi vintsimon shaklga ega.

Bu bo'g'inlarda asosan bukilish, yozilish harakatlari sodir bo'ladi

II. Ikki o'qli bo'g'inlar. Bularning ham uch turi uchraydi: a) ellipssimon (tuxumsimon); b) egarsimon; v) do'ngli bo'g'inlar.

- Ellipssimon (tuxumsimon) bo'g'inda (*atr. elli psoidea*) birikuvchi yuzalar ellipsning bo'laklari, ya'ni tuxumning yarmiga o'xshaydi. Birinchisining yuzasi bo'rtib chiqqan bo'lsa, ikkinchisining unga mos holda botib kirgan bo'ladi. Bunday bo'g'inlarda harakat ikki taraflama, ya'ni bir-biri bilan kesishgan ikki o'q atrofida sodir bo'ladi. Misol: bilak suyagi bilan kaft usti suyaklari o'rtasidagi harakat.

Bunday bo'g'inga birinchi bo'yin umurtqasi bilan ensa suyaga o'rtasidagi bo'g'in ham misol bo'la oladi.

- Egarsimon bo'g'inda (*art. sellaris*) bo'g'in hosil qiluvchi suyaklardan birining uchi botiq, ikkinchisining esa bo'rtib chiqqan bo'lib, shu qismlar bir-biriga tutashib turadi. Egarsimon bo'g'inda ham harakatlar bir-biriga tik, ikki o'q atrofida sodir bo'ladi. Bo'g'in tashqi ko'rinishdan biri ikkinchisi ustiga ko'ndalang to'ntarilgan ikkita egarga o'xshaydi. Misol: qo'l bosh barmog'ining kaft va kaft usti suyaklari hosil qilgan bo'g'in. Ikki o'qli bo'g'inlarda bukish va yozish, yaqinlashtirish va uzoqlashtirish harakatlari sodir bo'ladi.

- Do'ngli bo'g'in (*art. condyiaris*) ellipssimon bo'g'inga o'xshagan, lekin bo'g'in hosil qiluvchi do'ng va uning tushib turadigan o'yig'i bir xil bo'lmaydi, ko'pincha frontal o'q atrofida harakat qiladi. Masalan: son suyagining pastki uchi yoki suyakning bir tomonidagi do'nglik.

III. Ko'p o'qli bo'g'inlar. Yumshoq (*sharsimon*) bo'g'in (*art. sphenoidea*). Misol: yelka bo'g'ini. Suyak uchi sharsimon bo'lib, har tomonlama harakat qilishi mumkin. Suyakning sharsimon uchi ikkinchi suyakning bo'g'in chuqurchasiga tushib turadi. Yumshoq bo'g'inlar boshqa bo'g'inlarga nisbatan harakatchan. Uch xil: frontal, sagital va vertikal o'q atrofida harakat qilishi tafovut qilinadi.

Yassi bo'g'in nomiga ko'ra bo'g'in yuzalari boshqa bo'g'inlarga nisbatan yassi tuzilishga ega. Bo'g'in hosil qiluvchi suyaklarning uchlari yassilashgan yuzalarga ega. Bo'rtib chiqqan yoki botiq yuzalari ham bo'lmaydi. Harakat jarayonida qisman bo'lsa ham bo'g'in yuzalarida sirg'anishlar sodir bo'ladi. Shuning uchun bunday bo'g'inlarni kam harakatchan bo'g'inlar deyiladi. Bunday bo'g'inlarga kaft usti suyaklari bilan kaft suyaklari o'rtasidagi, panja oldi suyaklari bilan panja suyaklari o'rtasidagi bo'g'inlar hamda umurtqalar bo'g'in o'simtalari birlashishidan hosil bo'lgan bo'g'inlarni olish mumkin.

TANA SUYAKLARINING BIRLASHISHI

Umurtqalar o'zaro tana, ravoq va o'simtalari yordamida har xil birlashmalar hosil qilib birlashib, bir butun umurtqa pog'onasini shakllantiradi. Umurtqa pog'onasida suyaklar birlashining sindesmoz turli xillari (paylar, sinxondrozlar va bo'g'inlar) uchraydi. Umurtqa pog'onalari orasida umurtqalararo disk (*destei intervertebralis*) joylashadi, uning qalinligi ko'krak qismida 3-4 mm, bo'yinda 5-6 mm, bel qismida esa 10-12 mm ni tashkil etadi. Diskning markaziy qismi xorda yadrosi qoldig'i bo'lib, tuzilishi jihatidan qalin tog'ayga o'xshaydi, uning atrofi aylanma holda tolador tog'aydan iborat fibroz to'qima bilan o'ralgan. Diskning markaziy qismida joylashgan liqildoq (*nucleus pulposus*), umurtqalar orasida prujinaga o'xshash harakatni ta'minlab turadi. Disklarning bunday tuzilishi umurtqalar mustahkamligani ta'minlashi bilan birga ular qisman cho'zilish, qisqarish va egiluvchanlik xususiyatiga ega.

Har bir umurtqalararo diskning qalinligi bir xil bo'lmay, bo'yin va bel umurtqalararo diskning orqa tomoni qalin, old tomoni yupqa bo'ladi. Umurtqalararo tog'ayning qalinligi yuqoridan pastga ortib boradi. Bo'yinning birinchi umurtqasida tana qismi bo'lmaganligi sababli, atlant bilan bo'yinning ikkinchi umurtqasi o'rtasida umurtqalararo tog'ay bo'lmaydi. Bo'yinning ikkinchi va uchinchi umurtqalari o'rtasida tog'ay yuqoridan birinchi hisoblanadi. Umurtqalararo tog'ay belning beshinchi umurtqasi bilan dumg'aza o'rtasida joylashadi. Dumg'aza va dum umurtqalararo tog'ay taxminan 12 yoshlardan boshlab suyaklanishga o'tadi va sinostoz birlashish yordamida bir butun dumg'azani hosil qiladi.

Umurtqa pog'onalar yaxshi rivojlangan bog'lovchi apparatlarga ega. Butun umurtqa pog'onasi bo'ylab shakllangan zich biriktiruvchi to'qimadan iborat oldingi bo'ylama payi (*lig. longitudinale anterius*) ensa suyagi asosi (*pars posillares*) hamda birinchi umurtqaning old do'mboqchasidan boshlanadi va umurtqalar tanasi umurtqalararo tog'ayning oldingi yuzasi bo'ylab pastga tushib, dumg'aza suyagining yuzasida tugaydi. Pay pastga tusha borgan sari enliroq bo'la boradi. Orqa boylam (*lig. Longitudinale posterius*) umurtqa tanasining orqasida, umurtqa kanalining ichida joylashadi. Bo'yinning ikkinchi umurtqasi tanasidan boshlanib, dumg'aza umurtqalarigacha davom etadi. Old boylamga nisbatan ensizroq bo'lib, umurtqalararo tog'aylar bilan zich birikkan.

Sariq boylam (*lig. flava*) tolalari tik, umurtqalar ravoqlarining orasida joylashib umurtqa yoylari o'rtasidagi oraliqni yopib turadi. Tarkibidagi elastik tolalar boylamga sariq rang beradi. Bu tolalar boylamning cho'zilib va yana o'z holiga qaytishini ta'minlaydi. Bunday boylamlar I va II bo'yin umurtqalari ravoqlarining o'rtasida ham uchraydi.

O'simtalararo boylamlar (*lig. inter spinale*) umurtqalarning o'tkir o'simtalar (*pocessus spinossus*) orasini to'ldirib turadi. Umurtqalarning bel qismi ancha rivojlangan bo'ladi. Boylamlar ustki umurtqa o'siq'ining pastki qirg'og'idan boshlanib pastki umurtqa o'sig'ining ustki qirg'og'iga tutashadi. Barcha o'simtalararo boylamlar bir-biri bilan tutashib, qirra usti boylamlarini (*lig. supraspinalis*) hosil qiladi. Yuqoridan ensa suyagining pastki qirras (*crista occipitalis externa*) do'mbog'igacha borib, elastik tolalarga ega bo'lgan payiga aytiladi. To'rt oyoqli umurtqalilarda u yaxshi rivojlangan ensa payiga aylanadi. Umurtqalarning ko'ndalang o'simtalar orasida ham kalta ko'ndalang o'simta boylamlari (*lig. intertransversalia*) joylashadi. Dumg'aza va dum ham o'zaro umurtqalararo disklar hamda ayrim boylamlar yordamida birikish hosil qiladi.

Umurtqa pog'onasi

Umurtqa pog'onasi (*columna vertebralis*) butun organizm va uning suyaklari uchun markaziy tayanch vazifasini bajaradi. U asosan bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum umurtqalari hamda yordamchi vositalari umurtqalararo disklar, bo'g'in va boylamchalaridan tashkil topgan tayanch yig'indisidir. Ichki qismida orqa miya joylashgan. Ko'krak va qorin bo'shliqlari devorlarini tashkil qilishda bevosita ishtirok etadi. Odamlarda tik joylashgan bilan to'g'ri bo'lmay, egri lardozi va kifozi qismlarga ega. Lardozi umurtqa pog'onasining bo'yin va bel qismlari oldinga egilgan. Ular bo'yin va bel lardozi deyiladi. Ko'krak va dumg'aza qismi esa orqaga egilgan bo'lib, ularga ko'krak va dumg'aza kifozi deyiladi. Bu egriliklar organizmning har xil harakatlariga moslashgan fiziologik egriliklar deyiladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqda bunday egriliklar bo'lmaydi. Faqat bo'yin qismida lardozi kuzatiladi. Qolgan egriliklar esa bolaning o'sishi, rivojlanishi va muskullarning tortilishi jarayonida, asta-sekin paydo bo'la

boshlaydi. Bulardan tashqari skalioz, ya'ni bir tomonga bukilish ham uchraydi. Bunday egriliklar o'quvchi bolalarning partada noto'g'ri o'tirishi natijasida yoki onalar bolalarini noto'g'ri ko'targanda paydo bo'ladi.

Odamlarda umurtqa pog'onasining uzunligi, tog'aylarning qalinligiga qarab, uzun yoki kalta bo'ladi. Umurtqalararo tog'aylarning hammasini qo'shib hisoblaganda ularning jami uzunligi umurtqa pog'onasi uzunligining uchdan birini tashkil etadi. Umurtqa pog'onasining uzunligi erkaklarda o'rtacha 73-75 sm. ayollarda - 69-71 sm.

Umurtqa pog'onasida to'rt xil harakat kuzatiladi.

1. Ko'ndalang frontal o'q atrofida oldinga va orqaga egalish. Bunday egilishda umurtqalararo tog'ayning oldingi va orqa tog'aylari qisqarib cho'ziladi. Ma'lum bo'lishicha, odamning kun bo'yi yurish-turishi natijasida umurtqalararo tog'aylar siqilib bo'yi bir muncha qisqaradi. Kechga borib, odam bo'yi 1,5-2 sm qisqarsa, ertalab yana o'z holiga qaytadi.

2. Sagital o'q atrofida o'ng va chap tomonga egilish.

3. Aylanish yoki qayrilish (tik o'q atrofida). Bunday harakat bo'yin va bel umurtqalarida amalga oshadi.

4. Yuqoriga va pastga prujina singari harakat qilish. Bunday harakat sakrash va tez yurishda sodir bo'ladi.

5. Umurtqa pog'onasining dumg'aza qismi harakatlarda ishtirok etmaydi.

Qovurg'alarning umurtqalar va to'sh suyagi bilan birlashishi

Ko'krak qafasini tashkil qiluvchi qovurg'alar va to'sh suyagi ko'krak umurtqalari bilan har xil bo'g'inlar vositasida birlashib, unda joylashgan a'zolari himoya qilish bilan birga, nafas olish va chiqarishda ishtirok etadi. Har bir qovurg'a ko'krak umurtqalariga ikkita bo'g'in vositasida birlashadi. Birinchi bo'g'in qovurg'a boshchasi bilan ko'krak umurtqa tanasi o'rtasida (*articulationes capitis costae*) bo'lsa, ikkinchisi qovurg'a bo'rtig'i bilan umurtqaning ko'ndalang o'simtalar orasida bo'ladi (*articulationes costae transversariae*). Har bir qovurg'a boshchasi yuqorida va pastda joylashgan yarim bo'g'in chuqurlari bilan tutashib, bo'g'in hosil qiladi. I-XI va XII qovurg'alar esa ikkita umurtqa orasiga kirmasdan to'g'ridan-to'g'ri umurtqa tanasi bilan birlashadi.

Qovurg'a bilan umurtqalar orasida bo'g'inlar mustahkamligini ta'minlab turuvchi yordamchi paylar mavjud. Qovurg'aning bosh qismida, bo'g'in kapsulasini tashqi tomondan mahkamlovchi shu'lali paylar (*lig. capituli costae*) joylashadi. Bundan tashqari, qovurg'a boshchasining o'rtasidagi qirradan umurtqalar orasidagi tog'ayga boylamcha (*lig. capitulicostae interarticulare*) tortilgan bo'lib, bo'g'in bo'shlig'ini ustma-ust joylashgan ikkita bo'lakka ajratadi. Lekin I-XI, XII qovurg'alar boshi bo'g'inlarida bunday boylamcha uchramaydi, chunki bu qovurg'alar to'g'ridan-to'g'ri umurtqa tanasi bilan birlashadi.

Umurtqa pog'onasining kalla suyagi bilan birikishi

Umurtqa pog'onasining bosh skeleti bilan birlashishida kallaning ensa suyagi, birinchi va ikkinchi bo'yin umurtqalari ishtirok etadi. Ma'lumki, birinchi va ikkinchi bo'yin umurtqalari tuzilishi jihatidan boshqa umurtqalardan keskin farq qiladi. Bunday farqlanish ensa suyagi bilan bo'g'inlar hosil qilib birikish va bo'yinning turli harakatlarini amalga oshirishga moslashgan. Ensa suyagining yon qismlarida joylashgan do'nglar (*condyli occipitalis*) birinchi bo'yin umurtqasining ustki bo'g'in chuqurchalari (*fovea articularia superior*) bilan birikib ellipssimon bo'g'inlar hosil qiladi. Ikkala bo'g'in bir vaqtda ikki xil harakatni ta'minlaydi. Ko'ndalang o'q atrofida boshni oldinga va orqaga egsa, sagital o'q atrofida boshni o'ng va chap tomonga egadi. Bunday harakatlarning amalga oshishida birinchi va ikkinchi bo'yin umurtqalari o'rtasidagi bo'g'inlar ham bevosita ishtirok etadi. Ular uchta bo'lib, ikkitasi atlantning pastki o'ng va chap hamda ikkinchi umurtqaning yuqorigi bo'g'in o'simtali (*art. Atlantoaxilaris lateralis*) sodir bo'lsa, uchinchi bo'g'in - bo'yin ikkinchi umurtqasining tishsimon o'simtasi bilan atlant oldingi yoyining orqa yuzasidagi bo'g'in chuqurchasida (*art. Atlantoaxilais medialis*) yuz beradi. Tishsimon o'simta orqa tomondan ko'ndalang joylashgan pay bilan tortilib mustahkamlangan. Uchchala bo'g'in mahkam tortilib, kallani tishsimon o'simtasi atrofida aylanishini ta'minlaydi. Kalla aylanganda ensa suyagi bilan tutashgan birinchi bo'yin umurtqa ham aylanadi. Bo'g'inlarni mustahkamlashda, ular atrofida joylashgan boylamlar ham ishtirok etadi. Bundan tashqari, qovurg'a bo'yin bilan ko'ndalang o'simta o'rtasida ham bog'lam tortilgan. Qovurg'alarning oldingi uchlari har xil shaklda to'sh suyagining ikki yon tomonida sinxondroz yoki bo'g'inlar hosil qilib birikadi. Birinchi qovurg'a to'g'ridan-to'g'ri to'sh suyagi bilan sinxondroz hosil qilib biriksa, ikkinchidan yettinchigacha bo'lgan qovurg'alar to'sh suyagi bilan bo'g'in hosil qilib birikadi. VIII-IX va X qovurg'alar uchlarning tog'aylari bir-birovi bilan birlashib tutashadi. XI-XII qovurg'a tog'aylari esa to'sh suyagi bilan tutashmasdan qorin muskullari orasiga kirib turadi.

QO'L SUYAKLARINING BIRLASHISHI

Yelka kamari suyaklarining birikishi

Yelka kamarini tashkil etuvchi suyaklardan kurak suyagi tana suyaklari bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmay, o'mrov suyaklari vositasida birikkan. O'mrov suyagining to'sh suyagiga qaragan uchi to'sh suyagining dastak qismi bilan qo'shilib to'sh-o'mrov bo'g'inini (*art. sternoclavicularis*), o'mrovning ikkinchi to'mtoq uchi esa, kurak suyagining yelka o'sig'i (akramion) bilan birlashib, yelka o'sig'i o'mrov bo'g'inini (*art. Acromioclaviculares*) tashkil etadi. To'sh-o'mrov bo'g'ini o'rtasida bo'shliq bo'lib, unda tog'aydan tashkil topgan disk

joylashadi. Bundan tashqari bo'yinda uning mustahkamligini ta'minlovchi birinchi qovurg'aga tortilgan boylamcha mavjud. Shuning uchun bu bo'g'inda har xil o'q atrofida sodir bo'ladigan harakatlar kuzatiladi. Sagital o'q atrofida yuqoriga va pastga, tik o'q atrofida oldinga va orqa tomonga yo'nalgan harakat amalga oshadi.

Ikkinchi akramion bilan hosil bo'ladigan bo'g'in orasida fibroz to'qimadan tashkil topgan pay joylashib, u bo'g'inni ustki gomonidan o'rab himoya qilib turadi.

Yelka bo'g'ini (*articulation humeri*) kurak bo'g'in chuqurchasi va unga tushib turadigan yelka suyagi boshchasining birlashishidan hosil bo'ladi. Kurakning bo'g'in chuqurchasi va uncha chuqur bo'lmaganligi sababli unga yelka suyagining boshchasi to'la tushmaydi. Shuning uchun chuqurcha atrofida fibroz tog'aydan tashkil topgan lab shakllanadi. Natijada, uning hisobiga chuqurcha bo'shlig'i kengayib, boshcha uning ichida joylashib erkin harakatni ta'minlaydi. Fibroz to'qimali xaltacha (kapsula) kurak chuqurchasining labidan boshlanib, yelka suyagining anatomik bo'yniga yopishadi. Xaltacha yupqa va enli bo'lib, uning xususiyati erkin harakatni ta'minlaydi. Uning atrofi bo'g'in xaltachasidan boshlanadigan muskul paylari bilan o'ralib mustahkamlangan. Yelka bo'g'ini uncha taranglanmagan sharsimon bo'g'inlar qatoriga kiradi va tanadagi eng harakatchan bo'g'in hisoblanadi. Uch o'q atrofidagi harakat kuzatiladi. Sagital o'q atrofidagi harakat tanadan uzoqlatish va yaqinlashish, frontal o'q atrofida oldinga va orqaga harakat, tik (vertikal) o'q atrofida yelkaning ichkari va tashqari tomonga aylanish harakati kuzatiladi. Bo'g'inlarda doiraviy sirkumduksiya harakati kelib chiqishi ham mumkin.

Tirsak bo'g'ini (*articulatio cubiti*) uchta suyakni o'z ichiga olib, shakllanadi. U yelka suyagining pastki (distal) uchi bilan bilak va tirsak suyaklarining yuqorigi (proksimal) uchlarning birlashishidan hosil bo'ladi. Bularga yelka-tirsak (*art. humeroulnaris*), yelka-bilak (*art. humeroradialis*) va proksimal bilak-tirsak bo'g'inlari (*art. radioulnaris proximalis*) kiradi. Bu bo'g'inlarning har biri mustaqil holda o'ziga xos harakatni bajarishga moslashgan. Uchta suyakdan tashkil topgan tirsak bo'g'inining har biri o'zining mustaqil xaltachasiga (kapsulasiga) ega bo'lmay, uchchala bo'g'in bitta fibroz kapsula ichiga o'ralgan bo'lib, murakkab tuzilgishga ega bo'g'inlar qatoriga kiradi. Kapsula oldingi va orqa tomonga yupqa va erkinroq bo'lishiga qaramay, yon tomonidan bilak va tirsak bog'lamchalari bilan mahkam tortilgan. Bulardan tashqari, bilak suyagining bo'yin qismi tirsak suyagining bilak o'yiqlarida aylanma boylamcha yordamida ushlab turiladi. Yelka-tirsak va yelka-bilak bo'g'inlarida frontal o'q atrofida bukish va yozish harakatlari sodir bo'ladi. Shuning uchun bular bir o'qli bo'g'inlarga kiradi. Silindrsimon bilak-tirsak bo'g'inida esa bilak suyagi vertikal o'q atrofida harakatlanadi. Uchchala bo'g'inning harakati tufayli, kaft va barmoqlar oldinga va orqaga pronatsiya-supenatsiya burilishi mumkin.

Bilak-kaft bo'g'ini (*articulatio radiocarpea*) bilak suyagining pastki (distal) uchi va uchta kaft usti suyaklarining yuqorigi (proksimal) yuzalari bilan birikishidan hosil bo'ladi. Bunda no'xatsimon suyak, bilak-tirsak suyagi ishtirok etmaydi. Bo'g'in tuxumsimon shaklda bo'lib, ikki o'q atrofida harakat qiladi, ya'ni frontal o'q atrofida - bukish va yozish, sagital o'q atrofida - uzoqlashtirish va yaqinlashtirish harakatlari kuzatiladi. Bo'g'in bigizsimon o'simtadan boshlanadigan aylanma bog'lanchalar, hamda kaft va orqa yordamchi boylamlar ishtirokida mustahkamlangan.

Kaft ustki suyaklari bo'g'ini (*art. intercarpea*) birinchi va ikkinchi qatorda joylashgan kaft usti suyaklari orasida hosil bo'lib, murakkab tuzilishga ega yuzalar hosil qiladi. Bu yerda birlashmalar hosil qilgan suyaklar bir-biri bilan ko'plab kalta boylamchalar yordamida tutashgan. Boylamchalar ikki o'q atrofidagi harakatni chegaralab turadi. Bu yerdagi bo'g'in harakati barmoqlar harakatini ta'minlashda ishtirok etadi.

Kaft usti va kaft suyaklari o'rtasidagi bo'g'inlar (*art. carpometacarpeae*) ikkinchi qatordagi kaft usti suyaklarining distal qismlari bilan kaft suyaklarining asosiy qismlari o'rtasida sodir bo'ladi. Ularning bo'g'in bo'shliqlari o'zaro tutashib ketgan. To'rttasi (II-V) qattiq tortilgan bitta xaltachaga (kapsulasiga) o'ralgan bo'lib, yassi bo'g'inlar qatoriga kiradi. Ularning harakati chegaralangan bo'lgani uchun kam harakat qiluvchi bo'g'inlar deyiladi. Bosh barmoq kaft suyagi bilan ko'p burchakli katta suyak o'rtasida keng kapsulaga ega mustaqil kapsula hosil qiladi. Bu yerda egarsimon bo'g'in hosil bo'lib u ikkita kesishgan o'q atrofida ikki tomonlama erkin harakat qilishga moslashgan. Birinchi o'q atrofida bosh barmoq yon tomonidagi ikkinchi (ko'rsatkich) barmoqqa yaqinlashadi yoki uzoqlashadi. Ikkinchi o'q atrofidagi harakatda esa o'zi kaft tomoni bilan barmoqlarga yaqinlashadi. Bunday harakat mehnat jarayonida katta ahamiyatga ega.

Kaft barmoq suyaklari o'rtasidagi bo'g'inlar (*art. metacarpophalangea*) ellipssimon bo'g'inlar qatoriga kiradi. Bu bo'g'inlar kaft suyaklarining distal uchidagi boshchalari bilan birinchi qatordagi barmoq suyaklari (falangalar)ning ustki uchlari chuqurchasining tutashuvidan hosil bo'ladi. Bog'lovchi tuzilmalar tufayli, ularning vertikal o'q atrofidagi harakatlari cheklangan. Birinchi kaft-barmoq bo'g'in kapsulasi ichida uni kaft tomonidan himoya qilib turuvchi ikkita sesmasimon suyak joylashgan.

Falangalararo bo'g'inlar (*art. interphalangea*) g'altaksimon bo'g'inlar qatoriga kiradi. Atrofi ko'plab aylanma boylamchalar bilan mustahkamlanganligi tufayli, ularning harakati faqat frontal o'q atrofida amalga oshadi.

Qo'l panjasining yuqorida sanab o'tilgan ko'plab bo'g'inlari muskullar bilan o'ralgan bo'lmay, bevosita teri ostida joylashganligi tufayli ularning panja orqa tomonidan bo'rtib chiqqanligi ko'rinib turadi.

OYOQ KAMARI SUYAKLARINING BIRIKISHI

Chanoq (*pelvis*) uchta chanoq suyaklarining birikishidan hosil bo'ladi. Bularga ikkita chanoq suyaklari (*os coxae*), dumg'aza (*os sacrum*) va dum (*os coccigis*) suyaklari kiradi. Ikkala chanoq suyaklari oldingi o'rta chiziqli ro'parasida tolador tog'aydan tashkil topgan bo'g'in vositasida birikib, yarim (chala) bo'gin (*synphysis pubica*) hosil qiladi. Bo'g'in oralig'i bo'ylama joylashgan bo'shliq bo'lib, ichi suyuqlikka to'lgan. Shuning uchun yarim bo'g'in deyiladi. Ayollarning homiladorlik davrida ayniqsa homiladorlikning oxirgi muddatlarida qov suyaklari bo'g'ini, dumg'aza yonbosh bo'g'ini va dumg'aza dum birlashuvlari cho'zilib, chanoq bo'shlig'ni kattalashtiradi va bola tug'ilishini yengillashtiradi.

Dumg'aza chanoq bo'g'ini (*art. sacroiliaca*) chanoq va dumg'aza suyaklari quloqsimon yuzalarining birlashuvidan hosil bo'ladi. Bo'g'in kam harakatli, yassi bo'lib, kapsulasi tarang tortilgan, atrofi paylar bilan mustahkamlangan. Bulardan tashqari dumg'azadan quymuch bo'rtig'i tomon dumg'aza bo'rtiq payi, dumg'aza-o'siq payi esa, dumg'azadan quymuch o'sig'i tomon yo'naladi. Bu paylar quymuchning katta va kichik o'yiqlari bilan birgalikda muskullar, tomir va nervlar o'tadigan quymuchning katta va kichik teshiklarini o'rab turadi. Bu teshiklar orqali songa qon tomirlar va nervlar o'tadi.

Uchta tos suyaklarining birlashishidan hosil bo'lgan chanoqda katta va kichik toslar tafovut qilinadi. Ularni chegaralovchi chiziqlar ikki tomondagi yonbosh suyaklarining ravoqsimon chiziqlari (*linea arcuata*), old tomondan esa qov ustki qirg'og'ining bir-biri bilan birlashishidan hosil bo'ladi. Katta tos yuqori tomondan ochiq bo'lib, uning suyaklari qorin bo'shlig'idagi a'zolari uchun tayanch va himoya vazifasini o'taydi.

Erkak va ayollar tos suyaklaridagi keskin farqlar skeletning birorta ham boshqa suyaklarida uchramaydi.

- Ayollarning tosi erkaklarnikiga nisbatan katta va keng, suyaklari ancha yupqa va tekis.

- Ikki yonbosh suyaklari (ayniqsa uning qanotlari) ayollarda tashqariga yotiqroq bo'lib, erkaklarda esa birmunacha tik holatda bo'ladi.

- Ayollar tosining kirish qismi oldindan orqaga qarab toraygan.

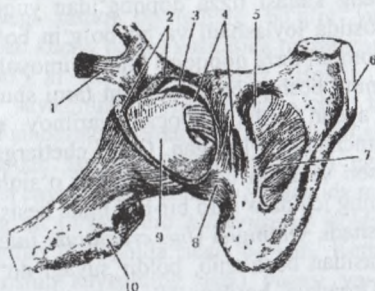
- Tosning chiqish teshigi ayollarda ancha keng.

- Qov suyaglari qo'shilgan joy (simfiz)ning ostida hosil bo'lgan burchak ayollarda keng bo'ladi.

- Tos tuzilishi va shakliga qarab erkaklarda tos bo'shlig'i tor va uzun, voronka shaklini eslatga, ayollarda silindrga o'xshaydi.

Ayollar tos suyaklarining o'ziga xos farqlanishi - bola tug'ilishini yengillashtirishga qaratilgan fiziologik moslanishdir.

Chanoq-son bo'g'ini (*articulatio coxae*) (38-rasm). Son suyagining boshi (*caput femoris*) bilan chanoq suyagi bo'g'in chuqurchasining (*acetabulum*) birlashishidan hosil bo'ladi. Uch o'qli sharsimon bo'g'inlar qatoriga kiradi.



38-rasm. O'ng chanoq son bo'g'ini (ochilgan holati).

1-sonning to'g'ri muskuli 2-yonboshsimon boylami, 3-bo'g'in labi, 4-dumaloq boylam, 5-berkituvchi kanali, 6-biriktiruvchi yuza, 7-berkituvchi membrana, 8-quymuch-kapsula boylami, 9-son suyakning bosh qismi, 10-kichik do'ng.

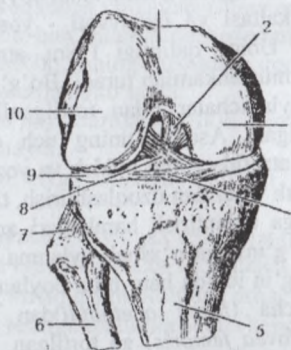
Son suyagining bosh qismi bo'g'in chuqurchasida yaxshi joylashgan bo'lishiga qaramay, chuqurchaning atrofida tog'ay to'qimasidan tashkil topgan qo'shimcha labsimon tuzilma boshchani aylanma holda yana ham mahkamroq o'rab olgan. Bo'g'in xaltachasi uning atrofidagi bir nechta kalta boylamchalar bilan tortilgan. Boylamchalar ichida eng kaltasi va baquvvati - yonbosh-son boylami (*lig. iliofemorale*) hisoblanadi. Uning qalinligi 1 sm. atrofida bo'lib, u bo'g'in xaltasining oldingi qismini mustahkamlab turadi. Bo'g'in, sharsimon bo'lishiga qaramay, atrofi kuchli boylamchalar bilan tortilganligi tufayli uning erkin harakati ancha chegaralangan. Asosan uning uch o'q atrofidagi harakati kuzatiladi. Ko'ndalang o'q atrofida sonni bukish va yozish, sagital o'q atrofida sonni gavgdaga yaqinlashtirish va undan uzoqlashtirish, tik (vertikal) o'q atrofida esa ichki va tashqi tomonga aylantirish harakatlari amalga oshadi. Bulardan tashqari unda uch o'kli bo'g'inlarga o'xshab aylanma (doiraviy) harakat ham sodir bo'lishi mumkin. Bo'g'in ichida ham bitta boylamcha bo'lib, u quymuch kosasi o'rtasidagi chuqurcha (*fossa acetabuli*)dan boshlanib son suyagi boshchasidagi chuqurcha (*fovea femoris*) ga tortilgan. Bunga *lig. capitis* deb nom berilgan. Boylamcha ichidan bo'shliqqa qon tomirlari va nervlar o'tadi. Usti sinovial parda bilan o'ralgan. Bo'g'in atrofini tashqi tomondan o'rab turuvchi boylamlar bo'g'in harakatiga moslashgan holda joylashgan bo'lib, o'ziga nisbatan qarama-qarshi yo'nalgan harakatlarni chegaralab turadi. Bulardan tashqari, boylamlar harakatini bo'g'in atrofida joylashgan kuchli muskullar ham boshqarib turadi.

Tizza bo'g'ini (*articulatio genu*) (39-rasm) shakllanishida son suyagining pastki (distal) o'sig'i, katta boldir suyagining yuqorigi (proksimal) o'sig'i hamda sonning to'rtboshli muskuli payida joylashgan tizza qopqog'i ishtirok etadi. Tizza bo'g'inining ichki qismida bir nechta qatlamdan tashkil topgan xaltachalar

uchraydi. Ayrim xaltachalar bo'shliqlarida yog' to'qimasi joylashadi. Bo'g'in bo'shlig'i uning atrofida joylashgan bir nechta pay osti sinovial xaltachalar bilan tutashadi. Ularning eng kattasi tizza qopqog'idan yuqoriroqda, sonning to'rt boshli muskul payi ostida joylashadi va bu bo'g'in bo'shlig'i bilan tutashadi. Bo'g'inning oldingi tomoni tizza qopqog'i bilan himoyalaniib turadi.

Tizza bo'g'inining boshqa bo'g'inlardan farqi shundaki, unda ikki suyak o'rtasida tolali tog'aydan tashkil topgan yarimoy shaklidagi plastinkalar (menisklar) va boylamchalar joylashgan. Qalin chetlarga esa lateral va medial meniskalar, asosan, son va katta boldir suyaklari o'siqlari atrofida joylashadi. Tizza bo'g'in xaltasining ichida o'zaro bir-biri bilan kesishgan bir juft oldingi va orqa boylamlar joylashadi. Oldingisi (*lig. cruciatum interna*) son suyagi tashqi do'ngining ichki yuzasidan boshlanib, boldir suyagi do'nglari oralig'ining old sohasiga tutashadi. Orqadagi boylam (*lig. cruciatum posterior*) son suyagi medial do'ngining ichki yuzasidan boshlanib, boldir suyagi do'nglari oralig'ining orqa sohasiga borib yopishadi. Bular boldir bo'g'inni haddan tashqari bukilib ketishidan saqlab turadi. Bu g'altaksimon (ellipssimon) bo'g'in boldirni (frontal o'q atrofida) bukish va yozish, bukilgan holatda boldirning vertikal o'q atrofida aylanishini ta'minlaydi.

Boldir suyaklarining ikkalasi ham bilak suyaklariga o'xshab o'zaro birikadi. Ikkala suyakning tana qismlari ichki tomoniga qaragan qirralarning chetiga



39-rasm. O'ng tizza bo'g'inining oldidan ko'rinishi
(bo'g'in xaltachasi olingan)

1-tizza qopqog'i bo'g'in yuzasi, 2-orqa tomondagi kesishgan pay, 3-son suyagining ichki do'ngi, 4-ko'ndalang tizza boylami, 5-katta boldir g'adir-budir qismi, 6- kichik boldir suyagi, 7-kichik boldir suyagi boshchasi oldi boylami, 8-oldi tomondagi kesishgan pay, 9-o'rtasi teshik tog'ay. 10-tashqi dum.

yopishgan fibroz parda orqali birlashadi. Bu parda suyaklarni ma'lum bir tekislikda ushlab turadi va boldirning ayrim muskullari ham shu pardadan boshlanadi.

Katta boldir suyagi tashqi do'ngining bo'g'in yuzasi, kichik boldir suyagining boshchasi bilan kuchli paylar vositasida mustahkamlanib, yassi bo'g'in yordamida birikadi. Bo'g'in deyarli harakatsiz. Boldir suyaklarining distal uchlarida, katta boldir suyagining o'yig'i bilan kichik boldir suyagi tashqi to'pig'ining ichki yuzasi sindesmoz yordamida birikadi. Bu sindesmoz ham tashqi tomondan fibroz tolalardan tashqari, elastik tolalarga ega zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan paylar (boylamchalar) yordamida mustahkamlangan.

Boldir-panja bo'g'ini (*articulatio talocruralis*) boldirning ikkala suyagi oyoq panja suyaklari bilan birikishida hosil bo'ladi. Katta boldir suyagining pastki bo'g'in yuzasi oshiq suyagining ustki yuzasi va boldir suyaklardagi to'piqning yuzalari oyoq panja oshiq suyagining ikki yon yuzasiga moslashgan. Bu bo'g'inda turli harakatlar sodir bo'lishining asosiy sababi shundaki bo'g'in xaltachasi uncha tortilmagan. Boldir-panja bo'g'ini ayrim oyoq-panja suyaklari boylamlari tomonga tortilib, uning mustahkamligini ta'minlaydi. Bo'g'in tuzilishi jihatidan g'altaksimon bo'g'inlarga kiradi, bitta (ko'ndalang) o'q atrofida bukilib va yozilish kabi harakatlarga moslashgan. Faqat, oyoq panjasi pastga bukilib turganida uni ikki yon tomonga qisman burish mumkin.

OYOQ PANJA SUYAKLARINING O'ZARO BIRLASHISHI

Oyoq panja suyaklari qo'l panja suyaklariga nisbatan soni jihatidan kamroq va yirikroq bo'lib, tanaga tushgan og'irlikni ko'tarib turishga moslashgan. Shu bilan birga oyoq panja suyaklari orasida murakkab bo'g'inlar bor. Bo'g'inlar ko'plab kuchli boylamlar bilan tortilgan bo'lib, panja mustahkamligini ta'minlaydi. Tovon usti va qayiqsimon suyaklar o'rtasidagi bo'g'inlar qo'shilib, bitta bo'g'in hosil qiladi. Bu bo'g'inda oyoq panjasi ichki chetining pastga tushishi - pronatsiya va ko'tarilishi - supenatsiya kabi harakatlari kuzatiladi. Tovon usti suyagi, qayiqsimon suyak, hamda tovon suyagi bilan kubsimon suyak bo'g'inlari panja oldi suyagining bitta ko'ndalang bo'g'inini hosil qiladi. Panja va panja oldining ba'zi suyaklari va bo'g'inlari amfibioz bo'g'inlar qatoriga kiradi, ya'ni ularning harakati biroz bo'lsa ham juda qiyinchilik bilan sodir bo'lishi mumkin. Oyoq-panja suyaklarining ustki va ostki tomonlarida ko'plab paylar joylashgan. Ular oyoq panja ravoqlarini mustahkamlab beradi. Oyoq panja barmoqlari o'rtasidagi bo'g'inlar barmoqlarni bukish va yozish imkonini beradi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Skeletni tashkil qiluvchi suyaklar.*
2. *Suyakning zich va g'ovak moddalari.*
3. *Uzun, kalta va aralash suyaklarning tuzilishi.*

4. *Tana skeletiga qaysi suyaklar kiradi?*
5. *Umurtqlarning tuzilishi va farqlanishi.*
6. *Birinchi va ikkinchi bo'yin umurtqalari va ularning tuzilishi.*
7. *Qo'l skeleti suyaklarining tuzilishi.*
8. *Oyoq skeleti suyaklarining tuzilishi.*
9. *Bosh skeletining toq va juft suyaklarini sanab bering.*
10. *Miya bo'lim qaysi suyaklardan tashkil topgan?*
11. *Boshning yuz qismiga qaysi suyaklar kiradi?*
12. *Ensa, tepa, peshona va chakka suyaklarining tuzilishi.*
13. *Asosiy va g'alvirsimon suyaklarning tuzilishi.*
14. *Yuqorigi va pastki jag' suyaklari.*
15. *Yangi tug'ilgan bola kalla suyaklarining tuzilishi.*
16. *Liqildoqlar uchraydigan qismlar.*
17. *Skelet suyaklarining birlashish turlari.*
18. *Bir, ikki va ko'p o'qli bo'g'inlar.*
19. *Sinxondroz, sinostoz va simdesmos birlashuvlarga misollar.*
20. *Diartroz birlashuvining tuzilishi.*
21. *Bo'g'im hosil bo'lishida nimalar ishtirok etishi kerak?*

MUSKULLAR HAQIDA TA'LIMOT (MIOLOGIYA)

UMUMIY MA'LUMOTLAR

Muskullarning morfologik tuzilishi va fiziologik xususiyatlari organizmda tashqi va ichki harakatlarni amalga oshirishga moslashgan. Barcha tirik mavjudotlar harakatini asosan muskullar ta'minlab beradi. Muskullardagi bu xususiyat organizmning tarixiy taraqqiyoti davomida organizm uchun oziqqa qidirish, dushmanlardan himoyalash, fazoda harakatlanish ehtiyoji va boshqa sabablarga ko'ra paydo bo'lgan. Muskullar evolutsiya davomida sitoplazmasidagi qisqaruvchi oqsil strukturalarining tabaqalanishi va rivojlanishi natijasida muskul hujayralari shakllanib, ulardan esa muskullar paydo bo'la boshlagan.

Skelet muskullarining qisqarishi faqat harakatnigina ta'minlab qolmay, qon va limfa harakati hamda suyaklar yuzasining rivojlanishi va shakliga ham ta'sir ko'rsatadi.

Har xil jismoniy mashqlar organizm muskul tolalarining soni va hajmini o'rttirib borishi bilan birga harakatlanayotgan muskulning o'sishiga ham yordam beradi. Muskullar rivojlanib, quvvati oshganda odam gavdasining tashqi ko'rinishi go'zallashadi.

Muskul to'qimasi nerv to'qimasi strukturasi bilan emas, balki funksiyasiga ko'ra chambarchas bog'liqdir. Har ikkala to'qima birgalikda muskullar qo'zg'alish jarayonining tez yoki sekin amalga oshishidek muhim

vazifani bajaradi. Muskullar o'rta yashar odamlarda tana og'irligining 40-42 % ga yaqin ulushini tashkil etadi, qolgan 58 %-ini esa suyaklar, yog'lar (17%), qon (8%), ichki a'zolar (8%), teri (4%), miya va nervlar (3%) tashkil etadi.

Muskullarning qisqarishi natijasida asosan ikki xil - mexanik va statik harakatlar sodir bo'ladi. Asosiy harakatlarga tana harakati kiradi. Masalan, yurish-turish, qo'l va oyoqlar harakati va h.k. Statik harakatda muskullar qisqarsa ham hech qanday mexanik harakat sodir bo'lmaydi. Bunga qo'lda yuk ko'tarib turish harakatini misol qilish mumkin. Muskulning qisqarish kuchi uning uzun-kaltaligi, yo'g'on-ingichkaligi, hamda uning tarkibidagi tolachalarning soniga bog'liq.

Muskul qisqarganda uning tarkibida murakkab kimyoviy jarayonlar sodir bo'lib, jarayon issiqlik hosil qiladi. Tanada hosil bo'lib turadigan issiqlik muskullar qisqarishining mahsulidir. Muskul qisqarishi natijasida amalga oshadigan kimyoviy jarayonlar natijasida uning tarkibida sut va karbonat kislotalari hosil bo'ladi, bunday hol muskullarning charchashiga olib keladi. Muskullarga ham berilganda organizmda modda almashinish tezligi pasayib, hosil bo'lgan chiqindi moddalar qon orqali chiqib ketadi va muskullarning disqarish qobiliyati qayta tiklanadi.

Muskullarning rivojlanishi

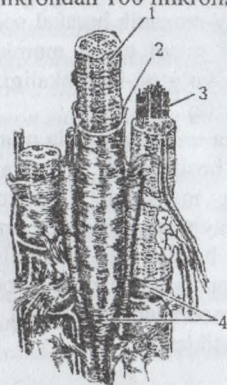
Muskullarning asosiy qismi mezenximaning turli qismlaridan paydo bo'ladi va rivojlanadi. Tana muskullari asosan bo'ylama holatdagi xorda va miya naychasining ikki yon tomonida joylashgan juft holdagi birlamchi segmentlardan kelib chiqadigan miotomlardan (somitlardan) rivojlanadi. To'rt haftalik embrion tarkibida 40 taga yaqin somitlar topilgan. Har bir somitda skleratom, miotom va dermatomlar tafovut qilinadi. Gavda muskullari segmentlangan mezodermaning dorsal qismidan rivojlansa, vitseral segmentidan mimik, chaynov va boshqa muskullar esa mezenximaning segmentlangan ventral qismidan rivojlanadi.

Gavdaning orqa muskullari asosan miotomning dorzal qismidan rivojlansa, gavdaning oldi tomoni muskullari miotomning ventral qismidan rivojlanadi.

Ayrim guruh, muskullar rivojlanish davrining so'nggi bosqichlarida qo'l va oyoqqa o'g'ib ketadi. Ular trunkofugal (gavdadan qochuvchi) muskullar deb atalsa, boshqa bir guruhlar o'z joyida qolib rivojlanadi va bularga mahalliy (autoxton) muskullar deyiladi. Yana bir guruh muskullar borki, ular qo'l va oyoqlarda shaqlanib, rivojlanish davrining so'ngi bosqichlarida, ularning proksimal qismlari gavda suyaklariga o'tib birikish hosil qiladi. Shuning uchun ularga markazga intiluvchi (trunkopetal) muskullar deyiladi. Bularga misol qilib katta va kichik ko'krak muskullarini olamiz. Aksincha, trunkofugal muskullar qorin miotomlaridan rivojlanib, ularning distal qismlari qo'l suyaklariga o'tib tutashadi. Masalan, katta va kichik rombsimon muskullar. Ayrim muskullar ektodermadan ham rivojlanishi mumkin. Masalan: so'lak va sut bezlari muskullari.

Muskullarning mikroskopik tuzilishi

Skeletning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi asosini uzun, ko'p yadrolli tolachalar tashkil etadi (40-rasm). Tolachalar silindr shaklida bo'lib, uchlari yumaloq, ayrimlariniki esa tarmoqlangan. Ularning uzunligi 100 mm. dan 12 sm. gacha diametri bir necha mikrondan 100 mikrongacha.



40-rasm. Ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi. (sxema)

1-muskul tolachasi, 2-yadrolar, 3-meofibrillar, 4-sarkolemma

Har bir tolacha ustki tomondan yupqa parda - sarkolemma (yunoncha *sarx* - go'sht, *lemma* - qobiq) bilan o'ralgan. Sarkolemma uch qavatdan tashkil topgan:

- ichki qavati, qalinligi 50-100 A°;
- o'rta yoki oraliq qavat, qalinligi 150-250 A°;
- tashqi qavat, qalinligi 300-500 A°.

Har bir muskul tolasiga ustki tomondan to'rsimon shakldagi prekollagen tolachalar kelib tutashadi. Ularni ustki tomondan bazal membrana yopib turadi. Ingichka fibrillalardan tashkil topgan bazal membrana, amorf modda yordamida, bir-biri bilan yopishib, muskul tolasining atrofida joylashgan biriktiruvchi to'qima kollagen va argarofil tolachalar bilan tutashadi. Shunday qilib har bir muskul tolachasi o'ziga tegishli biriktiruvchi to'qimadan iborat qavat bilan o'ralib turadi. Bu qavatga endomizum deyiladi. Bir nechta shunday endomizumlar yiqilib, bitta tutam hosil qiladi va ularni ham biriktiruvchi to'qimadan iborat birinchi parda o'rab oladi. Bu pardaga perimizium deyiladi. Bir nechta muskullarni o'rab turgan pardaga fatsiya deyilib, unga epimizium nomi berilgan.

Biriktiruvchi to'qima orqali muskul tolachalariga tomirlar va nerv shaxobchalari kirib keladi. Ko'ndalang yo'lli muskul tolachalari odatda ko'p yadrolli bo'lib, yadrolarining soni o'ntadan yuztagacha bo'lishi mumkin. Yadrolar, odatda tolacha sarkoplazmasining periferik qismiga joylashgan. Yadro va protofibrillalar atrofida bo'shliqlarni sitoplazma (sarkoplazma) suyuqligi

to'ldirib turadi. Bundan tashqari, tolachalar tarkibida hujayra organoidlari va kiritmalari bor. Bular orasida eng ko'p uchraydigan miogloblin (pigment) oqsil globin bilan birgalikda muskullarga qizil rang berib turuvchi oqsildir. Ko'ndalang yo'lli muskul to'qimalari tarkibidagi miogloblinning ko'p yoki ozligiga qarab, ular qizil va oq muskullarga ajratiladi.

Qizil muskullar. Bunday muskullarda miogloblin ko'p bo'lib, ularga tez harakatlanadigan muskullar kiradi. Masalan, kolibrilarning qanot muskullari tez harakatlanadigan muskullar jumlasidandir. Bu qush juda kichkina bo'lib (bo'yi 2-5 sm., vazni 2-10 g.) juda tez uchadi. Ularning ba'zilar bir sekundda 80-tagacha qanot qoqadi, uchish tezligi soatiga 80 km., bir nuqtada va orqa tomonga qarab ham ucha oladi.

Muskul to'qimasining boshqa to'qimalardan farqi ham shundaki, u o'z evolutsiyasi davomida kamdan kam hollardagina boshqa to'qima turiga aylanadi. Bunday hodisani ayrim baliq turlarining muskul to'qimalarida ham ko'rish mumkin. Evolutsiya jarayonida ularning ba'zi muskullari qisqarish xususiyatiga emas, balki elektr energiyasini hosil qilish xususiyatiga ega bo'ladi. Unda yangi funktsiya, membrana tizimlarining o'zgarishi va gipertrofiyalanishi asosida yuzaga keladi. Buni bir qator baliqlarning ko'ndalang yo'lli muskul va silliq muskul to'qimalarida ham ko'rish mumkin.

Oq muskullar. Bu muskullarda miogloblin kam. Ular kam harakat qiladi. Masalan, tovuqning qanot muskullari qizil muskul tolachalariga kirib, qon tomirlarga ancha boy. Oq muskullarda esa, aksincha, miogloblin juda oz bo'ladi.

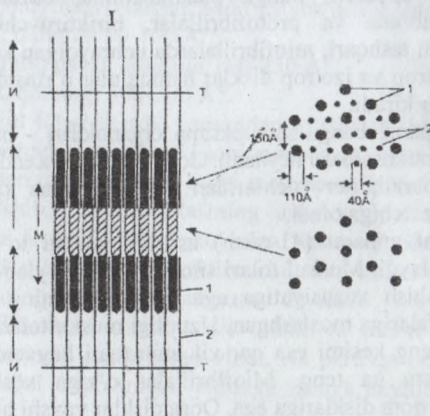
Ko'ndalang-targ'il muskul tolachalari quyidagi funksional komponentlardan tarkib topgan:

- qisqaruvchi apparat, bunga miofibrillalar kiradi;
- tayanch apparati, bunga plazmalemma, bazal membrana, tartibli joylashgan membrana va protofibrillalar, biriktiruvchi to'qimadan iborat pardalar, bulardan tashqari, miofibrillalarda uchraydigan ko'ndalang joylashgan qora va oq anizotrop va izotrop disklar hamda ular o'rtasidan o'tgan telofragma va mezofragmalar kiradi;
- trofik apparat, bunga sarkoplazma organoidlari - mitoxondriylar (muskul tolachalarida ular sarkosomalar deyiladi), Golji majmuyi va endoplazmatik to'r kiradi;
- nerv apparati, nerv uchlaridan tashkil topgan xalta va nerv muskul retseptorlarini o'z ichiga oladi.

Qisqaruvchi apparat (41-rasm) asosan muskul to'qimasining qisqarish harakatini ta'minlaydi. Muskul tolasi sitoplazmasi bo'ylab joylashgan fibrillalar qisqarish-bo'shashish xususiyatiga ega bo'lib, ularning morfologik tuzilishi bajaradigan vazifalariga moslashgan. Uzunligi muskultolasining uzunligiga teng bo'ladi. Ko'ndalang kesimi esa qar xil umurtqali hayvonlarda turlicha bo'lib, o'rtacha 0,5-2 sm ga teng. Miofibrillalar o'ziga xos tuzilgan ketma-ket joylashgan oq va qora disklariga ega. Qora disklar yaxshi bo'yalish va nurni ikki xil sindirish xususiyati bilan ajralib turadi. Shuning uchun ular anizotrop disklar deyilib, "A" harfi bilan belgilangan. Oq disklar esa yaxshi bo'yalmaydi va nurni ikki xil sindirish xususiyatiga ega emas. Shuning uchun ular izotrop disklar deyilib, "I" harfi bilan belgilangan. Har ikkala disk o'rtasidan o'tgan ko'ndalang chiziq ularni ajratib turadi. "A" diskning o'rtasidan o'tgan zona "I" zona deyilib,

uni kesib o'tgan chiziqqa mezofragma deyiladi va "M" harfi bilan belgilanadi. Izotrop zonani kesib o'tgan chiziqqa esa telofragma deyilib, u "T" harfi bilan belgilanadi. Bu chiziq "Z" chizig'i ham deb ataladi. Miofibrillalar sarkomer qismlarga ajratiladi. Sarkomer deb ikkita "Z" chizig'i o'rtasidagi miofibrilla qismlariga aytiladi. Har bir sarkomerga bittadan to'la anizotrop va ularning ikki tomonida joylashgan yarimtadan ikkita izotrop disklar kiradi.

Elektron mikroskop yordamida kuzatilishicha har bir miofibrilla bir-biriga parallel holda joylashgan ingichka mayda oqsil ipchalar, ya'ni protofibrillalardan (miofilamentlardan) tashkil topgan. Ana shu ipchalardan biri yo'g'on, ikkinchisi esa ingichka tuzilishga ega. Yo'g'on protofibrillalarning ko'ndalang kesimi $100-250 \text{ \AA}$ ga, ingichka protofibrillalarning ko'ndalang kesimi esa $50-70 \text{ \AA}$ ga teng. Yo'g'onlarining uzunligi $1,5-2 \text{ mkm}$. bo'lsa, ingichkalarining uzunligi 2 mkm . ga teng. Miofibrillalarning ko'ndalang kesimida protofibrillalar geksagonal tartibda joylashadi, ya'ni tashqaridan bir nechta qatlamlar tugami shaklida ko'rinadi. Har bir yo'g'on protofibrilla oltita mayda protofibrillalar bilan o'ralgan. Ularning o'zaro nisbati odamlarda taxminan $1:2$, umurtqasiz hayvonlarda esa $1:3$ ni tashkil etadi. Yo'g'on ipchalar "A" disk asosini tashkil etib, miozin oqsilidan tashkil topgan, ingichka ipchalar esa "I" disk asosini tashkil etib, aktin oqsilidan tarkib topgan. Ingichka ipchalar "I" diskdan boshlanib "Z" diskka kelib tutashadi. Sarkomerlar qisqarganida aktin ipchalarning uchlari miozin ipchalarning orasiga kirib "N" chiziqqacha yetib boradi. Binobarin, "A" diskning periferik qismida yo'g'on hamda ingichka ipchalar ham bo'ladi. Hozirgi vaqtda muskul tolachalarida yuqorida aytib o'tilgan oqsillardan tashqari yana bir necha xil boshqa oqsillar topilgan. Ularga tropo-miozin bilan troponinni misol qilishimiz mumkin.



41-rasm. Yo'g'on (miozinli) va ingichka (aktinli) mioprotrofibrillalarning miofibrilda joylashish sxemasi.

I-bo'ylama kesimi. *II*-ko'ndalang kesimi; *II* -disk; *T*-telofragma; *NN*-zona;
I-yo'g'on protofibrilla; *2*-ingichka protofibrilla (Xaksli).

Tayanch apparati elementlari. Yuqorida aytib o'tilganidek, miofibrillalar qisqarish natijasida yo'g'on va ingichka miofilamentlar, ya'ni protofibrillalar bir-biriga qarama-qarshi yo'nallishda harakat qilib, ingichka protofibrillalar yo'g'on protofibrillalar orasiga kiradi, bo'shashganida esa ular o'z joyiga qaytadi, bu ularning normal fiziologik holatidir. Fibrillalarning bunday harakati, albatta, tayanch apparatlarsiz sodir bo'lmaydi. Har bir fibrilla o'zining tayanch struktura elementlariga ega. Bunday strukturalarga sarkolemma "M" va "Z" chiziqlarini tashkil etuvchi strukturalar, subfibrillalar hamda biriktiruvchi to'qima elementlari kiradi. Keyingi vaqtlarda elektron mikroskop yordamida ultra yupqa kesmalarni ko'zdan kechirish shuni ko'rsatdiki, har bir miofibrillalarning ichini to'ldirib turuvchi miofilamentlar o'zining tayanch strukturasiga ega. Ingichka miofibrillalarning bir uchi mayda o'simtachalarga (subfibrillalarga) shoxlanib, ular qo'shni sarkomer miofilament subfibrilla shoxchalari bilan tutashadi. Miofilamentlarning (protofibrillalarning) ana shu tutashgan qismi "Z" chizig'ining o'zginasidir. Miofilamentlarning ikkinchi uchi esa yo'g'on protofibrillalar orasida tarmoqlanmay tugaydi va miofibrilla qisqarganda erkin holda sirg'anadi. Tashqi tayanch elementlarga sarkolemma va miofibrillalarni to'rsimon shaklida o'rab olgan biriktiruvchi to'qima elementlari kiradi. Ular odatda qisqargan tolalarning chegaradan chiqib ketmasligi va yana erkin holda o'z qoliga qaytishini ta'minlab turadi.

Trofik apparati elementlari. Muskul to'qimasining trofik apparati qatoriga sarkolemma, sitoplazma organoidlari, yadro va yadrocha, mitoxondriylar kiradi. Oqsil va oqsil bo'lmagan ayrim moddalar ham trofik apparatga kiritilgan.

Muskul tolasining sitoplazmasida juda ko'plab sarkosomalar uchraydi. Ular morfologik tuzilishi va fiziologik vazifasiga ko'ra hujayra mitoxondriylariga o'xshab ketadi. Sarkosoma ham mitoxondriylarga o'xshab kislorod ko'p sarflanadigan hujayra va to'qimalarda uchraydi. Demak, sarkosomalar muskul tolachalarida oksidlanish va ko'plab energiya hosil qilish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Sarkosomalar tarkibida suksinatoksidaza va boshqa oksidlanish-qaytarilish fermentlari ko'p. Mitoxondriylar odatda yadro atrofida va plazmolemmaning kapillar tomirlari tegib turgan joylarida ko'plab uchraydi. Ma'lum bo'lishicha, qizil muskullarda suksinatdegidrogenaza va ishqoriy fosfataza yuqori faollikka, fosforilaza esa quyi faollikka ega bo'ladi. Oq muskullarda esa aksincha, fosforilaza yuqori hamda suksinatdegidrogenaza bilan fosfataza esa tuban faollikka ega bo'ladi va h.k.

Tolacha geoloplazmasida (membrana va vakuola komponentlarisiz sitoplazma) muskulning fiziologik vazifasini bajarishda faol ishtirok etuvchi *mioglobin* ko'p bo'ladi. Mioglobinning asosiy vazifasi - kislorodni biriktirib, to'qimada uning zaxirasini hosil qilishdan iboratdir. To'qimada mioglobin qanchalik ko'p bo'lsa, kislorod ham shunchalik ko'p to'planadi. Masalan, hayotning ko'p qismini suvda o'tkazadigan tulenning muskul to'qimasidagi 47% kislorod mioglobinga birikkan holda uchrasa, 3,8% qonida gemoglobinga birikkan holda uchraydi.

Muskul tolachasining navbatdagi trofik elementlariga *sarkoplazmatik to'rni* kiritish mumkin. Ular sitoplazmada kuchli taraqqiy etgan. Ayniqsa, doimo harakatda bo'lib turadigan muskullarda (kekirdak, ko'rshapalak muskullarida) nihoyatda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Aksincha, kam harakat qiladigan muskullarda aytarli rivojlanmagan.

Shuni ham aytib o'tish kerakki, har xil hayvonlarda bir xil nomli muskullarning faolligi har xil bo'lishi mumkin. Masalan, tovuqning ko'krak muskuli sust harakat qiladi, ya'ni oq muskul guruhiga kiritiladi, tez uchadigan qaldirg'ochning ko'krak muskuli esa faol harakatda bo'lgani uchun qizil muskul qatoriga kiritiladi, bu muskul mioglobinga ham boy. Ba'zi vaqtlarda qizil muskul tarkibida oq muskul tolalari ham uchraydi.

Nerv apparati elementlari. Ma'lumki, muskullar o'z-o'zidan qisqarmaydi, qayerda qanday turgan bo'lsa, shunday turaveradi. Uni harakatga keltirish, ya'ni qisqartirish-yoziltirish uchun na sovuq, na issiq, na zarb, na kaltak ta'sir qila oladi. Bir so'z bilan aytganda, hech qanday omil uni qisqartira olmaydi. Ularning qisqarib harakatga kelishi uchun muskul tolalariga birikkan maxsus harakatlantiruvchi-effektor nerv oxirlari - motor bilakchalari impuls berishi kerak. Mana shunday motor pilakchalari qoidaga ko'ra birlashib, harakat nerv tolasini hosil qiladi. Birgina nerv tolasi bir emas, bir necha yuz ming muskul tolalarini boshqarib turadi. Masalan, odam boldir muskulining medial boshchasida joylashgan bitta neyron 1634 ta muskul tolasini, boldirning old tomonidagi muskullarning esa 667 ta tolasini innervatsiya qilib turadi.

Bundan tashqari, muskul to'qimalarida afferent (sezuvchi) nerv apparati bo'lib, u ham nerv-muskul urchuqlaridan iborat bo'ladi. Muskullarning pay qismida muskul pay urchuqlari, sezuvchi qadahsimon va daraxtsimon afferent nerv uchlari joylashgan. Ana shular innervatsiyasi oqibati o'laroq, muskul tolalari yoki muskullar u yoki bu tarzda qisqaradi, yoziladi, cho'ziladi yoki bo'shashadi va h.k. Bir so'z bilan aytganda, nerv faoliyati tufayligina muskullar harakatlanib turadi. Nerv to'qima biror tarzda shikastlanib faoliyatdan to'xtasa, shu nervni idora etuvchi (innervatsiya qiluvchi) muskul-to'qima shu zahotiyoq harakatdan to'xtaydi. Natijada muskullar falaji - shol kasalligi kelib chiqadi.

Muskullarning rivojlanishi

Organizm embrional taraqqiyotining boshlang'ich davrlarida muskul to'qimasi mezodermaning segmentlangan qismidagi miotomlardan taraqqiy eta boshlaydi. Kallaning ayrim muskullari silliq muskullarga o'xshab, to'g'ridan-to'g'ri mezodermadan vujudga keladi. Miotomlar, embrion bo'yi bo'ylab, uzunasiga joylashgan bir-biriga yaqin yotuvchi uzunchoq hujayralardan iborat. Bularga mioblast hujayralar deyiladi. Ularning sitoplazma qismi naycha shaklidagi mayda fibrilla ipchalari bilan to'lib turadi. Mioblast hujayralar, mitoz yo'li bilan tez bo'linib, mezenxima atrofiga tarqaladi va kelajakda ulardan

muskul to'qimalari vujudga keladi. Boshlang'ich davrda mioblastlar bir-biri bilan zanjirsimon shaklda tutashib qo'shiladi va sinplast shaklni oladi. Keyinchalik, hujayralarning sitoplazmasida, spetsifik elementlar shakllana boshlaydi. Yo'g'on va ingichka protofibrillalar paydo bo'ladi. Ba'zi mioblastlar tabaqalanmasdan qoladi va bunday mioblastlarga satellitlar deyiladi. Ular muskul tolasining yaqinida joylashib, atrofidagi biriktiruvchi to'qima bilan birga sarkolemmaga yopishadi va uni atrofidan o'rab oladi. Keyinchalik, ularning yadrosi ko'payib, kattalashadi va periferik qismini egallab olib, miofibrillalari yo'g'onlashib, "T" tizimni hosil qiladi.

Fiziologik va reporativ regeneratsiya jarayonlari davomida muskul to'qimasining mioblast hujayralari ko'payib ketadi. Bu ko'payish, odatda, kam tabaqalangan satellitlarning bo'linishi hisobiga amalga oshadi.

Yosh muskul hujayralarining paydo bo'lishi bilan birga, ularning boshqa struktur elementlari ham takomillashib boradi.

Yurakning muskul to'qimasi

Yurak muskuli bajaradigan vazifasi va mikroskopik tuzilishi jihatidan yuqorida aytib o'tilgan muskullarga o'xshab ketadi. Yurak muskuli (silliqlik muskullarga o'xshash) ritmik ravishda qisqarib charchamasdan ishlash xususiyatiga ega. Muskul hujayralarining tarkibi ham shunga moslashgan. Innervatsiyasi ham odam yoki hayvon ixtiyoriga bog'liq emas. Uning faoliyati markaziy nerv tizimi orqali muttasil boshqarib turiladi. Mikroskopik tuzilishi ko'ndalang-targ'il muskullarnikiga o'xshaydi. Masalan, uning miofibrillalarida anizotrop va izotrop disklar va ularning o'rtasida telofragma va mezofragmalar ham bor.

Elektron mikroskoplar yordamida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yurak muskuli o'ziga xos nozik mikroskopik tuzilish bilan boshqa muskullardan qisman farq qilar ekan. Masalan, yurak muskuli tolalar emas, balki zanjirsimon shaklda bir-biriga birikib ketgan uzun muskul hujayralaridan tarkib topgan. Binobarin, uzunchoq shakldagi muskul hujayrasi sitoplazmasining o'rtasida yadro joylashgan bo'lib, miofibrillalari sitoplazmasining periferiya qismida yotadi. Miofibrillalarda, xuddi skelet muskullari tolalaridagidek, qora va oq disklar mavjud. Miofibrillalari ingichka (aktin) va yo'g'on (miozin) protofibrillalardan tashkil topgan. Ular xuddi skelet muskulidagiga o'xshab, sarkolemma ichida geksagonal shaklda joylashadi. Miofibrillalar oralarida mitoxondriylar (sarkosomalar) nisbatan ko'p uchraydi. E'tiborli tomoni shundaki, mitoxondriylarining kriptalari ko'p. Bundan ma'lum bo'ladiki, yurak muskul to'qimasida oksidlanish-qaytarilish jarayonlari nihoyatda tez boradi, natijada jadal rivishda ATF (adinozintrifosfat) ishlab chiqariladi.

Chuqur tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, har bir muskul hujayrasining chegarasi bu - qo'shimcha to'siq bo'lib, bu to'siq ularni bir-biridan ajratib

turishdek vazifani bajaradi. Binobarin, har bir hujayra atrofi shunday to'siqlar bilan ajralib turadi. Bu to'siq, qoidaga ko'ra, ikki hujayra plazmolemmalarining tutashishidan hosil bo'ladi. Plazmolemmalar orasida juda kichkina bo'shliq ham bor. Plazmolemmalar bir-biri bilan barmoqsimon o'simtalar yordamida birikib turadi. Sarkoplazma ichida o'ziga xos strukturalar ham mavjud bo'lib, ular hujayralarning qisqarishida faol ishtirok etadi. Ularga ham sarkoplazmatik to'r deyiladi. Nozik tuzilishiga ko'ra, bu to'r ham xuddi skelet muskulaturasining membrana apparatiga o'xshab ketadi. Sarkoplazmatik to'r o'ziga mustaqil ikki xil strukturalardan tashkil topgan. Ulardan birinchisi, miofibrillalar bo'ylab uzunasiga joylashgan paychalar bo'lib, ular boshqa hujayralarda endoplazmatik to'r vazifasini bajaradi. Ikkinchisi, esa muskul tolasida, unga ko'ndalang joylashgan "T" tizim strukturasini tashkil etadi. Bu struktura ta'sirotning tashqaridan muskul ichkarisiga uzatilishini ta'minlaydi.

Yurakning ritmik ravishda qisqarib turishi unda kechadigan fiziologik regeneratsiyani ham bir yo'la ta'minlab turadi. Regeneratsiya jarayonida o'z vazifasini o'tab bo'lgan hujayralar yangilari bilan almashinib turadi. Yurak muskul hujayralari ham odatda bo'linish xususiyatiga ega bo'ladi.

A.A. Zavarzin fikriga tayanadigan bo'lsak, yurakning muskul to'qimasi ontogenezda splanxnotom vitseral varag'ining alohida epiteliy qismlaridan paydo bo'ladi. Murtak miokardining sodda hujayra tolalari tizimini shakllantiruvchi hujayralarning tabaqalanishi va ishga tushishi ontogenezining dastlabki bosqichidayoq amalga oshadi.

Zararlanish orqasida shikastlangan miokard miotsitlari odatda o'ladi. Miokard reparatsiyasiga ega uch xil mexanizm orqali ro'yobga oshadi:

1. miotsitlar shikastlangan yerda zich chandikli biriktiruvchi to'qima hosil bo'ladi;

2. shikastlanmagan va demak o'lmay qolgan miotsitlar gipertrofiyalanadi;

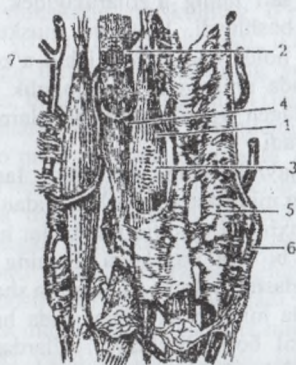
3. ixtisoslashgan miotsitlar qisman tabaqalanadi va bir martadan mitotik yo'l bilan bo'linadi, bu hodisa faqat zararlangan soha bilan cheklanmay, yurak muskullarining boshqa qismlarida ham yuz beradi. Bunga misol - kalamushning yurak qorinchasida infarkt yuzaga keltirilganda, yurak bo'lmachasidagi miotsitlar ko'plab mitotik bo'linish siklini boshdan kechiradi. Vaholanki, bo'lmacha shikastlangan qorinchadan ancha uzoqda tursa ham.

Ma'lum bo'ladiki, odam va hayvonlarning yuragida miokard infarkti yuz berganda, o'lgan muskul to'qima o'rni mana shu mexanizmlar orqali yangidan tiklanadi.

Silliqlik muskul

Odam va umurtqali hayvonlarda sillikli muskul to'qimasi asosan ichki a'zolarida joylashib, ularning harakatini ta'minlab turadi. Ichki a'zolariga masalan, ovqat hazm qilish va nafas olish tizimi, ajratish a'zolari hamda qon tomirlar va limfatik tomirlarning harakatini ta'minlab beruvchi muskullar ana

shu silliq muskullar guruhiga kiradi (42-rasm). Qanot oyoqli molluskalardan tashqari barcha umurtqasiz hayvonlarning muskulaturasi silliq muskullardan tashkil topgan. Silliq muskullar odatda sekin ritmik qisqarib, charchash xususiyatiga ega emas. Tuzilishiga ko'ra ularning asosiy qismi duksimon shaklda. Hujayralarning uzunligi 20-100 mkm., diametri 10-20 mkm. ga teng. Ayrim fiziologik holatlarda, masalan homiladorlikda, bachadon silliq muskul hujayrasi 500 mkm. gacha cho'zilib, bola tug'ilgandan so'ng esa o'z holiga qaytadi. Hujayra markazida bitta yadrosi bor. Ayrim a'zolar, masalan bachadon muskulaturasining silliq muskul hujayralari yulduzsimon shaklga ega bo'lib, har bir hujayra ustki tomonidan miolemma qobig'i bilan qoplangan. Uning ustiga bazal membrana yopishib turadi. Unga tashqaridan hujayralar orasida uchraydigan kollagen va retikula tolachalari tutashadi. Hujayra membranasini ustki tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat parda o'rab turadi. Parda asosan hujayralar uchun tayanch vazifasini bajaradi.



42-rasm. Silliq muskul to'qimasi.

1-to'qima hujayrasi; 2-miofibrillalar; 3-yadro; 4-sarkolemma;
5-endomiziy; 6-nerv. 7-tomirlar.

Silliq muskul hujayrasi elektron mikroskop yordamida ko'zdan kechirilganda hujayraning ustki qismida pinositoz pufakchalariga o'xshagan ko'p sonli plazmolemma bo'rtiqlari qayd etiladi. Ma'lum bo'lishicha, ana shu plazmolemma bo'rtiqlari orqali hujayra ichiga har xil moddalar kirib, ular hujayralarning qisqarishi va harakatini ta'minlashda ishtirok etadi. Silliq muskul hujayrasi sitoplazmasi asosiy qismini uni to'ldirib turuvchi miofilament yoki protofibrillalar tashkil etadi. Ular sitoplazmada bir-biriga nisbatan mustaqil va parallel joylashgan bo'lib, har bir tola alohida va mustaqil harakat qilishga moslashgan. Hozirgi vaqtda hujayra tarkibida uch xil protofibril (miofilament) tolachalari borligi aniqlangan; aktin tolachalari, miozin tolachalar va oraliq

tolachalar. Asosan aktin va miozin tolachalar qisqarib, bo'shashib, hujayralar harakatini ta'minlaydi. Oraliq protofibrillalar esa tutamcha holida joylashgan bo'lib, o'zidan chiqqan o'simtlari yordamida bir-biri bilan birikib, miotsit to'rini hosil qiladi va qisqargan muskul tolachalarini dastlabki holiga qaytaradi. Ular tolachalarni haddan tashqari ortiqcha qisqarishdan ham saqlab turadi. Shuningdek, silliq muskul hujayralarining atrofida kollagen va elastik tolachalardan tarkib topgan to'rsimon qobig'i bo'lib, u ham tayanch vazifasini o'taydi.

Silliq muskul hujayralari tarkibida ularning o'ziga xos qisqarishni ta'minlab beruvchi uch xil oqsil moddalar - aktin, miozin va protomiozin topilgan. Ular muskullarni qisqarish jarayonida energiya bilan ta'minlab turadi. Shu sababli ham silliq muskul hujayralari tarkibida bu uchchala oqsil ham doim mavjud.

Silliq muskullarni qon bilan ta'minlaydigan tomirlar tizimiga biriktiruvchi to'qima tarkibidagi yirik muskul hujayralarining bog'lamchalari oralig'ida uchraydigan, nisbatan mayda va bevosita hujayralar orasida joylashgan kapillarlar to'rini tashkil etuvchi tomirlar kiradi.

Organizm qarigan sari uning a'zolaridagidek, silliq muskullarida ham o'zgarishlar sodir bo'la boshlaydi. Masalan, muskul hujayralari yupqalasha boradi va shunga bog'liq holda borgan sari ichki a'zolarining muskul qavatlari ham yupqalashadi. Natijada uning cho'ziluvchanlik xususiyati chegaralanadi, binobarin, atrofidagi kollagen va elastik tolachalarning cho'ziluvchanligi va egiluvchanligi ham kamayadi.

Silliq muskul hujayralarining dastlabki taraqqiyoti ham embrion mezenxima hujayralarining mioblastlarga aylanishidan boshlanadi. Embrionning taraqqiyoti davrida, mezenximaning silliq muskullar hosil bo'ladigan qismidagi hujayralari shiddat bilan bo'lina boshlaydi. Buning natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan uzoqlashib ketmay, duksimon shaklga kiradi.

Shu bilan bir vaqtda hujayra sitoplazmasida ham tabaqalanish jarayoni kechib, protofibrinlar hosil bo'la boshlaydi. Ulardan esa birlamchi muskul hujayralari-mioblastlar vujudga keladi. Keyinroq borib protofibrinlar ko'payib sitoplazmani to'ldiradi va mioblastlar silliq muskul hujayralariga aylanadi.

Embrion taraqqiyotining to'qqizinchi haftalarida, ayrim ichki a'zolar silliq muskul qavatlarining muskul to'qimalari yetarli darajada tabaqalanib bo'linadi. Shu bilan bir vaqtda muskul hujayralari va bog'lamchalarining oralarida qon tomirlar va nerv tolalarini hosil qiluvchi biriktiruvchi to'qimalar rivojlanadi.

Silliq muskul to'qimalar ham boshqa to'qimalarga o'xshab fiziologik va reparativ regeneratsiyalanish xususiyatiga ega. O'z vazifasini o'tab bo'lgan yoki atrofiyaga uchragan muskul hujayralari o'rnida qayta tiklanish boshlanadi va kerakli joylarni to'ldirib turadi. Ba'zan muskul hujayralari kam tabaqalangan biriktiruvchi to'qima hujayralaridan ham hosil bo'lishi mumkin.

Silliq muskul hujayralarida sharoitga fiziologik moslanish xossasi juda yaxshi taraqqiy etgan. Masalan, homiladorlik davrida bachadonning silliq muskul hujayralari o'zidan o'n marta ortiq cho'zilib, yana o'z holiga qayta

oladi. Hujayralar cho'zilgan vaqtda, ularni to'rsimon shaklda o'rab turgan tolachalar ham birga cho'zilib, hujayra strukturasini buzilishdan saqlaydi. Shuni aytib o'tish kerakki, qayta tiklanish jarayonida silliq muskul hujayralari bilan birga birlashtiruvchi to'qima hujayralari ham qayta tiklanishga uchraydi. Ayrim hollarda ular bir-biriga o'xshab ketishi ham mumkin. Masalan, silliq muskul to'qimalarida hosil bo'lgan o'sma-mioma, birlashtiruvchi to'qima o'smasi-fibromaga aylanib ketishi mumkin.

Muskullarning shakli va vazifasi

Odam gavdasida 600 dan ortiq har xil muskullar bo'lib, ular gavda vaznining taxminan beshdan ikki qismini tashkil etadi. Fiziologik funksiyasi va joylashgan joyiga qarab, ular turli shaklga ega bo'ldi. Ularning qisqarishi natijasida organizmda turli harakatlar amalga oshadi.

Muskullar kattaligiga ko'ra uch xilga bo'linadi: uzun, qisqa va kalta muskullar. Uzun yoki duksimon muskulning o'rta qismi, asosan muskul tolalaridan tashkil topib yo'g'onlashgan bo'ladi, ikki uchi esa ingachkalashib payga aylanib suyaklarga birikadi. Muskulning yo'g'onlashgan o'rta qismi muskul qorinchasi deyilsa, muskulning praksimal (tanaga yaqin) tomonidagi pay qismi boshchasi, distal (markazdan uzoq) tomonidagisi esa dum qismi deyiladi. Duksimon muskullar ko'proq qo'l va oyoqlarda uchraydi. Bu muskullarda muskul tolalari bir-biriga nisbatan parallel holda zich joylashadi.

Qisqa muskullarga mayda va kalta muskullar kiradi. Bular ham pay qismlari, ya'ni boshlanadigan va birikadigan qismlariga ega. Bunday muskullar ko'plab umurtqa pog'onasi atrofida uchraydi. Keng yoki yassi muskullar tana bo'shliqlari devorlarini hosil qilishda ishtirok etadi. Bularga misol qilib qorin, ko'krak va orqaning yuza muskullarini olishimiz mumkin. Keng muskullarning paylari ularga keng yoki yassi bo'lib birikadi. Bunday paylarga aponevroz deyiladi. Muskullarning vazifasi va joylashgan joyiga qarab, har xil shakldagilari ham uchraydi. Masalan, to'rtburchakli muskul (*m. quadratus*), yumaloq (*m. teres*), deltasimon (*m. deltaideus*), kambalasimon (*m. soleus*). Ayrim muskullar suyakning turli qismlaridan boshlanib bitta tanacha va bitta dum hosil qilib suyakka tutashadi. Bunday muskullarga ikki boshli (*biceps*), uch boshli (*triceps*) va to'rt boshli (*quadriceps*) muskullar misol bo'ladi. Ikki qorinchali muskul o'rtasidan pay bilan bo'lingan bo'ladi.

Skelet muskulaturasi muskul tolalarining yo'nalishiga qarab ham farqlanadi (43-rasm). Muskul tolalari bir-biriga nisbatan parallel holda zich joylashishi mumkin. Bularga misol qilib duksimon muskullarni olamiz. Agar muskul tolalari payga bir tomondan qiyshiq holda tutashsa bunday muskullarga bir patli muskullar deyiladi. Payga ikkila tomondan qiyshiq holda tutashsa ikki patli, hamma tomondan qiyshiq holda tutashsa ko'p patli muskul deyiladi. Misol deltasimon muskul. Ayrim muskulning tolalari aylanma, ya'ni sirkulyar holda joylashishi ham mumkin. Masalan,



43-rasm. Muskullarning shakli.

1-urchuqsimon (duksimon); 2-bir patli; 3-ikki patli; 4-ikki boshli; 5-keng muskul;
6-keng patli; 7-ikki qorinli; 8-paraalel tolali uzun muskul.

og'iz va anal teshigining aylanma muskullari. Ayrim hollarda, muskul bir nechta joyidan pay ulog'ichlari bilan bo'lingan bo'ladi. Bularga ulog'ichli muskullar deyiladi. Misol: qorinning to'qri muskuli. Muskullar funksiyasiga qarab, bukuvchi (*flecsor*), yozuvchi (*eextensor*), aylantiruvchi (ichkariga - *pronator*, tashqariga - *supinator*), ko'taruvchi (*levator*), yaqinlashtiruvchi (*adductores*), uzoqlashtiruvchi (*abductor*), aylantiruvchilarga (*rotator*) bo'linadi.

Muskullarning qisqarib, gavdaning turli qismlarida har xil harakat sodir qilishda bevosita ishtirok etadigan yordamchi qismlari (apparatlarga) bo'lib, ularga paylar, fatsiyalar va bo'g'inlar kiradi. Yuqorida aytib o'tganimizdek, har bir muskul boshlanqich va tutashadigan qismlariga ega. Muskulning ikki uchi cho'ziluvchanligi chegaralangan, og'ir yuklarni ko'tarishga chidamli va nihoyatda pishiq tuzilishga ega paylardan tashkil topgan. Masalan, son to'rt boshli muskulining cho'ziluvchanlik darajasi 400 kg. ga teng. Agar paylarning cho'ziluvchanlik xususiyatini ularning ko'ndalang qismiga qarab o'lchaydigan bo'lsak, 1 mm 2 ko'ndalang kesimiga ega pay 7 kg. gacha yukni cho'zilmasdan ko'tara oladi. Paylarning bunday xususiyati ularning o'ziga xos morfologik tuzilishiga ega ekanligi bilan bog'liq. Paylarni tashkil qiluvchi to'qima, nihoyatda pishiq kollagen tolachalar yig'indisidan bog'lamchalar hosil qilib tuzilgan. Bunda bir nechta kollagen tolachalar, siyrak biriktiruvchi to'qima elementlari tomonidan aylanma holda o'rab olingan bo'lib, bularga birlamchi bog'lamchalar deyiladi. Tolachalar oralarida asosan fibrotsit va kamroq fibroblast hujayralar uchraydi. Bir nechta birlamchi bog'lamchalar to'plamini atrofidan zich biriktiruvchi to'qima o'rab olib, ikkilamchi bog'lamchalar hosil qiladi. Shunday qilib, paylar bir nechta bog'lamchalar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, ular ustidan pishiq va zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan parda bilan o'ralgan bo'ladi. Odatda bunday tuzilish to'qima pishiqligini ta'minlaydi.

Muskullarning yordamchi apparatlariga fatsiya, fibroz va sinovial bo'g'in tuzilmalari ham kiradi. Fatsiya shakllangan zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topib, bitta yoki bir nechta muskullar guruhini ustki tomonidan o'rab turadi. Masalan: bukuvchi va yozuvchi guruh muskullari yoki panja, yelka, bilak, boldir

va boshqa muskullarni. Fatsiya ayrim a'zolar masalan, qon tomirlar va nerv tutamini ham ustidan qoplaydi. Fatsiya muskullarni tashqi tomondan mahkam o'rab, qisqarganida muskul tolalarining tarqalib ketmasligini ta'minlaydi. Ularni haddan tashqari qisqarishdan saqlab, muskul tolalari uchun tayanch vazifasini bajaradi. Bulardan tashqari fatsiyalar har xil patologik jarayonlarning bir muskuldan ikkinchisiga o'tishiga to'sqinlik qiladi. Fatsiyalarning ustki tomoni silliq bo'lib, qisqarish jarayonida atrofidagi muskullar bilan ishqalanadi. Silliq erkin qisqarishni ta'minlab, zararlanishining oldini oladi.

Fatsiyalar, muskulning kuchi va katta kichikligiga qarab, har xil qalinlikda bo'lishi mumkin. Ayrim joylarda, masalan: qo'l-oyoqlarda, muskul fatsiyalari muskul orasiga o'sib kirib, suyakka yetib boradi va u bilan mustahkam birikadi. Natijada fatsiyadan muskullararo to'siqlar hosil bo'lib, qo'shimcha tayanch qismlari hosil bo'ladi. Odatda qon tomirlar va nervlar fatsiyalar orasidan o'tadi. Bularga haqiqiy fatsiyalar deyiladi.

Teri osti fatsiyasi tananing ayrim qismlarida, ya'ni teri ostiga yaqin bo'lgan joylarda muskullarni qoplab turadi. Bularga yelka va bilak teri ostidagi fatsiyalari kiradi.

Sinovial qinlar. Devori birlashtiruvchi, ya'ni fibroz to'qimadan tashkil topgan tirqishsimon bo'shliqdan iborat bo'lib, ular ichidan o'tgan paylarning erkin harakatni ta'minlab turadi. Sinovial qinlarining ichi moysimon, sinovial suyuqlikka to'lgan bo'ladi. Devori ikki qavatdan tashkil topgan. Ichki qavati paylarning ustki qismini qoplab, ustiga o'sib kirgan bo'ladi. Tashqi qavati esa fibroz to'qimadan tashkil topgan bo'lib, bo'shliqning tashqi tomonidan qoplaydi. Ikkala qavat bir-biri bilan qin uchlarida va paylar bo'ylab ichki, ya'ni suyakka qaragan tomonida tutashadi. Qavatlarni tashkil qiluvchi to'qimalar orqali, paylarga qon tomirlari va nervlar keladi. Paylarning fibroz qinida harakatlanishi natijasida u bilan birga ichki sinovial qavat ham harakatlanadi. Bu harakatning erkin holda bo'lishini sinovial bo'shlig'idagi sinovial suyuqligi ta'minlaydi. Ma'lum bo'lishicha, ichki va tashqi qavatlarni o'rab turuvchi parda tarkibida sinovial bez hujayralari joylashgan bo'lib, ulardan chiqqan suyuqlik paylarning sinovial qin devorlariga ishqalanishi natijasida ularning zararlanishi va yallig'lanishiga yo'l qo'ymaydi.

Sinovial xaltacha. Devori yupqa zich birlashtiruvchi to'qimadan tashkil topgan, ichi sinovial suyuqligiga to'la xaltacha bo'lib, odatda ular muskul paylarining suyaklariga tegib, ishqalanish sodir bo'ladigan qismlarida, ikkita payning bir-biriga nihoyatda zich tegib turadigan joylaridan terining suyaklarga ishqalanib turadigan joylarida uchraydi. Masalan: tirsakdagi sinovial suyuqligiga to'la xaltacha tufayli, harakatda bo'lib turgan paylar orasida ishqalanish erkin bo'ladi. Xaltacha ichki devori va harakatdagi paylar yuzasi moysimon suyuqlik yordamida yengil harakatlarini ta'minlaydi. Sinovial suyuqlik ishlab beradigan bezlar ishdan chiqsa (patologiyaga uchrasa), harakat cheklanishi yoki umuman bo'lmasligi ham mumkin.

Bo'g'inlarda harakat sodir bo'lishi uchun muskulning bir uchi bo'g'inning ustki qismiga, ikkinchi uchi esa bo'g'inning pastki qismiga tutashgan bo'lishi kerak. Muskul tutashgan nuqtalarning biri doim harakatsiz bo'lib, unga *punctum fixum*, ya'ni harakatsiz nuqta deyiladi. Ikkinchisi harakatda bo'lib, harakatchan nuqta, ya'ni *punctum mobile* deb yuritiladi. Ayrim hollarda, harakatsiz va harakatchan nuqtalar almashinib turishi ham mumkin. Demak, harakatsiz va harakatchan nuqta tushunchasi shartlidir. Uchlari ikki nuqtaga birikkan muskulning qisqarishi natijasida mexanik va statik ish bajariladi.

Muskul ishi uning tortish kuchi va harakatning qanday ko'lamda amalga oshishi bilan belgilanadi. Muskul tarkibida muskul tolalari qancha ko'p bo'lsa, u shuncha kuchli hisoblanadi. Muskul kuchini tolalarining soniga qarab belgilash murakkab masala. Shuning uchun, u odatda ko'ndalang kesimining katta-kichikligiga qarab belgilanadi. Ko'ndalang kesimiga muskulning uning anatomik ko'ndalang kesimi deyiladi. Muskulning yuk ko'tarish qobiliyati o'rganilganda, u fiziologik ko'ndalang kesim deb yuritiladi. Anatomik ko'ndalang kesim yuzasi odatda sm^2 da o'lchansa, fiziologik ko'ndalang kesim yuzasi kg/sm^2 da o'lchanadi. Ma'lumotlarga qaraganda bilakning oldi tomonida joylashgan bukuvchi muskullar taxminan 150 kg, sonning orqa tomonidagi bukuvchi muskullar esa 480 kg. yuk ko'tara oladi. Ikki boshli boldir muskulining kuchi $5,9 \text{ kg/sm}^2$, yelkaning uch boshli muskuli $16,8 \text{ kg/sm}^2$, yelkaning ikki boshli muskuli $11,4 \text{ kg/sm}^2$ ga teng hisoblanadi. Fiziologik ko'ndalang kesimining har bir kvadrat santimetr yuzasida joylashgan muskul tolalari 10 kg. yuk ko'tarish qobiliyatiga ega. Muskulning ko'ndalang kesimini o'lchash, muskul tolalari yo'nalishiga tik o'tkazilgan chiziq asosida amalga oshiriladi. Muskul tolalari qiyshiq, joylashgan, ya'ni bir va ikki patli muskullarga o'xshagan muskullarda, bunday chiziq tolalar yo'nalishiga qarab qiyshiq holda o'tkaziladi.

Muskul, harakatchan va harakatsiz nuqtalarining joylashishiga qarab, ularda ikki xil tayanchga bo'linadi.

Birinchi xil tayanch ikki yelkali deb nomlanib, bunga misol qilib umurtqa pog'onasining kalla suyagi bilan birikishi yoki chanoq bilan umurtqa orasidagi bo'g'inlarni olish mumkin. Bunda, tayanch yelkalari tayanch nuqtasining ikki tomonida, bir-biriga teng masofada joylashgan bo'ladi. Shuning uchun bunday tayanchga tik turish yoki muvozanat tayanchi ham deyiladi. Bu xil tayanch odamlarda kam uchraydi.

Ikkinchi xil tayanch bir elkali tayanch bo'lib, uning ikki xili mavjud. Birinchisi - *kuch tayanchi*. Bunga oyoq panjasi misol bo'ladi. Bunda tayanch nuqtasi qarshilik bilan kuch qo'yilgan nuqta orasida joylashadi. Ikkinchisi - *tezlik tayanchi*. Bunga misol qilib tirsak bo'g'inini olamiz. Bunda kuch qo'yiladigan nuqta tayanch nuqtasidan bir oz oldinroqda bo'lsa, qarshilik nuqtasi undan ancha pastroqda joylashadi.

XUSUSIY MIOLOGIYA

GAVDA MUSKULLARI

Gavda muskullari orqa, ko'krak va qorin muskullariga bo'linadi. Gavda muskullari juft muskullar qatoriga kirib, ular o'ng va chap tomonlarda bir-biriga nisbatan simmetrik holda joylashadi.

Gavda muskullarining rivojlanishi. Gavda muskullari ontogenez davrining to'rtinchi haftalaridan boshlab mavjud miotomlardan rivojlanadi. Miotomlardan, dastlab kam tabaqalangan, bo'linish xossasiga ega, muskul hujayralari mioblastlar paydo bo'ladi. Ularning ko'payishi natijasida, ko'ndalang-targ'il skelet muskul tolalari shakllanadi. Orqa (dorzal) qismida joylashgan miotomlar va umurtqalarning qirrali o'siqlari oldida orqa muskullari rivojlanadi. Oldingi ventral qismida joylashganlaridan esa bo'yin, ko'krak va qorin muskullari rivojlanadi. Dorzal va ventral muskullarning oralari bo'ylama joylashgan zich biriktiruvchi to'qima bilan ajralgan bo'lib, keyinchalik bu to'qima fatsiyaga aylanadi. Dorzal muskullar orqa miya nerv tarmoqlari orqali innervatsiyalanadi. Ventral muskullar oldingi tarmoqlar bilan innervatsiyalanadi.

Keyinchalik miotomlar orasiga biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan to'siq o'sib kirib, ularni yuza va chuqur joylashgan muskul qavatlariga bo'ladi. Orqaning chuqur joylashgan miotomlaridan umurtqa pog'onaning dorzal qismidagi kalta muskullar rivojlanadi. Orqaning yuza qismidagi miotomlar chuqur joylashgan miotomlardan ajralib, orqaning yuza muskullarini keltirib chiqaradi. Umurtqa pog'onasini tik holatga keltirishda ishtirok etadigan eng yuqori qavat muskullari esa umurtqaning qirrali o'siqlari atrofida joylashadi.

Orqa muskullarning rivojlanishi bilan bir vaqtda, ularni qoplab turuvchi biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan fatsiya ham rivojlanadi.

Gavda ventral qismidagi muskullarning rivojlanishi o'ziga xos yo'nalishda amalga oshadi. Ko'krak qafasining atrofidagi ventral qismi miotomlari embriogenezning dastlabki bosqichlarida umurtqa pog'onasining atrofida joylashadi. Keyinchalik miotomlarning rivojlanishi natijasida hosil bo'ladigan boshlang'ich qismlar bilak, qovurg'alararo bo'shliqlarga o'sib kiradi va ikkiga ajralib qovurg'alararo tashqi va ichki qavatlarini shakllantiradi. Qovurg'alarning tashqi yuzasida joylashgan ayrim miotomlardan orqaning tishsimon muskullari rivojlanadi va eng katta muskul, ko'krakdan qorinning yon tomoniga o'tadigan qorinning tashqi egri muskulini shakllantiradi. Qorinning tashqi egri muskuli ostida joylashgan miotomlar ikki qatlamni tashkil etadi. Tashqi qatlamini tashkil etuvchilar qorinning ichki egri muskulini, chuqurroq joylashgani esa qorinning ko'ndalang muskulini rivojlantiradi.

Qorinning to'g'ri muskulini shakllantiruvchi boshlang'ich murtak qismlari dastlab lateral holatda joylashadi. Qovurg'aning asta-sekin oldinga o'sishi va qorin to'g'ri muskuli ko'krak qismining rivojlanishi natijasida ular qorin oq chizig'ining (*lamina alba*) ikki yon tomoniga so'rilib o'rnashadi. Qolgan gavda muskullaridan narvonsimon va umurtqa pog'ona oldida joylashgan bo'yinning chuqur muskullari ham shu tarzda rivojlanadi.

Orqa muskullari (m m dorsi)

Orqa muskullari kelib chiqishiga va joylashishiga qarab yuza va chuqur qavat muskullariga bo'linadi. Orqaning yuza muskullari.

1. *Trapetsiyasimon muskul (m. trapezius)*. Bu muskul trapetsiya shaklida bo'lib, teri ostida orqaning yuqori qismida umurtqa pog'onaning ikki yon tomonida joylashadi. Yuqoridan bo'yinni ham qisman qoplaydi.

Boshlanishi: ensa suyagining yuqorigi g'adir-budur chiziqi, ensa boylami barcha bo'yin va ko'krak umurtqalarining qirrali o'siqlari.

Birikishi: kurak suyagining baland qirrasiga va o'simtasi.

Funksiyasi: kurakni umurtqa pog'onasiga yaqinlashtiradi, boshni orqaga tortadi yoki uni bir tomonga egadi.

2. *Orqaning serbar (keng) muskuli (m. latissimus dorsi)* orqaning pastroq qismida ko'krak va belning ikki yon tomonida, teri ostida joylashadi.

Boshlanishi: ko'krak bel fatsiyasi, pastki to'rtta ko'krak umurtqasi, barcha bel umurtqalarining qirrali o'siqlari, pastki to'rtta qovurg'a va yonbosh suyagining qirrasiga.

Birikishi: muskul tolalari ikkala tomondan yuqoriga yo'nalib, uchlari payga aylanib, yelka suyagining kichik g'adir-budur qirrasiga tutashadi. Pay bilan qirra oralarida sinovial xaltacha joylashgan.

Funksiyasi: yuqoriga ko'tarilgan qo'lni pastga tushiradi, ichkariga buradi va orqaga tortadi.

3. *Rombsimon muskul (m. rhomboideus)* katta va kichik rombsimon muskullar bo'lib, trapetsiyasimon muskul ostida yotadi va ikkinchi qavatni tashkil qiladi.

Boshlanishi: pastki ikkita bo'yin va yuqorigi to'rtta ko'krak umurtqalarining qirrali o'siqlari.

Birikishi: kurakning medial cheti.

Funksiyasi: kurakni medial tomonga, ya'ni umurtqa pog'onasi hamda yuqoriga tortadi.

4. *Kurakni ko'taruvchi muskul (m. levator scapulae)* trapetsiyasimon muskul ostida joylashgan bo'lib, orqaning ikkinchi qavat muskullari tarkibiga kiradi.

Boshlanishi: yuqorigi to'rtta bo'yin umurtqasining ko'ndalang o'simtasi.

Birikishi: kurakning yuqorigi burchagi.

Funksiyasi: kurakni yuqoriga tortadi, bo'yinni orqa va oldinga egadi.

5. *Orqaning yuqorigi tishsimon muskuli (m. serratus posterior superior)*. Orqaning ikkinchi qavat muskullari tarkibiga kiradi. Yuqorida, rombsimon muskul ostida joylashadi.

Boshlanishi: bo'yinning oltinchi va yettinchi, ko'krak birinchi va ikkinchi umurtqalarining qirrali o'siqlari.

Birikishi: tishsimon shaklda, ikkinchidan beshinchigacha bo'lgan yuqorigi qovurg'alar.

Funksiyasi: birikkan qovurqalarni yuqoriga ko'tarib, nafas olish jarayonida ishtirok etadi.

6.Orqaning pastki tishsimon muskuli (*m. serratus posterior inferior*). Orqaning serbar muskuli ostida, rombsimon muskulning old tomonida joylashadi. Ikkinchi qavat muskullariga kiradi.

Boshlanishi: ko'krakning o'n birinchi, o'n ikkinchi va belning birinchi va ikkinchi umurtqalarining qirrali o'siqlari.

Birikishi: pastki to'rtta qovurg'a.

Funksiyasi: muskul qisqarganida pastki qovurg'alarni pastga tortadi, nafas chiqarishda ishtirok etadi.

Orqaning chuqur muskullari.

Orqaning chuqur muskullari umurtqa pog'onasi bo'ylab, ikkala tishsimon muskullarning ostida joylashadi. Barcha orqa muskullar bilan birgalikda rivojlanadi. Ayrimlari (amfibiyalarda) miomerlardan tashkil topgan bo'lsa, reptiliylarda orqa muskullarining bir qismi umurtqalarni tutashtirib turadi. Ular metamerlik tuzilishini saqlab qolgan. Orqaning chuqur muskullari dumg'azadan boshlanib, to kalla suyagigacha cho'zilgan. Umurtqa pog'onasining ikki yon tomonida, umurtqalarning qirrali o'siqlari orasidagi qovurg'alar burchagining o'rtasidagi egatlarda joylashgan. Ular kalta muskullardan tashkil topgan bo'lib, lateral va medial muskullarni tashkil etadi.

1.Bo'yin va boshning tasmasimon muskullari (*m. Splenius cervicis et capitis*). Orqaning trapetsiyasimon, rombsimon va yuqorigi tishsimon muskullarining ostida joylashadi. Orqaning chuqur muskullarini tashkil etadi.

Boshlanishi: bo'yining uchinchidan yettinchigacha bo'lgan umurtqalari atrofidagi joylashgan ensa bog'lami va oltita yuqorigi ko'krak umurtqalarining o'tkir qirrali o'siqlari.

Birikishi: chakka suyagining so'rg'ichsimon o'simtasi, bo'yin yuqorigi uchta umurtqalarining ko'ndalang o'simtali, ensa suyagi.

Funksiyasi: ikkala muskul barobariga qisqarganida, bosh va bo'yinni orqa tomonga tortadi, bir tomondagisi qisqarganida bosh va bo'yin bir tomonga tortiladi. Muskul tolalari tasmaga o'xshab bir tomonga parallel yo'nalgan.

2.Umurtqa pog'onasini tik tutuvchi muskullar (*m. erector spinae* yoki *m. sacrospinalis*). Bular orqaning eng uzun va chuqur muskullari qatoriga kiradi. Ular umurtqa pog'onasi bo'ylab, dumg'azadan to ensagacha bo'lgan oraliqda joylashadi.

Boshlanishi: dumg'azaning tashqi sirti, bel umurtqalari, yonbosh suyagining orqa qirrali va bel fatsiyasi.

Birikishi: bu muskul umurtqa pog'ona bo'ylab uch qismga bo'linadi va o'sha qismlarda birikish hosil qiladi. Birinchi birikish qovurg'alarning burchagi, ikkinchi birikish qovurg'alar hamda ko'krak va bo'yin umurtqalarining hamma ko'ndalang o'simtali. Uchinchi birikish esa umurtqalarning o'tkir qirrali o'siqlari. Bu muskulning eng yuqorigi bog'lamchalari chakka suyagining

Haqiqiy ventral (qorin) muskullarining pastki jag'dan boshlab, to chanoq suyagigacha bo'lgan oraliq bo'ylab joylashganlari bir xil tuzilishga ega. Tana o'rta chizig'i bo'ylab joylashgan muskullarning tolalari bir-biriga nisbatan parallel va zich, yon tomonida joylashgan muskullarning tolachalari esa egri holatda joylashgan.

Gavdaning oldingi ventral qismidan rivojlangan muskullar aslida baliqsimonlarga mansub muskullar bo'lib, ular ikkinchi qovurg'alararo muskullarga gomologdir.

Ko'krak muskullari

Ko'krak muskullari ikki guruhga bo'lib o'rganiladi (44-rasm).

1. Kelgindi muskullar. Bular ko'krakning yuza qismidagi muskullardir.

2. Ko'krakning haqiqiy muskullari. Bularga chuqur joylashgan muskullar kiradi.

Birinchi guruh muskullariga ko'krakning serbar muskullari kirib, ular ko'krakning yuza muskullarini tashkil etadi.

1. Ko'krakning katta muskuli (*m. pectorales major*) ko'krakning yuqori qismida joylashadi. Old tomondan qo'ltiq osti chuqurchasini chegaralab turadi.

Boshlanishi: O'mrov suyagining medial qismi, to'sh suyagining distal qismi va to'sh tanasining oldingi yuzasi, 5, 6-yuqorigi qovurg'alarning tog'ay qismi, qorin to'g'ri muskuli qinining oldingi devori.

Birikishi: yelka suyagi katta bo'rtigining qirrasi.

Funksiyasi: qisqarganida qo'lni oldinga tortadi, ko'taradi va ichkariga buradi, nafas olishda ishtirok etadi.

2. Ko'krakning kichik muskuli (*m. pectoralis minor*). Uchburchak shakldagi muskul bo'lib, ko'krak katta muskulining tagida joylashgan.

Boshlanishi: 3-5 qovurg'alar yuzasi va ularning tog'aylar bilan birlashgan qismi.

Birikishi: kurak suyagini tumshuqsimon o'simtasi.

Funksiyasi: yelka kamarini pastga va oldinga tortadi, ko'krakni ko'tarib nafas olishda ishtirok etadi.

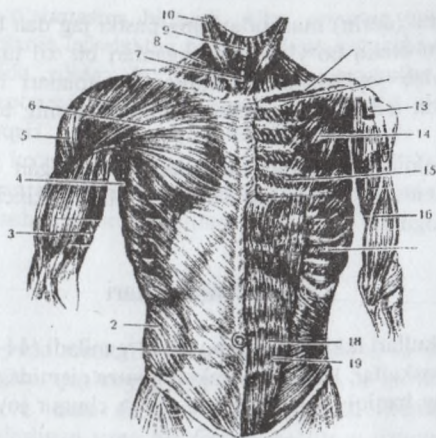
3. O'mrov osti muskuli (*m. subclavius*). Kurak suyagi ostida joylashgan, uzunchoq shaklda, kurak suyagi bilan birinchi qovurg'a orasida joylashgan.

Funksiyasi: kurak suyagini pastga va ichkariga tortadi. Ko'krak kurak bo'g'imini mustahkamlaydi.

4. Oldingi tishli muskul (*m. serratus anterior*). Ko'krakning oldingi yon devorini egallab turuvchi yassi muskul.

Boshlanishi: 8, 9-qovurg'alarning tashqi yuzasi. *Birikishi:* kurakni medial chekkasi va pastki burchagi.

Funksiyasi: kurakning pastki burchagini tashqi tomonga tortadi. Qo'l ko'tarilganda kurakning burilishida ishtirok etadi.



44-rasm. Gavdaning oldi tomoni muskullari.

1-qorin to'g'ri muskulining qini; 2-qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 3-yelka ikki boshli muskul; 4-oldingi tishli muskul; 5-deltasimon muskul; 6-ko'krakning katta muskuli; 7-kekirdak; 8-trapetsiyasimon muskul; 9-qalqonsimon tog'ay; 10-to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul; 11-o'mrov osti muskuli; 12-tumshuqsimon o'siq; 13-elka ikki boshli muskulning kalta boshi payi; (kesilgan) 14-ko'krakning kichik muskuli; 15-qovurg'alararo ichki muskullar; 16-yelka muskuli; 17-qovurg'alararo tashqi muskullar; 18-qorinning to'g'ri muskuli; 19-qorinning ichki qiyshiq muskuli.

Ko'krak qafasining haqiqiy (autoxton) muskullari

Ko'krakning haqiqiy (autoxton) muskullari skelet, umurtqa pog'onasi suyaklariga o'xshab bo'g'imlar hosil qilib tuzilgan. Asosan uch qavatdan tashkil topgan: 1) tashqi qovurg'alararo muskullar, 2) ichki qovurg'alararo muskullar, 3) ko'krakning ko'ndalang muskuli.

1. Tashqi qovurg'alararo muskullar (*m. intercostales externi*). Ko'krak umurtqalaridan boshlanib, barcha qovurg'a tog'aylari oraliqlarini to'ldirib turadi.

Tashqi qovurg'alararo muskullarning tolalari yuqoridan pastga old tomonga qarab egilgan holatda yo'nalgan.

Boshlanshi: har bir yuqorida joylashgan qovurg'aning pastki cheti.

Birikishi: har bir pastda joylashgan qovurg'aning yuqorigi cheti.

Funksiyasi: qovurg'ani ko'taradi, nafas olishda ishtirok etadi.

2. Ichki qovurg'alararo muskullari (*m. intercostales interni*) tashqi qovurg'alararo muskullar ostida joylashadi. Muskul tolalari tashqi qovurg'alararo muskullarga nisbatan teskari, ya'ni pastdan yuqoriga, qisman oldinga yo'nalgan.

Boshlanishi: har bir pastki qovurg'aning ustki cheti.

Birikishi: ustki qovurg'a ostki chetining ichki yuzasi.

Funksiyasi: qovurg'alarni pastga tortadi, nafas chiqarishda ishtirok etadi.

3. **Qovurg'a osti muskullari** (*m. subcostales*). Ko'krak qafasining pastki qismi ichki yuzasida, qovurg'alarning yoy qismida joylashgan. Muskel tolalarining tuzilishi va yo'nalishi ichki qovurg'alararo muskuliga o'xshaydi.

Farqi: qovurg'a osti muskuli pastki qovurg'alarning ustki chetidan boshlanib, yuqorigi qovurg'alarining pastki chetiga bitta yoki ikkita qovurg'a tashlab birikadi.

Funksiyasi: qovurg'alarni pastga tortish.

4. **Ko'krakning ko'ndalang muskuli** (*m. transverses thoracis*). Ko'krak qafasi oldingi qismining ichki yuzasida joylashgan. Rudiment holatda uchraydi. U qorin ko'ndalang muskulining devori hisoblanadi.

Boshlanishi: to'sh suyagining ichki yuzasi. III-VI qovurg'alar va to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasi.

Birikishi: III-VI qovurg'alar.

Funksiyasi: nafas olishda odatda qovurg'alararo muskullar qisqaradi. Bu muskul esa qovurg'alarni ko'tarib beradi. Nafas chiqarishda ham boshqa muskullar bilan birgalikda ishtirok etadi. Ayrim olimlarning fikriga ko'ra qovurg'alararo muskullar nafas olish va chiqarishda ham ishtirok etadi.

Ko'krak-qorin to'sig'i (*diaphragma*). Ko'krak qafasini qorin bo'shlig'idan ajratib turuvchi to'siq. Muskullarning embrional taraqqiyotining dastlabki davrlarida, bo'yin miotomlaridan rivojlanadi. Yurak va o'pkalar shakllanganicha chetroqda turadi. Embrion uch oylik bo'lganidan so'ng o'z joyini egallaydi. Diafragma gumbazsimon shaklda bo'lib, ko'krak qafasining pastki devori atrofidan aylanma holda boshlanib, gumbaz tepasida joylashgan yassi pay markaz bilan tutashadi. Diafragmada uchta: bel, qovurg'a va to'sh qismlari tafovut qilinadi. Bel qismi ikki tomondan uchta - ichki, o'rta va tashqi oyoqchalar shaklida belning yuqoridagi to'rtta umurtqalari tanasidan boshlanadi. Diafragma oyoqchalari baquvvat tuzilgan bo'lib, uning eng kuchli qismlarini tashkil etadi. Ikki tomonida joylashgan ichki oyoqchalarining o'rtasidan ikkita teshik o'tib, oldingisidan qizilo'ngach unga parallel holda, o'ng va chap tomondan adashgan nerv, orqa teshikdan esa aorta, ko'krak va limfa tomirlari o'tadi. Diafragmaning qovurg'a qismi, uning eng kengaygan qismlaridir. To'sh qismi esa xanjarsimon o'simtaning orqa tomonidan boshlanadi. Diafragmaning uchehala qismini tashkil qiluvchi muskul tolalari, gumbaz qismining uchini tashkil qiluvchi payga qarab yo'nalgan bo'ladi va unga tutashadi. Payli qismi mustahkam tuzilishga ega to'qimadan iborat bo'lib, yupqa plastinka shakliga ega. Plastinkaning o'ng qismida teshikcha bo'lib, undan yuqoriga qarab pastki kovak venasi o'tadi. Diafragma muskullari qisqarganida uning gumbaz qismi pastga tushib, ko'krak qafasi vertikal yo'nalishda kengayadi va o'pkalar kengayib, nafas olish jarayoni sodir bo'ladi.

Diafragma muskullarining asosiy vazifasi nafas olish va nafas chiqarishda ishtirok etishdan iborat. Bunda ko'krak qafasini kengaytirib beruvchi muskullar qisqarib nafas olishni ta'minlasa, ularning bo'shashishi nafas chiqarishni ta'minlaydi. Nafas olish ikki xil yo'l bilan sodir bo'lishi mumkin. Tashqi qovurg'alararo muskullarining qisqarishi natijasida ko'krak qafasi kengayadi va nafas olinadi. Ayrim paytlarda bu jarayon diafragma gumbazining qorin bo'shlig'i tomonga siljishi natijasida ham sodir bo'ladi. Birinchi yo'l bilan nafas olinishiga ko'krak tipi deyilsa, ikkinchisiga qorin tipi deyiladi.

Qorin muskullari

Qorin (*abdomen*) muskullariga qorin bo'shlig'i atrofida joylashgan muskullar kiradi (44-rasmni qar.). Ular ko'krak qafasining pastki chegarasi bilan chanoq suyagining yuqorigi chegarasi o'rtasida joylashadi. Qorin bo'shlig'ining ikkala tomonida uning tashqi va ichki egri, ko'ndalang va to'g'ri muskullari yotadi. Ularning oldingi uchasi keng yassi muskullardan iborat bo'lib, mustahkam tuzilishga esa apponevrozni tashkil qiladi. Qorin bo'shlig'ining keng muskullari uning yon devorlarida joylashadi. Ular apponevrozining payli tolalari, qorin bo'shlig'ining yopilishini ta'minlab, qorinning oldingi oq chizig'ini (*linea alba*) hosil qiladi. Oq chiziq paylari, yuqoridan, to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasiga tutashsa, pastdan qovuq simfeziga birikadi. Oq chiziq atrofida, qorinning uzunasiga joylashgan tolalaridan tashkil topgan to'g'ri muskuli joylashgan. Keng muskul tolachalari esa odatda egri yo'nalgan bo'ladi. Ular xuddi ko'krakdagiga o'xshab uch qavatdan tashkil topgan. Shunday qilib, qorinning tashqi egri muskuli tashqi qovurg'alararo muskullarining davomi hisoblansa, ichki egri muskuli ichki qovurg'alararo muskulning davomi hisoblanadi. Qorinning ko'ndalang muskuli esa shu nomli ko'krak muskulning davomini tashkil etadi. Belning to'rt burchakli muskuli qorin bo'shlig'ining orqa devorini hosil qiladi. Qorin bo'shlig'ining pastki devori yoki kichik chanoq tagi - chot oralig'i nomi bilan yuritiladi.

1. Qorinning tashqi egri muskuli (*m. abliguus externus abdominis*).

Boshlanishi: pastki 8 ta qovurg'alarning tashqi yuzasi.

Birikishi: yonbosh suyak qirrasi.

Funksiyasi: qaysi tomon muskuli qisqarsa, ko'krak qafasi o'sha tomonga qarab og'adi va qisqargan muskulga nisbatan qarama-qarshi tomonga buriladi.

Qorin bo'shlig'ining ikki yon tomonidagi tashqi egri muskullar tananing o'rta chizig'ida bir-biri bilan tutashib, mahkam tuzilishga ega yassi pay shaklidagi aponevrozni hosil qiladi. Ikki muskul aponevrozlarining birikishi natijasida, qorin to'g'ri muskuli qinining oldingi devori shakllanadi. Shu bilan birga, to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasidan boshlab, qovuq suyagining simfizigacha cho'zilgan oq chiziqni hosil qiladi. Qorin tashqi egri muskuli aponevrozining pastki bog'lamlari yonbosh suyagining old yuqorigi o'sig'i va qovuq bo'rtig'i o'rtasida ariqcha shaklidagi chuqurcha payini hosil qiladi. Bunga

chot yoki pupart payi (*lig. ingunale Pouparti*) deyiladi. Muskullarning apponevroz tolalari qov suyagiga yaqinlashib, ikkiga ajraladi va chot kanalining tashqi teshigini hosil qiladi. Qorin tashqi egri muskuli tolalari egri holda, oldinga qarab yo'nalgan bo'ladi.

2.Qorinning ichki egri muskuli (*m. abliguus internus abdominis*). U oldingi muskul ostida joylashgan.

Boshlanishi: bel fatsiyasi, yonbosh suyagining qirrasini va chot payining tashqi uchdan ikki qismi.

Birikishi: pastki uchta qovurg'alarning ichki yuzasi, ko'p qismi yelpig'ich shaklida qorin to'g'ri muskulining cheti tomon yo'nalib, u yerda apponevrozga aylanadi.

Funksiyasi: muskul qisqarganida ko'krak qafasi shu tomonga qarab egiladi va buriladi.

Ushbu apponevroz qorin to'g'ri muskuli qinini hosil qiluvchi oldingi va orqa varaqalarga bo'linadi. Qorin ichki egri muskuli tolalari pastdan yuqoriga qarab ichkari tomon yo'naladi. Ichki egri muskulning pastki bog'lamlari ko'ndalang muskul pastki bog'lamlari bilan tutashib, chot kanalida joylashgan urug'don chilviri bilan tutashadi, chot kanalining teshigidan o'tib, urug'don xaltachasiga tushadi va uni aylanma holda o'rab oladi. Muskul qisqarganda urug'don yuqoriga ko'tariladi. Bog'lamchalar birgalikda urug'donni ko'taruvchi muskullar deb nom olgan.

3.Qorinning ko'ndalang muskuli (*m. transverses abdominis*).

Boshlanishi: pastki oltita qovurg'aning ichki yuzasi, bel orqa fatsiyasining chuqur varog'i, yonbosh suyak qirrasining oq chizig'i. Ko'ndalang muskul tolalari ko'ndalang holda yo'nalib, apponevrozga aylanadi va qorin oq chizig'i to'qimasi bilan qo'shilib ketadi. Bu muskul tolalari qorin muskuli qinining oldingi devorini hosil qilishda ishtirok etadi.

4.Qorinning to'g'ri muskuli (*m. rectus abdominis*). Juft muskullar qatoriga kirib, qorinning o'rtasidan o'tgan oq chiziqning ikki yon tomonida joylashadi. U qorinning eng keng muskuli hisoblanadi. Muskul tolalari tutamlar hosil qilib, ko'ndalang holatda, muskulning o'zi esa uzunasiga bo'ylama holda joylashadi. Muskul pay belbog'lari yoki ulog'ichlari orqali bir nechta qismga bo'lingan bo'ladi. Ular odam harakatida muhim vazifalarni o'taydi. To'g'ri muskulning pay belbog'lar orqali bo'lingan qismlari mustaqil ravishda qisqarish xususiyatiga ega. Buni jismoniy mashq bilan shug'ullanuvchilarda aniq ko'rish mumkin.

Boshlanishi: to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasi va beshinchi, oltinchi va yettinchi qovurg'alar tog'ayining tashqi yuzasi. Muskul pastga qarab borgan sari asta ingichkalashib, lekin baquvvatlashib boradi.

Birikishi: qov suyagining yuqorigi qismi.

Funksiyasi: qisqarganda ko'krak qafasi va umurtqa pog'onasini egadi. Qorinning to'g'ri muskuli, egri muskullar apponevrozidan tashkil topgan qin ichida joylashadi. Qorin muskullari qisqarishi bilan xilma-xil murakkab

harakatlar sodir bo'ladi. Ular qorin bo'shlig'ining oldingi mustahkam devorini tashkil qiladi. Ularning kuchli qisqarishi ichki a'zolar joyi va holatlarining saqlanishini ta'minlaydi. Qorin muskullarining qisqarishi natijasida, qorin bo'shlig'ida bosim hosil bo'ladi. Natijada siydik va axlat tashqariga chiqadi. Shu bilan birga, kuchli yo'talish va bola tug'ilishini osonlashtiradi. Qorin muskullari nafas olish va chiqarishda, umurtqa pog'onasini oldinga va yonga bukishda hamda o'q atrofida aylantirishda qatnashadi. Bu jarayonlarda, albatta, qorinning boshqa muskullari ham birgalikda ishtirok etadi.

5.Qorinning to'g'ri muskulli qini (*vagina m. rectus abdominis*) ikkita, ya'ni oldingi va orqa devorlardan tashkil topgan. Bular asosan qorin muskul apponevrozlarining bir-biri bilan tutashishidan hosil bo'ladi. Ko'ndalang muskul va ichki egri muskullarning orqa varag'i apponevrozlari to'g'ri muskul orqa devorining uchdan ikki qismini tashkil qiladi. To'g'ri muskulning pastki uchdan bir qismi, orqa tomonidan, faqat ko'ndalang fatsiya bilan qoplangan bo'lib, bulardan ichki egri va ko'ndalang muskullarning apponevrozlari old tomonga o'tib ketadi. Qin oldingi devorini tashkil qilishda ichki egri muskuli va qorin keng muskullarining apponevrozlari ham ishtirok etadi.

6.Qorinning oq chizig'i (*linea alba abdominis*). Bu chiziq o'ng va chapda joylashgan qorin muskullarining qorin o'rtasida tutashishi natijasida hosil bo'ladi. U yuqoridan pastga qarab yo'nalgan.

Boshlanishi: yuqoridan to'sh suyagining xanjarsimon o'simtasi.

Birikishi: qovuq suyagining simfez qismi. Qorin muskullari apponevroz tolalarining bir-biri bilan mustahkam birikib ketishi natijasida paydo bo'ladi. Qorin oq chizig'ining yuqori qismi kengroq (2-2,5 sm), pastga qarab torayadi va qalinlashib boradi. Kindik oq chizig'ining deyarli o'rta qismida joylashgan bo'lib, rudiment holatdagi bir juft muskul (*m. pyramidalis*) bilan tutashgan. Muskullar qisqarganda oq chiziq taranglashadi.

7.*Chov kanali (canalis inguinalis)*. Qorin oldingi devori va serbar muskulining pastki qismidan hosil bo'lib, uzunligi 4-5 sm teng yoriqdir. Uning ichida erkaklarning urug'don chilviri, ayollarda bachadonning doiraviy payi joylashgan. Ayrim hollarda, turli sabablarga ko'ra, ichki a'zolar chov kanali orqali tashqariga chiqib, chov dabbasini hosil qiladi. Qorinning oq chizig'ini hosil qiluvchi to'qima tolalari sitilib, oraliqlari ochilib ketishi natijasida ham har xil joyida dabbalar kelib chiqishi mumkin. Ayrim hollarda, kindik halqasi kuchli bosimga dosh bera olmay kengayishi natijasida, kindik dabbasi sodir bo'ladi. Chov kanali kindik halqasi va qorin oldingi devorining ichki bosimga bardosh bera olmasligi tufayli shu joylarda dabbaga ko'proq uchraydi.

Bo'yin muskullari

Haqiqiy bo'yin muskullari yuza, o'rta va chuqur joylashgan muskullarga bo'lib o'rganiladi. Bularning hammasi juft holda uchraydi. Bo'yinning ensa qismida joylashgan muskullar orqa muskullariga kirib, ular orqa muskullari bilan birga o'rganilgan (45-rasm).

Bo'yinning yuza muskullari

1. *Platizma* (*m. platysma*) yupqa keng plastinkasimon muskullar qatoriga kiradi. Bo'yinning oldingi va yon tomonlarida, teri ostida joylashadi.

Boshlanishi: o'mrov suyagi ostida joylashgan ko'krakning katta muskuli hamda deltasimon muskullarning fatsiyasi.

Birikishi: chaynash fatsiyasi, og'iz burchagi va qisman pastki jag'.

Funksiyasi: muskul qisqarganida og'iz burchaklarini pastga tortadi, bo'yin terisini ko'taradi.

2. To'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli (*m. sternocleidomastoideus*). Teri osti fatsiyasi va bo'yin yuza fatsiyasining mustahkam tuzilishiga ega varag'i ostida joylashadi. Bo'yinning boshqa muskullariga nisbatan yaxshi rivojlangan bo'lib, odamlar bo'ynining ikki yon tomonida, ayniqsa bo'yni uzun va ozg'inlarda yaqqol ko'rinib turadi.

Boshlanishi: ikkita oyoqcha shaklida boshlanadi. Birinchisi - to'sh suyagining yuqorigi cheti, ikkinchisi - kurak suyagining to'sh suyagiga qaranan uchi.

Birikishi: chakka suyagining so'rg'ichsimon o'simtasi.

Funksiyasi: bir tomondagi muskul qisqarganda bosh qisqargan muskul tomonga egiladi. Agar ikkala tomondagi muskul baravariga qisqarsa, boshning holatiga qarab oldinga yoki orqa tomonga qarab egiladi. Bosh normal fiziologik holatda turganida qisqarsa, ko'krak qafasini oldidan bosh tomonga qarab tortadi. Demak, nafas olishda ham ishtirok etadi.

I. Til osti suyagidan yuqori joylashgan muskullar

1. Ikki qorinli muskul (*m. digastricus*). Pay to'qima vositasida bir-biri bilan tutashgan muskul.

Boshlanishi: oldingi qorinchasi pastki jag' suyagining ichki yuzasidan, orqa qorinchasi esa chakka suyagining so'rg'ichsimon o'simtasi.

Birikishi: ikkala muskul o'zaro pay orqali tutashadi va til osti suyagiga birikadi.

Funksiyasi: qo'sh qorinli muskulning ikkalasi baravariga qisqarganida, pastki jag' pastga tushadi. Pastki jag'ning harakatsiz holatida, ular til osti suyagi va kekirdakni yuqoriga ko'taradi. Demak, ular ovqatni chaynash jarayonida ham ishtirok etadi.

2. *Jag'-til osti muskuli* (*m. mylohyoideus*). Plastinkasimon ko'rinishda bo'lib, til osti suyagi bilan pastki jag' orasidagi bo'shliqni to'ldirib turadi. Shuning uchun unga og'iz bo'shlig'ining diafragmasi ham deyiladi. Chunki, u og'iz bo'shlig'ining tubini tashkil etadi. Jag' til osti muskulining ustki qismida til va jag' osti so'lak bezlari joylashadi.



45-rasm. Bo'yin muskullari.

- 1-o'mrov suyagi; 2-trapetsiyasimon muskul; 3-oldingi narvonsimon muskul;
4-o'rta narvonsimon muskul; 5-kurak til osti muskuli; 6-orqadagi narvonsimon muskul;
7-kurakni ko'taruvchi muskul; 8-ikki qorinli muskul; 9-til osti suyagi;
10-kurak til osti muskul; 11-to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskul.

Boshlanishi: Pastki jag'ning ichki yuzasi, jag' til osti chizig'i.

Birikishi: til osti suyagi tanasining oldingi yuzasi.

Funksiyasi: til osti suyagi faol turganda, pastki jag'ni pastga tortib, uning pastga tushishiga imkon yaratadi. Pastki jag' harakatlanmay turganida, u til osti suyagi va kekirdakni ham yuqoriga va oldinga tortadi. Ikki qorinli muskul sinergit muskul hisoblanadi.

3.Iyak-til osti muskuli (m. geniohyoideus). Oldin aytib o'tilgan muskuldan yuqoriroqda joylashgan. Muskul cho'zilgan uchburchak shaklida bo'lib, yuqori tomoni oldinga qarab joylashgan.

Boshlanishi. pastki jag'ning iyak do'mboqchasi.

Birikishi: til osti suyagining tanasi.

Funksiyasi: jag'-til osti muskulining vazifasiga o'xshaydi.

4.Bigizsimon o'siq bilan til osti suyagi orasidagi muskul (m. stylohyoideus).

Boshlanishi: chakka suyagining bigizsimon o'sig'i.

Birikishsh: til osti suyagi tanasi.

Funksiyasi: til osti suyagini yuqoriga ko'taradi.

II. Til osti suyagidan pastda joylashgan muskullar.

Bular to'rtta bo'lib, bo'yinning oldingi qismida uchraydigan to'g'ri muskullar qatoriga kiradi. Bo'yin o'rta chizig'ining ikkala yon tomonida, teri ostida kekirdak oldida joylashadi.

1.To'sh-til osti suyagi muskuli (m. sternohyoideus).

Boshlanishi: to'sh suyagi dastak qismining orqasi.

Birikishi: til osti suyagining pastki yuzasi.

2.To'sh-qalqonsimon muskul (m. sternothyreoideus).

Boshlanishi: to'sh suyagi dastasining orqa yuzasi, birinchi qovurg'a tog'ayi.

Funksiyasi: hiqildoqni pastga tortadi.

3. Qalqonsimon til osti suyagi muskuli (*m. thyrohyoideus*).

Boshlanishi: qalqonsimon tog'ay egri chizig'i.

Birikishi: til osti suyagining tanasi.

Funksiyasi: hiqildoqni yuqoriga ko'taradi.

4. Ko'krak til osti muskuli (*m. omohyoideus*).

Boshlanishi: ko'krak o'ymasi.

Birikishi: til osti suyagi tanasi.

Funksiyasi: til osti suyagi va hiqildoqni pastga tortadi.

Bo'yinning chuqur muskullari

1. Oldingi narvonsimon muskul (*m. scalenus anterior*).

Boshlanishi: 3, 6-bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'siqlari.

Birikishi: birinchi qovurg'a tepa yuzasi.

2. O'rtadagi narvonsimon muskul (*m. scalenus media*).

Boshlanishi: barcha bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'simtasi.

Birikishi: birinchi qovurg'aning orqasi.

3. Orqadagi narvon muskul (*m. scalenus posterior*).

Boshlanishi: 5,6-bo'yin umurtqalar ko'ndalang o'simtasining orqa do'mboqchasi.

Birikishi: ikkinchi qovurg'aning tashqi yuzasi.

Funksiyasi: Bu muskullar, umurtqa pog'ona harakatsiz vaqtida qisqarsa, qovurg'alarni ko'tarib nafas olishda ishtirok etadi. Ko'krak harakatsiz holatda ulardan bittasi qisqarsa, bo'yin shu tomonga va oldinga egiladi. Ikkala muskul qisqarganda bo'yin oldinga egiladi.

4. Bo'yinning uzun muskuli (*m. longus coli*).

Boshlanishi: 2-6-bo'yin umurtqalarini yopib turadi.

Funksiyasi: bir tomondagisi qisqarsa, bo'yin o'sha tomonga, ikkalasi ham baravariga qisqarsa, bo'yin oldinga egiladi.

5. Boshning uzun muskuli (*m. longus capitis*).

Boshlanishi: 3-bo'yin umurtqalari.

Birikishi: ensa suyagi.

Funksiyasi: baravariga qisqarganida bosh egiladi.

6. Boshning oldingi va yon tomonidagi to'g'ri muskullari (*m.m. recti capitis anterior et posterior*).

Boshlanishi: ensa suyagi.

Birikishi: birinchi bo'yin umurtqasi.

Funksiyasi: baravar qisqarsa, boshni bukadi.

Bo'yinning topografiyasi

Bo'yinning iyak do'mbog'idan boshlanib, to'sh suyagi dastagining yuqori qismida joylashgan o'yiqlikchagacha o'tkazilgan o'rta chiziq bo'yinni medial va

lateral uchburchaklardan iborat o'ng va chap tomonlarga bo'ladi. Bo'yinning lateral uchburchagi oldingi to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulining cheti pastdan kurak suyagi va orqadan trapetsiyasimon muskuli bilan chegaralanadi. Bo'yinning medial uchburchagi orqadan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli, pastki jag'ning asosiy qismi, medial tomondan o'rta chiziq bilan orqadan pastki jag' tarmog'ining ichki yuzasidagi chuqurcha (*fossa retromandibularis*) ikkita devorga ega bo'lib, orqa tomondan so'rg'ichsimon o'siq bilan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli, oldindan pastki jag' orqa cheti, yuqoridan tashqi eshituv yo'li, medial tomondan bigizsimon o'siq bilan chegaralanadi. Bu chuqurchada quloq osti bezi joylashadi.

Bo'yinning medial uchburchagi, ko'krak-til osti muskulining pastki qorinchasi yordamida ikkita kurak trapetsiyasimon burchagi va kurakning kurak uchburchagiga bo'linadi. Medial uchburchak, qo'sh qorinli kurak-til osti muskulining yuqorigi qorinchasi vositasida, 4 ta uchburchakka bo'linadi: 1) uyqu uchburchagi, 2) kurak-trapetsiya uchburchagi, 3) pastki jag' osti uchburchagi, 4) engak osti uchburchagi. Narvonsimon muskullar oralarida ikkita oraliq mavjud bo'lib, birinchisi - narvonsimonlar oralig'idir. Bunga oldingi va o'rta narvonsimon muskullar oralig'i kirib, unda bo'yin chigali va kurak osti arteriyasi joylashadi. Ikkinchisi - narvon oldi oraliq yuqorisining oldida joylashgan oraliq bo'lib, unda kurak osti venasi joylashadi.

Bo'yin fatsiyalari

Bo'yinda quyidagi fatsiyalar tafovut qilinadi. Teri osti yuza, haqiqiy va umurtqa oldi fatsiyasi. Teri osti fatsiyasi bo'yin terisi ostidagi muskullarni qoplaydi.

Haqiqiy fatsiya til osti suyagi atrofidagi muskullarni, yuz, quloq yoni, so'lak bezi, til osti suyagidan pastroqda joylashgan muskullarni, chuqurroqda kekirdak, qalqonsimon bez, traxeya tomir va nerv bog'lamchalarini qoplaydi.

Umurtqa oldi fatsiyasi bo'yinning chuqurroqda joylashgan muskullarni qoplab, so'ng ko'krak bo'shlig'iga tushadi keyin esa uning ichki yuzasini qoplagan fatsiyaga tutashadi.

BOSH MUSKULLARI

Bosh muskullari ikki guruhga bo'linadi. Ular mimik va chaynov muskullaridir. Ayrim hollarda ular birgalikda harakat qiladi. Masalan: gaplashganda, ovqat iste'molida, yutilishda va esnaganda.

Embriion taraqqiyotining dastlabki bosqichlarida bosh muskullari organizm chov qismida joylashgan bo'lib, ularning chegaralari uncha rivojlanmagan bo'ladi. Bosh muskullari mezodermaning jabra yoyi qismidan rivojlanadi. Birinchi jabra yoyi kelajakda chaynov muskullari rivojlanadigan asosini yaratadi. Bu yerda dastlab mezoderma to'qimasi rivojlanib, undan

mioblast hujayralari shakllanadi va ulardan chaynov muskullari rivojlanadi. Mezodermaning ikkinchi jabra yoyi qismidan yuz muskullari rivojlanib, tabaqalanish jarayonida asta-sekin boshga ko'chadi (migratsiya qiladi).

Mimika muskullari

Mimika muskullari yuzning ikkala tomonida simmetrik joylashgan. Ularga xos xususiyatlardan biri shundan iboratki, ular kalla suyaklaridan boshlanib, terining ichki yuzasiga kelib birikadi. Mimika muskullarining asosiy vazifasi yuzda har xil harakatlar, ya'ni mimikani (holatlarni) sodir qiladi. Bulardan tashqari, ular og'iz, burun va quloq atrofidagi harakatlarni ham amalga oshiradi.

1. *Kallaning pay yopqich muskuli* (*m. epicranius*). Bu muskul uncha qalin bo'lmagan pay to'qimasidan (apponevrozdan) tashkil topgan bo'lib, xuddi qalpoqqa (shlemga) o'xshab, boshi tana tomondan qoplab turadi. Pay uchlari yon tomonga tushib muskul qorinchalarga aylanadi. Ensa qorinchasi (*venter occipitales*) ensa suyagining g'adir-buduridan boshlanib, payga (apponevrozga) o'tib ketadi. Qisqarganida apponevrozni orqaga tortadi. Ancha rivojlangan oldingi qismi peshona qorinchasi (*venter frontales*) qosh terisidan boshlanib, fibroz plastinkasiga tutashib ketadi. Qisqarganida qosh ko'tarilib, peshonada ajin paydo bo'ladi.

2. *Takabburlik muskuli* (*m. procerus*). Burun suyagining peshona suyagi bilan tutashgan qismidan boshlanib, qoshlar o'rtasidagi teriga yopishadi.

Funksiyasi: peshonada ko'ndalang ajinlar paydo qilib, takabburlik qiyofasini yuzaga keltiradi.

3. *Ko'zning aylanma muskuli* (*m. orbicularis oculi*). Ko'z kosasi va qovoqlar atrofida aylana holatda joylashgan.

Funksiyasi: qisqarganida qoshlar pastga tushadi, yonoq ko'tariladi. Natijada ko'z doirasi torayadi yoki yumiladi. Yuqorigi kipriklar pastga tushadi, pastkilari esa yuqoriga ko'tariladi. Ko'z yoshi beziga ta'sir qilib, yosh chiqishiga sabab bo'ladi.

4. *Qoshni chimiruv muskuli* (*m. corrugator supercili*). Ikki qoshning o'rtasida joylashadi.

Boshlanishi: peshona suyagining burun qismi va yuqori jag'ning peshona o'sig'i.

Birikishi: qoshning medial qismidagi teri.

Funksiyasi: qisqarganda qoshning medial tomondagi terisi tushib, qoshlarni o'rta chiziqqa yaqinlashtiradi. Natijada egri yoki vertikal yo'nalgan ajinlar paydo bo'ladi.

5. *Yuqori labni ko'taruvchi muskul* (*m. levator labii superioris*). Uchta boshlanish qanotchalarga ega.

Boshlanishi: burun qanotlari, yuqorigi jag'ning peshona o'sig'i va yonoq suyagining ko'z osti cheti.

Birikishi: uchala boshchasi birlashib, lunj terisiga yopishadi.

Funksiyasi: ularning hammasi baravariga qisqarganida lunj va yuqorigi lab ko'tariladi. Bunday holat kulganda yoki iljayganda kuzatiladi.

6. *Yonoqning katta va kichik muskullari* (*m.m zigomaticus major et minor*).

Boshlanishi: yonoq suyagining yuza qismi, og'iz burchagi va uning yuqori qismi.

Funksiyasi: og'iz burchagini tortadi, lunjni ko'taradi. Natijada kulish holati kuzatiladi.

7. *Kulgi muskuli* (*m. risorius*). Ingichka va nozik muskul tolachalaridan tashkil topgan.

Boshlanishi: quloq oldi bezi fatsiyasi.

Birikishi: . Og'iz burchagi.

Funksiyasi: qisqarganida og'iz burchagini ikki tomonga tortadi.

8. *Og'iz burchagini pastga tortuvchi muskul* (*m. depressor anguli oris*).

Boshlanishi: pastki jag' suyagining qirg'og'i.

Birikishi: uchburchak shaklida og'iz burchagi.

Funksiyasi: og'iz burchagini pastga tortadi, lunjni tekislaydi. Natijada yuzda tashvishli qo'pollik alomati paydo bo'ladi.

9. *Pastki labni pastga tortuvchi muskul* (*m. depressor labii interior*) chuqur joylashgan muskullar qatoriga kiradi.

Boshlanishi: pastki jag'ning qirg'og'i.

Birikishi: . pastki lab.

Funksiyasi: pastki labni tubiga tortadi.

10. *Og'iz burchagini ko'taruvchi muskul* (*m. levator anguli oris*). Yuqori jag' suyagining oldingi yuzasidan boshlanib, og'iz burchagiga yopishadi.

Funksiyasi: og'iz burchagini yuqoriga tortadi.

11. *Engak muskuli* (*m. mentalis*).

Boshlanishi: pastki jag' suyagidagi kurak va qoziq tishlarining alviola qismi.

Birikishi: iyak terisi.

Funksiyasi: iyak terisini yuqoriga ko'taradi, pastki labni ham ko'taradi.

12. *Lunj muskuli* (*m. biccinator*). Og'iz bo'shlig'i yon devorlarining muskulini tashkil etadi. Ikkinchi katta oziq tishning ro'parasida, muskulning o'rtasida quloq oldi so'lak bezining chiqaruv kanalchasi ochiladi.

Boshlanishi: pastki va yuqorigi jag' suyaklarining oziq tish tepachalari.

Birikishi: og'iz burchagi terisi ostiga o'tib, og'iz aylana muskuliga tutashib ketadi.

Funksiyasi: og'iz burchagini chetga tortadi, lunjni tishlarga yaqinlashtiradi, lunjlarni tishlab olishdan saqdaydi.

13. *Og'izning aylana muskuli* (*m. orbicularis oris*). Og'iz atrofi bo'ylab aylana holda joylashgan yuqorigi va pastki lablar muskulini tashkil etadi. Qisqarganida lablar yaqinlashadi.

14. *Burun muskuli* (*m. nasalis*). Burunning haqiqiy muskuli bo'lib, burun qanotlaridan yuqorida joylashadi. Qisqarganida burun tog'aylari tortilib, burun teshigi kengayadi.

Chaynov muskullari

Chaynov muskullari yuzning har tomonida to'rttadan bo'lib, bitta jabra yoyidan rivojlanadi. Morfologik jihatidan bularning hammasi pastki jag'ga birikib, pastki jag'ni harakatlantiradi, chaynashdek murakkab harakatni amalga oshiradi.

1. *Chaynov muskuli* (*m. masseter*).

Boshlanishi: yonoq suyagining pastki qirrasi va yonoq ravog'i.

Birikishi: pastki jag' suyagining tojsimon o'simtasi.

Qisqarishi: yuqorigi va pastki jag'lar bir-biriga tegib, tishlarni tishlarga zichlashtiradi.

2. *Chakka muskuli* (*m. temporalis*). Yonoq suyagining yoy qismidan boshlanib, yelpig'ich shaklida pastga qarab yo'naladi va pastki jag' suyagining tojsimon o'simtasiga tutashadi.

Funksiyasi: ovqat chaynaganda shu muskul qimirlab turadi.

3. *Lateral qanotsimon muskul* (*m. pterygoideus lateralis*).

Boshlanishi: ponasimon suyagi katta qanotining pastki yuzasi va ponasimon o'sig'i.

Birikishi: pastki jag' suyagining bo'g'in o'sig'ining bo'yni.

Funksiyasi: chaynash jarayonida jag'larni chetga tortadi.

4. *Medial qanotsimon muskul* (*m. pterygoideus medialis*). Qanotsimon o'sig'ining yuzasidan boshlanib, pastki jag' medial burchagi yuzasiga birikadi. Chaynov muskuliga simmetrik holda joylashadi.

Funksiyasi: chaynov muskuli funksiyasiga o'xshash.

QO'L MUSKULLARI

Qo'l muskullari qo'l erkin suyaklarining tana bilan mustahkam bog'lab to'sh-kurak bo'g'inini shakllantiradi. Uning mustahkamligini yuqorida ko'rib o'tilgan tana qismidan boshlanuvchi muskullar ta'minlaydi. Bularga trapetsiyasimon, ko'krakning katta va kichik muskullari, rombsimon, oldingi tishsimon va kurakni yuqoriga ko'taruvchi muskullar kiradi. Bulardan tashqari, yelka kamarida yelka bo'g'inining harakati va mustahkamligini bevosita ta'minlaydigan muskullar ham joylashgan. Ularga deltasimon, kurak qirra usti muskuli, kurak qirra osti, kichik dumaloq va katta dumaloq muskullari kiradi (46-rasm).

Yelka kamari muskullari:

1. *Deltasimon muskul* (*m. deltoideus*). Ikkala yelkaga dumaloq shakl berib turadi. Yelka bo'g'inini yuqoridan va tashqi tomondan qoplaydi.

Boshlanishi: kurak suyagining akromial uchi, kurakning akromial o'simtasi va yuqorigi qirrasi.

Birikishi: yelka suyagining deltasimon g'adir-budurligi.

Funksiyasi: muskullarning hammasi baravariga qisqarganida yelka tashqariga tortilib, joyidan uzoqlashadi. Faqat oldingi qismi qisqarganida yelka oldinga, orqa qismi qisqarganida esa orqaga tortiladi.

2. Kurak qirra usti muskuli (*m. supraspinalis*).

Boshlanishi: kurak qirradi ustidagi chuqurcha.

Birikishi: yelka suyagining katta do'mbog'i.

Funksiyasi: qisqarganida qo'lni gavdadan uzoqlashtiradi, deltasimon muskul sinergisti hisoblanadi.

3. Kurak qirra osti muskuli (*m. infraspinalis*)

Boshlanishi: kurak qirradi ostidagi chuqurcha.

Birikishi: yelka suyagining katta bo'rtig'i.

Funksiyasi: qisqarganida yelkani tashqi tomonga buradi.

4. Kichik dumaloq muskul (*m. teres minor*).

Boshlanishi: kurak orqa yuzasining tashqi cheti.

Birikishi: Yelka suyagining katta do'mbog'i.

Funksiyasi: qisqarganida yelkani tashqi tomonga qarab buradi.

5. Katta dumaloq muskul (*m. teres major*).

Boshlanishi: kurak orqa yuzasining pastki burchagi.

Birikishi: orqaning keng muskuli bilan birgalikda, yelka suyagi kichik bo'rtig'ining qirrasiga birikadi.

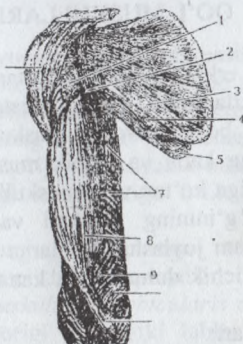
Funksiyasi: muskul qisqarganida yelka orqaga tortiladi va ichki tomonga buriladi.

6. Kurak osti muskuli (*m. subscapularis*).

Boshlanishi: kurakning qovurg'aga qaragan yuzasi.

Birikishi: yelka suyagining kichik do'mbog'i.

Funksiyasi: qisqarganida yelkani ichkariga buradi.



46- rasm. Yelka kamari va yelka muskullari.

- 1-ko'krakning katta muskuli (kesilgan); 2- tumshuqsimon o'siq -yelka muskul;
3-kurak osti muskuli; 4-katta dumaloq muskul; 5- orqa keng muskulining bir qismi;
6-deltasimon muskul; 7-yelkaning uch boshli muskuli; 8-ikki boshli muskul;
9-yelka muskuli; 10-dumaloq pronator; 11-ikki boshli muskul payi.

Qo'l erkin suyaklarining muskullari

Yelka muskullari

Yelka muskullari uzun muskullar qatoriga kirib, oldingi va orqa guruhlardan tashkil topadi. Muskullarning oldingi guruhi qisqarganida yelka va tirsak bo'g'inlari egiladi, orqa guruhi qisqarganida esa ular yoziladi (46-rasm).

Yelkaning oldingi guruh muskullari.

1. *Tumshuqsimon yelka muskuli* (*m. coracobrachialis*).

Boshlanishi: Kurakning tumshuqsimon o'simtasi.

Birikishi: yelka suyagining oldingi yuzasi.

Funksiyasi: yelkani ko'taradi.

2. *Yelkaning ikki boshli muskuli* (*m. biceps brachii*).

Boshlanishi: uzun boshi kurak suyagining bo'g'im boshidagi g'adir-budur, kalta boshi, kurakning tumshuqsimon o'simtasi.

Birikishi: ikkalasi bitta bo'lib bilak suyagining g'adir-buduri va bilak futsiyasi.

Funksiyasi: bilakni bukadi va tashqariga buradi.

3. *Yelka muskuli* (*m. brachialis*).

Boshlanishi: yelka suyagining oldingi yuzasi.

Birikishi: tirsak suyagi g'adir-budur qismi.

Yelkaning orqa guruh, muskullari.

1. *Yelkaning uch boshli muskuli* (*m. triceps brachii*). Yelkaning orqa tomonida joylashgan. Uchta boshchaga ega bo'lib, uch xil joydan boshlanadi.

Boshlanishi: uzun boshchasi kurakning bo'g'im osti bo'rtig'i. Ichki va tashqi boshchalari yelka suyagining orqa yuzasi.

Birikishi: tirsak suyagining tirsak o'simtasi.

Funksiyasi: qisqarganida bilak yoziladi.

Bilak muskullari

Bilak muskullari uning oldingi va orqa tomonlarida joylashib, har biri o'z navbatida yuza va chuqur qavatda joylashgan muskullarga bo'linadi.

Bilakning oldingi yuza qavat muskullari.

1. *Dumaloq pranator muskul* (*m. pronator teres*).

Boshlanishi: yelka suyagining medial g'adir-budur tepachasi.

Birikishi: bilak suyagining lateral qirrasi.

Funksiyasi: bilak bilan tutashgan barmoqlarni ichkariga buradi va bukadi.

2. *Qo'l panjasini bukuvchi bilak muskuli* (*m. flexor carpi radialis*) egri holda joylashadi.

Boshlanishi: yelka suyagining medial g'adir-budur tepachasi, medial tomondagi muskullararo fatsiyasi.

Birikishi: ikkinchi kaft suyagining asosi.

Funksiyasi: qo'l panjasini bukadi va uni bilak bilan birga ichkariga aylantiradi.

3. *Kaftning uzun muskuli (m. palmaris longus)*. Qo'l panjasini bukuvchi muskul boshlanadigan joydan boshlanadi. Kaft pay plastinkasiga yopishadi.

Funksiyasi: kaftni bukadi.

4. *Qo'l panjasini bukuvchi tirsak muskuli (m. flexor capii ulnaris)*. Yuza qavatning eng ichkarisida joylashadi.

Boshlanishi: uning ikkita boshchasi bo'lib, birinchisi yelka suyagining ichki tomonidagi bo'g'im g'adir-buduri va bilak fatsiyasi, ikkinchisi esa tirsak suyagining tirsak o'simtasi va uning orqa cheti.

Birikishi: no'xatsimon suyak.

Funksiyasi: qo'l panjasini bukadi.

5. *Panjani bukuvchi yuza muskul (m. flexor digitorum superficialis)*. Yuqorida aytilgan muskullardan orqaroqda joylashadi.

Boshlanishi: yelka suyagining ichki tomonidagi bo'g'in g'adir-buduri, tirsak va bilak suyaklarining oldingi yuzasi.

Birikishi: muskuldan to'rtta pay chiqib, II-III-IV va V barmoq bo'g'inlariga birlashadi.

Funksiyasi: barmoqlar va qo'l panjasini bukadi.

Bilakning oldingi chuqur qavat muskullari.

1. *Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul (m. flexor pollicis longus)*. Barmoqlarni bukuvchi muskullaridan chetroqda joylashadi.

Boshlanishi: bilak suyagining oldingi yuzasi, yelka suyagining ichki bo'g'im usti.

Birikishi: bosh barmoq bo'g'ini.

Funksiyasi: Bosh barmoqni bukadi.

2. *Barmoqlarni bukuvchi chuqur muskul (m. flexor digitorum profundus)*.

Boshlanishi: Tirsak suyagining oldingi yuzasi bilak suyagining suyaklararo pardasi.

Birikishi: bu muskul o'zidan to'rtta ingichka pay chiqarib II, III, IV va V barmoqlarning asosiga tutashadi.

Funksiyasi: qisqarganida barmoqlar va panjani bukadi.

3. *Kvadrat pronator muskuli (m. pronator quadratus)*. Bilakning pastki qismida joylashadi.

Boshlanishi: tirsak suyagining kaft yuzasi.

Birikishi: bilak suyagining kaft yuzasi.

Funksiyasi: bilak suyagini ichkariga aylantiradi.

Bilakning orqa yuza qavat muskullari.

1. *Panjani yozadigan uzun bilak muskuli (m. extensor capii radialis longus)*.

Boshlanishi: yelka suyagining lateral g'adir-budur tepachasi, bilak suyagining lateral cheti.

Birshishi: ikkinchi kaft suyagining orqa yuzasi.

Funksiyasi: panjani yozadi, qo'lni tanadan uzoqlashtiradi.

2. *Panjani yozuvchi kalta bilak muskuli* (*m. extensor carpi radialis brevis*).

Boshlanishi: yelka suyagining tashqi tomondagi bo'g'in do'ngi usti va bilak suyaklar fatsiyasi.

Birikishi: uchinchi kaft suyagining asosi.

Funksiyasi: qisqarganida qo'l panjasini yozadi.

3. *Panjani yozadigan tirsak muskuli* (*m. extensor carpi ulnaris*).

Boshlanishi: yelka suyagining g'adir-budur do'mboqchasi, tirsak suyagining orqa sathi.

Birikishi: beshinchi kaft suyagi.

Funksiyasi: panjani tirsak tomonga tortib yozadi.

Bilakning orqa chuqur qavat muskullari.

1. *Supinatsiya qiluvchi muskul* (*m. supinator*) yelka suyagining orqa tomonida joylashadi.

Boshlanishi: yelka suyagini tashqi tomonidagi bo'g'in do'ngi, tirsak suyagining maxsus qirradi.

Birikishi: bilak suyagini o'ragan holda kaft va uning tashqi yuzasiga yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganda qo'l panjani tashqi tomonga qarab aylantiradi.

2. *Bosh barmoqni olib qochuvchi uzun muskul* (*m. abductor pollicis longus*).

Boshlanishi: bilak va tirsak suyaklarining orqa yuzasi va bilak suyagining suyaklararo pardasi.

Birikishi: bosh barmoqning asos qismi.

Funksiyasi: qisqarganida katta barmoqni qo'l panja barmoqlaridan uzoqlashtiradi.

3. *Bosh barmoqni yozadigan kalta muskul* (*m. extensor pollicis brevis*).

Boshlanishi: bilak va tirsak suyaklarining orqa yuzasi va suyaklararo parda (yuqorigi muskulga o'xshab).

Birikishi: bosh barmoqning kaftga yaqin bo'g'in asosi.

Funksiyasi: katta barmoqni yozadi, orqaga tortadi.

4. *Katta barmoqni yozuvchi uzun muskul* (*m. extensor pollicis longus*).
Bosh barmoq muskullarining eng uzuni hisoblanadi.

Boshlanishi: tirsak suyagining orqa yuzasi va suyaklararo parda.

Birikishi: bosh barmoqni yuqoridagiga o'xshab, orqaga tortadi.

5. *Ko'rsatkich barmoqni yozadigan muskul* (*m. extensor indicis*).

Boshlanishi: tirsak suyagining orqa yuzasi va suyaklararo parda.

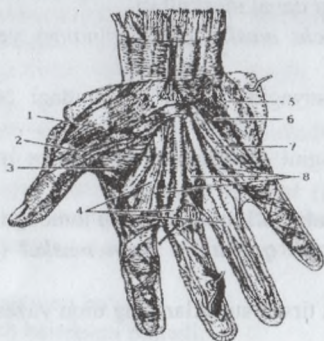
Birikishi: barmoqlarni yozadigan umumiy muskul payi.

Funksiyasi: qisqarganda ko'rsatkich barmoq yoziladi.

Panja muskullari

Panja muskullariga barmoqlarni harakatga keltiruvchi kalta muskullardan tashkil topgan haqiqiy panja muskullari kiradi (47-rasm). Qo'l panjasining katta barmoq qismida kaft muskullaridan hosil bo'lgan do'nglik mavjud. Bu do'mboqni bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskul, bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul, bosh barmoqni boshqa barmoqlarga qarshi yo'naltiruvchi muskul va bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskullar tashkil qiladi. Bosh barmoqni harakatlantirishda: 2 ta bukuvchi va 2 ta yozuvchi, 2 ta uzoqlashtiruvchi va 1 ta yaqinlashtiruvchi va 1 ta qarshi yo'naltiruvchi muskullar guruhi ishtirok etadi.

Qo'l panjasining ichki tomonida jimjiloq, ya'ni beshinchi barmoqni harakatga keltiruvchi muskullar joylashgan bo'lib, ulardan jimjiloqni panjadan



47-rasm. Panja muskullari.

- 1-bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskul; 2-bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul;
3-bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskul; 4-barmoqlarni bukuvchi muskullarning payi;
5-jimjiloqni uzoqlashtiruvchi kalta muskul; 6-jimjiloqni buruvchi kalta muskul;
7-jimjiloqni ro'baro' qiluvchi muskul; 8-chuvalchangsimon muskullar.

uzoqlashtiruvchi kalta muskul, bukuvchi kalta muskul va boshqa barmoqlarga qarshi qo'yuvchi mayda muskullardan jimjiloq do'ngi shakllanadi.

Kaftning o'rtasida barmoqlarni harakatlantirishda ishtirok etadigan mayda va ingichka tuzilgan muskullar uchraydi. Bularga 4 ta chuvalchangsimon, 7 ta kaft suyaklararo muskullar kirib, ularning to'rttasi panjaning orqa va uchasi kaft tomonida joylashadi. Ular qo'shimcha bukuvchi va yozuvchi muskullar bo'lib, II, III va IV- barmoqlarni harakatlantiradi.

Panja barmoqlari organizmda eng ko'p va har xil harakatni amalga oshirib turadi. Shuning uchun unda har xil katta kichiklik va yo'g'onlikdagi payli muskullar ko'plab uchraydi. Paylar, muskullarni suyaklarga tutashtirib turishidan tashqari, muskullar harakati natijasida sodir bo'ladigan ishqalanish va

sinovial qinlarning hosil bo'lishida ham bevosita ishtirok etadi. Masalan, qo'l panjasi va barmoqlarni bukuvchi va yozadigan barcha muskullarning payi eng ko'p ishqalanish sodir bo'ladigan joyida kaft usti suyaklari sohasida o'ziga xos sinovial qinlar hosil qiladi. Bunday qinning oltitasi panja orqa tomonida, ikkitasi esa kaft tomonida joylashgan. Bulardan tashqari, sinovial qinlar kaft va barmoqlar payida ham mavjud.

Qo'l panjasidagi sinovial qinlar o'ziga xos paydan tashkil topgan yorug'simon xaltacha shakliga ega bo'ladi. Ya'ni ular tashqi va ichki devorlarga ega bo'lib, butun pay bo'ylab tutashib ketgan. Bo'shliq ichidagi sinovial suyuqlik muskullarning suyaklarga birikkan joylarida erkin harakatni ta'minlaydi.

OYOQ MUSKULLARI

Oyoq muskullari tayanch va yurish-turish kabi harakatlarni ta'minlaydigan kuchli muskullar sistemasidan tashkil topgan. Ularning qisqarishi natijasida chanoq suyagi bilan son suyagi o'rtasida joylashgan bo'g'in atrofida turli harakatlar sodir bo'ladi, tizza bo'g'ini ham harakatga keladi.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, chanoq-son suyaklari o'rtasida bo'g'in bo'lib, uning uchta tik o'qi atrofida quyidagi harakatlar amalga oshadi: ko'ndalang o'q atrofidagi harakat tufayli son bukiladi va yoziladi, sagital o'q atrofidagi harakat natijasida oyoq tanaga yaqinlashadi va uzoqlashadi hamda tik o'q atrofidagi harakatdan esa oyoq ichki va tashqi tomonga buriladi. Chanoq va son bo'g'inini harakatga keltiruvchi muskullar chanoq suyagi va hatto undan ham yuqoriroqda joylashgan umurtqalaridan boshlanib, son suyagiga birikadi.

Oyoq muskullari chanoq, son, boldir va oyoq panja muskullariga bo'lib o'rganiladi.

Chanoq muskullari

Chanoq suyagi bilan tana o'rtasida harakat deyarli bo'lmasligi sababli, chanoq-son bo'g'iniga tegishli muskullar oldingi va orqa guruh muskullariga bo'lib o'rganiladi.

1. *Oldingi guruh, yonbosh bel muskuli (m. iliopsoas)*. Sonni bukuvchi eng kuchli muskul bo'lib, ikki boshli muskullarga kiradi. Katta boshchasi ko'krakning XII umurtqasidan belning V umurtqasigacha bo'lgan oraliqda, umurtqalar tanasining yon yuzasidan boshlanadi. Ikkinchi yonbosh boshchasi esa, yonbosh suyagining yonbosh chuqurchasidan boshlanadi va belning katta muskuli bilan birgalikda, tos bilan son suyaklari o'rtasida joylashgan bo'g'in oldida ularning boshlari o'zaro birlashib, son suyagining katta kustiga yopishadi.

Funksiyasi: sonni bukadi.

2. *Orqa guruh muskullari*. Katta dumba muskuli (*m. gluteus maximus*) eng kuchli yo'g'on muskullar qatoriga kiradi.

Boshlanishi: yonbosh suyagi orqa qismining tashqi yuzasi, dumg'aza va dum suyagining orqasi va suyaklarni bir-biri bilan tutashtiruvchi paylar.

Birikishi: son suyagining g'adir-budur qismi.

Funksiyasi: qisqarganida sonni yozadi, uni orqaga tortadi.

3. *Dumbaning o'rta muskuli* (*m. gluteus medius*). Tashqi tomondagi dumba katta muskuli ostida joylashadi.

Boshlanishi: kengaygan holda yonbosh suyagining tashqi yuzasi.

Birikishi: son suyagining katta ko'sti.

Funksiyasi: qisqarganda sonni chetga tortadi. Oldingi tutamlari uni ichkariga buradi, oyoq to'g'ri turganida chanoqni tashqariga buradi.

4. *Dumbaning kichik muskuli* (*m. gluteus minimis*). Chanoqning tashqi muskullari guruhiga kiradi. Dumbaning o'rta muskuli bilan qoplanib turadi.

Boshlanishi: yonbosh suyak tashqi yuzasining pastki qismi.

Birikishi: son suyagining katta ko'sti.

Funksiyasi: qisqarganida son suyagini tanadan uzoqlashtiradi.

5. *Sonni serbar fatsiyasimi taranglashtiruvchi muskul* (*m. fensor fasciae latae*).

Boshlanishi: yonbosh suyagining oldingi tepa o'tkir o'sig'i.

Birikishi: sonning serbar fatsiyasi.

Funksiyasi: qisqarganda serbar fatsiyani taranglashtiradi.

6. *Noksimon muskul* (*m. piriformis*).

Boshlanishi: dumg'azaning oldingi ikkinchi-beshinchi teshiklaridan chiqib, dumg'azaning chanoq tomondagi yuzasi va quymuch suyagining katta teshigi orqali chanoq bo'shlig'idan chiqadi.

Birikishi: son suyagining katta ko'sti.

Funksiyasi: qisqarganda son suyagini tashqariga biroz buradi.

7. *Ichki yopqich muskul* (*m. obturatorius internus*).

Boshlanishi: chanoq yopqich pardasining ichki yuzasi, yonbosh suyagining yopqich teshigi atrofi kichik quymuch teshigi orqali tashqariga chiqadi.

Birikishi: son suyagining katta ko'sti.

Funksiyasi: sonni tashqariga buradi.

8. *Sonning to'rt burchakli muskuli* (*m. quadratus femoris*).

Boshlanishi: quymuch do'mbog'i.

Birikishi: son suyagining ko'stlararo g'adir-budur qismi.

Funksiyasi: sonni tashqariga tortadi va tashqariga buradi.

9. *Tashqi yopqich muskul* (*m. obturatoreus externus*).

Boshlanishi: chanoq suyagining tashqi yuzasi, yopqich teshik va uning membranasini.

Birikishi: son suyagining katta ko'st chuqurchasiga yopishadi.

Funksiyasi: sonni tashqariga buradi.

Son muskullari

Son muskullari oldingi, medial va orqa muskul guruhlarga ajratiladi (48-rasm). Oldingi guruh muskullari.

1. **To'rt boshli muskul** (*m. quadriceps femoris*). Sonning oldingi qismida joylashgan asosiy muskullardan. Bu muskul to'rt boshchaga ega bo'lib, har biri alohida muskul hisoblanib, o'z nomlariga ega:

a) **Sonning to'g'ri muskuli** (*m. rectus femoris*).

Boshlanishi: yonbosh suyagining oldingi tomon pastki o'sig'i;

b) **Lateral tomondagi serbar muskul** (*vastus lateralis*).

Boshlanishi: son katta ko'sti;

v) **Medial tomondagi serbar muskul** (*m. vastus medialis*). Son suyagi g'adir-budur chizig'ining medial labi.

g) **O'rta serbar muskul** (*m. vastus intermedius*).

Boshlanishi: son suyagining oldingi yuzasi. To'rt boshli muskul yig'ilib, bitta kuchli payga aylanib, tizza qopqog'i suyagini o'raydi va pastroqqa tushib, katta boldir suyagining g'adir-budur do'mbog'iga tutashadi.

Funksiyasi: to'rtboshli muskul kuchli muskullar qatoriga kirib, qisqarganida boldir tizza bo'g'inini yozadi. Sonning to'g'ri muskuli chanoq-son bo'g'inidan yuqoriroqda joylashganligi sababli sonni bukadi.

2. **Tikuvchilar muskuli** (*m. sartorius*). Odam tanasidagi eng uzun muskul, sonning oldingi ichki tomonida joylashadi.

Boshlanishi: yonbosh suyagining oldingi tomon yuqorigi o'sig'i.

Birikishi: katta boldir suyagining g'adir-budur do'mbog'i.

Funksiyasi: boldirni bukadi.

Medial guruh muskullari.

Medial guruhga kiruvchi muskullarning deyarli hammasi qov va quymuch suyaklaridan boshlanib, son suyagiga kelib birikadigan muskullardir.

1. **Taroqsimon muskul** (*m. pecteneus*).

Boshlanishi: qov suyagining o'tkir qirrasi.

Birikishi: shu suyakning qirrasi chizig'i.

Funksiyasi: son suyagini bukadi va tanaga yaqinlashtiradi.

2. **Nozik (ingichka) muskul** (*m. gracilis*). Sonning medial tomonida joylashgan.

Boshlanishi: qov suyagining pastki shoxchasi.

Birikishi: katta boldir suyagi do'mbog'ining g'adir-budur qismi.

Funksiyasi: qisqarganda son suyagini tanaga yaqinlashtiradi va tizza bo'g'inini bukadi.

3. **Sonni yaqinlashtiruvchi uzun muskul** (*m. adductor longus*).

Boshlanishi: qov suyagining yuqorigi shoxchasi.



48-rasm. Chanoq va son muskullari.

1-taroqsimon muskul; 2-sonning to'g'ri muskuli; 3-medial keng muskul; 4-noksimon muskul;
5-dumbaning katta muskuli; 6-yaqinlashtiruvchi uzun muskul;
7-yaqinlashtiruvchi katta muskul; 8- nozik muskul; 9-tikuvchi muskul;

Birikishi: son suyagi g'adir-budur chizig'ining ichki tomoni.

Funksiyasi: qisqarganda son suyagini o'rta chiziqqa yaqinlashtiradi va bukadi.

4. **Sonni yaqinlashtiruvchi kalta muskul** (*m. adductor brevis*). Yuqorida keltirilgan muskullarning orqarog'ida joylashadi.

Boshlanishi: qov suyagining yuqorigi qismi.

Birikishi: son suyagi g'adir-budur chizig'ining ustki qismi.

Funksiyasi: qisqarganda son suyagini o'rta chiziqqa yaqinlashtiradi va uni bukadi.

5. **Sonni yaqinlashtiruvchi katta muskul** (*m. adductor magnus*) sonni yaqinlashtiruvchi muskullar ichida eng kattasi hisoblanadi.

Boshlanishi: quymuch suyagining pastki qismi va bo'rtig'i.

Birikishi: son suyagining ichki bo'g'in do'ngi va g'adir-budur chizig'i.

Funksiyasi: qisqarganda son suyagini tanaga yaqinlashtiradi.

Orqa guruh muskullari.

1. **Sonning ikki boshli muskuli** (*m. biceps femoris*). Kalta va uzun boshchasiga ega.

Boshlanishi: kalta boshchasi son suyagi g'adir-budur chizig'ining tashqi tomoni, uzun boshchasi quymuch do'mboqchasidan boshlanib, ikkala boshchasi qo'shilib, bitta muskul qorinchasi va payini hosil qilib, kichik boldir suyagining boshchasiga yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganida boldirni tashqariga burib, uni bukadi va son suyagini yozadi.

2. **Yarim pay muskul** (*m.semitendenosus*). Muskulning pastki uchi paydan tashkil topganligi uchun shunday nom bilan ataladi.

Boshlanishi: chanoq suyagining quymuch bo'rtig'i. Shu bo'rtiqdan boshlab uzun pay bilan tutashib ketadi.

Birlashishi: katta boldir suyagi bo'rtig'ining ichki yuzasi. Bu yerda nozik va tikuvchilar muskuli bilan qo'shilib, birgalikda g'oz panjasini shakllantiradi.

Funksiyasi: qisqarganda boldirni ichkari tomonga aylantiradi, bukadi va son suyagini yozadi.

3. *Yarim pardali muskul* (*m. semimembranosus*). Yarim pay muskuli ostida joylashib, yarim pardada tashkil topgan.

Boshlanishi: yassi uzun pay shaklida quymuch bo'rtig'i.

Birikishi: katta boldir suyagining ichki tomonida joylashgan bo'g'in do'ngi.

Funksiyasi: orqa guruhga kirgan boshqa muskullar bilan birgalikda boldirni bukadi va sonni yozadi.

Boldir muskullari

Boldir muskullari son muskullariga o'xshab, tananing vertikal holatda turishi va oyoq panjalarini harakatga keltirish kabi vazifalarni bajarishga moslashgan. Ko'pchilik boldir muskullari son muskullari bilan kelishgan holda qisqarib bo'shashadi. Ular uch guruhga bo'lib o'rganiladi. Bular oldingi, orqa va lateral guruh muskullaridir (49-rasm).



49-rasm. Boldir muskullarining orqadan ko'rinishi.

1-tovon muskuli; 2-kichik boldir suyagining boshchasi; 3-boldir muskuli;
4-kolbasimon muskul; 5-kichik boldirning uzun muskuli; 6-lateral to'piq; 7-tovon payi.

Oldingi guruh

1. *Oldingi katta boldir muskuli* (*m. tibiae anterior*).

Boshlanishi: katta boldir suyagining lateral yuzasi va lateral do'ngi. Muskul payi pastga yo'nalib, oyoq panjasiga o'tadi.

Birikishi: birinchi ponasimon suyak va birinchi oyoq kaft suyagi.

Funksiyasi: muskul qisqarganda oyoq panjasini yozadi, supinatsiya, ya'ni tashqi tomonga qarab buradi.

2. **Barmoqlarni yozadigan uzun muskul** (*m. extensor digitorum longus*).

Boshlanishi: katta boldir suyagining lateral do'ngi, kichik boldir suyagining boshchasi va oldingi qirrasi, suyaklararo qirra.

Birikishi: bu muskul tanasidan chiqqan umumiy pay o'zidan 4 ta mustaqil paylar chiqarib, ular II-III-IV va V barmoqlarning ikkinchi va uchinchi bo'g'inlariga yopishadi. Qizig'i shundaki, bu muskulning lateral tomonidan alohida muskul tutamlari ajralib chiqib, beshinchi payni hosil qiladi va V kaft suyagiga yopishadi. Bu muskullar tutamiga *m. peroneus fibularis tertius* nomi berilgan. Olimlar bu muskulni odamning tik yurishiga, harakatiga moslashish natijasida yangidan tabaqalangan (bunday muskul maymunlarda uchramaydi) muskul deb hisoblaydilar (Prives).

Funksiyasi: qisqarganda hamma barmoqlar yoziladi va pronatsiya amalga oshadi.

3. **Bosh barmoqni yozadigan uzun muskul** (*m. extensor hallucis longus*) yuqorida aytib o'tilgan ikki muskuldan chuqurroqda joylashadi.

Boshlanishi: kichik boldir suyagining medial yuzasi.

Birikishi: bosh barmoq tirnoqning bo'g'imi.

Funksiyasi: qisqarganda bosh barmoq va panjani yozadi, supenatsiya, ya'ni bosh barmoqni tashqi tomonga buradi.

Orqa guruh muskullari.

Orqa guruh muskullari yaxshi rivojlangan kuchli muskullar bo'lib, yuza va chuqur qavatlardan tashkil topgan. Yuza qavatida boldirning uch boshli va tovon muskullari joylashadi, chuqur qavatida esa tizza osti muskuli, barmoqlarni bukuvchi uzun muskul, katta boldir orqa muskuli va bosh barmoqni bukuvchi uzun muskullar joylashadi.

Yuza qavat

1. **Boldirning uch boshli muskuli** (*m. triceps surae*). Boldir muskuli va kambalasimon muskullardan tashkil topgan. Uch boshli muskul ancha katta bo'lib, boldirga xos shakl beradi.

a. Boldir muskuli (*m. gastrocnemius*). Ikki boshli muskul.

Boshlanishi: katta boldir suyagining medial va lateral do'ng o'siqlari.

Birikishi: boldir va kambalasimon muskullarning paylari qo'shilib, bitta umumiy tovon payi hosil qiladi va tovon suyagi bo'rtig'iga kelib yopishadi.

Funksiyasi: oyoq panjasini bukadi.

b. Kambalasimon muskul (*m. soleus*). Chuqur qavatida joylashadi.

Boshlanishi: kichik boldir suyagining tepa qismi.

Birikishi: uning payi boldir muskuli payiga qo'shilib, tovon suyagiga yopishadi.

Funksiyasi: oyoq panjasini bukadi.

2. *Tovon (oyoq, kafti) muskuli (m. plantaris).*

Boshlanishi: son suyagining tashqi tomonida joylashgan bo'g'in do'ngining ustki qismi.

Birikishi: Tovon suyagi do'mboqchasi.

Funksiyasi: tizza harakati paytida bo'g'in kapsulasini tortadi.

Chuqur qavat.

1. *Barmoqlarni bukuvchi uzun muskul (m. flexor digitorum longus).*

Chuqur joylashgan muskullar ichida eng medial holatda joylashgan muskul.

Boshlanishi: katta boldir suyak orqa yuzasi. Muskul payi chap to'siq orqasidan o'tib, to'rtta paychalar hosil qiladi.

Birikishi: II-V distal falangalarga yopishadi.

Funksiyasi: oyoq panjasi va II-V barmoqlarni bukadi.

2. *Katta boldir orqa muskuli (m. tibialis posterior).* Boldir suyaklari orasida joylashadi.

Boshlanishi: boldir suyaklararo membrana.

Birikishi: qayiqsimon suyak bo'rtig'i, ponasimon suyaklarning uchallasiga kelib yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganda oyoq panjasini bukadi va uni supinatsiya, ya'ni tashqi tomonga qarab bukadi.

3. *Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul (m. flexor nollucis longus).*

Boshlanishi: kichik boldir suyagining orqa yuzasi.

Birikishi: muskul payi ichki to'piqdan o'tib, bosh barmoq tirnoq bo'g'imining asosiga kelib yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganda bosh barmoqni bukadi va pronatsiya, ya'ni ichkariga qarab bukadi.

Lateral guruhi.

1. *Kichik boldirning uzun muskuli (m. peroneus longus).* Yuzada joylashgan.

Boshlanishi: kichik boldir suyagining boshchasi.

Birikishi: bosh barmoq kaft yuzasi.

Funksiyasi: Oyoq panjasi va bosh barmoqni bukadi.

2. *Kichik boldirning kalta muskuli (m. peroneus drevis).*

Boshlanishi: kichik boldir suyagining tashqi yuzasi va muskullararo to'siqlar.

Birikishi: V kaft suyagining bo'rtig'iga yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganida oyoq panjasini bukadi, pronatsiya, ya'ni tashqari tomonga qarab buradi, uzoqlashtiradi.

Oyoq panjasining muskullari

Oyoqning panja muskullari oyoq barmoqlarini qo'lga o'xshab erkin harakat qilarlik darajada yozib bera olmaydi. Oyoq panjalarini yozib berish

ayrim boldir suyaklaridan tashqari panjalarning haqiqiy muskullari ishtirokida amalga oshadi. Bularga oyoq panjasining ustki va orqa tomonida joylashgan yozadigan va barmoqni bukuvchi kalta muskullar kiradi.

1. *Barmoqlarni yozadigan kalta muskul* (*m. extensor digitorum brevis*).

Boshlanishi: tovon suyagining oldingi yuqorigi va tashqi yuzasi.

Birikishi: II, III va IV barmoq yozadigan muskul paylari bilan birgalikda, oʻrta va distal boʻgʻinlarga yopishadi.

Funksiyasi: qisqarganida barmoqlar yoziladi.

2. *Bosh barmoqni yozadigan kalta muskul* (*m. extensor nollucis brevis*).

Boshlanishi: tovon suyagi.

Birikishi: bosh barmoq asosi.

Funksiyasi: bosh barmoqni yozadi.

Oyoq kaftining muskullari medial, lateral va oʻrta guruhlariga boʻlinadi.

Medial guruh muskullari.

1. *Bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul* (*m. flexor hallucis brevis*).

Boshlanishi: medial ponasimon suyak.

Birikishi: bosh barmoqning birinchi falangasi.

Funksiyasi: bosh barmoqni bukadi.

2. *Bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskul* (*m. adductor hallucis*).

Boshlanishi: kub suyak, II, III, IV kaft suyaklari asosi, lateral ponasimon suyak.

Birikishi: bosh barmoqning lateral yuzasi. Bu muskul koʻndalang va qiyshiq boshchalariga ega.

Funksiyasi: qisqarganda bosh barmoqni boshqa barmoqlarga yaqinlashtiradi.

Lateral guruh muskullari.

1. *Jimjiloqni uzoqlashtiruvchi muskul* (*m. abductor digiti minimi*).

Boshlanishi: tovon suyagining pastki yuzasi.

Birikishi: jimjiloqning birinchi falangasi.

Funksiyasi: jimjiloqni chetga tortadi.

2. *Jimjiloqni bukuvchi kalta muskul* (*m. flexor digiti minimi brevis*).

Boshlanishi: beshinchi kaft suyagi.

Birikishi: jimjiloqning birinchi falangasi.

Funksiyasi: jimjiloqni bukadi.

Oʻrta guruh muskullari.

1. *Barmoqlarni bukuvchi kalta muskul* (*m. flexor digitorum brevis*).

Boshlanishi: tovon suyagining medial oʻsigʻi.

Birikishi: II-V barmoqlarning ikkinchi falangasi. Muskulning toʻrtta qorinchasi boʻlib, ular toʻrtta payga ulanadi.

Funksiyasi: barmoqlarni bukadi.

2. *Oyoq, kaftining kvadrat muskuli* (*m. quadratus plantae*). Ikki boshli boʻlib, tovon suyagidan boshlanadi.

Birikishi: barmoqlarni bukuvchi muskul payi. Qisqarganda barmoqlarni bukadi.

3. *Oyoq panjasining chuvalchangsimon muskuli* (*m. lumbricales*). To'rtta payga ulangan bo'lib, barmoqlarni bukuvchi uzun muskuldan boshlanadi.

Birikishi: II-V proksimal falangalarning medial cheti.

Funksiyasi: falangalarni bukadi.

4. *Suyaklararo muskullar* (*m. interossei*). Oyoq panjasining orqa tomonida chuqur joylashgan muskullarga kiradi. Kaft suyaklari oralig'ida joylashadi.

Funksiyasi: chegaralangan holda barmoqlarni yozadi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Muskullar tana og'irligining necha foizini tashkil qiladi.*

2. *Skelet muskullarining yordamchi apparatlari.*

3. *Sinergist va antagonist muskullar.*

4. *Muskullar qisqaruvchi elementlarining tuzilishi.*

5. *Muskullarning mikroskopik tuzilishiga qarab farqlanishi.*

6. *Bir, ikki, uch va to'rt boshli muskullar.*

7. *Odam gavdasining statikasi va dinamikasi.*

8. *Gavda muskullariga qaysi muskullar kiradi?*

9. *Yelka kamari muskullari.*

10. *Bilak va qo'l-panja muskullari.*

11. *Chanoq muskullari.*

12. *Son muskullari.*

13. *Boldir va oyoq-panja muskullari.*

ICHKI A'ZOLAR (SPLANXNOLOGIYA)

Tana ichki bo'shliqlariga ko'z, bo'yin, ko'krak, qorin va chanoq bo'shliqlari kirib, ularda turli ichki a'zolar joylashadi. Ichki a'zolar atamasi keng ma'noni anglatadi, ularga muskullar, suyaklar, tomirlar, nervlar, sezuv a'zolari, ichki sekretiya bezlari kiradi. Ularning ko'pchiligi ichki tana bo'shliqlarida joylashib, har biri o'ziga xos fiziologik funksiyalariga ega. Lekin, anatomiyada ichki a'zolar deganda ovqat hazm qilish, nafas olish, siydik va tanosil a'zolar tizimi ko'zda tutiladi. Ular alohida o'rganiladi. Bular asosan ko'krak, qorin va chanoq bo'shliqlarida joylashadi. Bularning funksiyalari bir-biri bilan bog'liq holda bo'lgani sababli umumiyashtirilib, alohida tizimga ajratib o'rganiladi.

Ovqat hazm qilish tizimida iste'mol qilingan ovqatlar parchalanib, tana uchun keraklilari qon va limfaga so'riladi, parchalanish natijasida hosil bo'lgan qoldiqlari tanadan tashqariga chiqariladi. Nafas olish tizimi tashqaridan

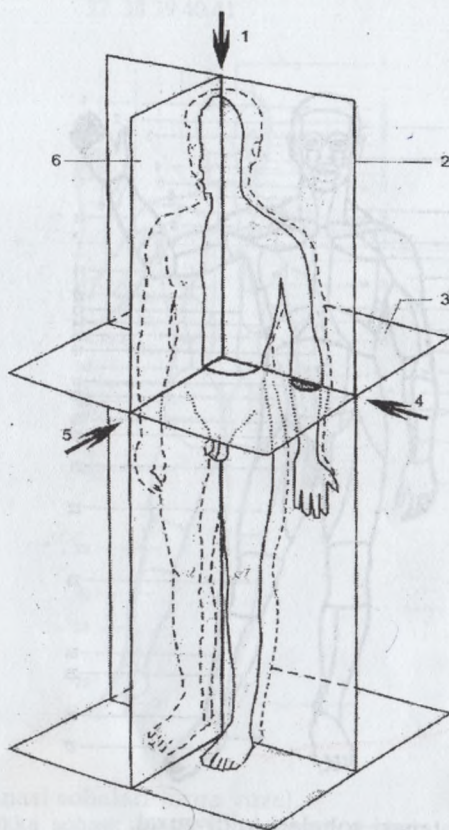
kislorodni qabul qilib, organizmni ta'minlab turadi. Gaz almashinish jarayonida hosil bo'lgan SO_2 ni tashqariga chiqaradi. Siydik ishlab beruvchi a'zolar orqali, chiqindi moddalar buyraklar va ularning kanalchalari orqali tashqariga chiqariladi. Jinsiy a'zolar esa ko'payish jarayonini ta'minlaydi. Yuqorida ko'rib chiqilgan ichki a'zolar tizimlarida o'ziga xos umumiylik, ular fiziologiyasini bir-biriga bog'lab o'rganishni taqozo etadi.

OVQAT HAZM QILISH TIZIMI

Ovqat hazm qilish tizimi a'zolar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib (50-rasm), ovqatlarni mexanik va kimyoviy parchalab berish va organizmni kerakli ozuqa moddalar bilan ta'minlash vazifasini bajaradi. Ovqat hazm qilish yo'li naysimon shaklda tuzilgan bo'lib, uning uzunligi 7-8 m.ni tashkil etadi. Bu jarayon og'iz bo'shlig'ida ovqatlarni so'lak bezlari yordamida namlab, mexanik maydalashdan boshlanadi. Qizilo'ngach asosan maydalangan ovqatlarni me'daga o'tkazib berish vazifasini bajaradi. Me'dada ovqatlarni har xil bez sekretlari yordamida parchalanishi davom etadi. Ozuqa me'dada yetarli darajada parchalanganidan so'ng, pilorik qismi orqali o'n ikki barmoqli ichakka o'tadi. Bu yerda ham ayrim moddalarning parchalanishi me'da osti bezi pankreatik shirasi va o't moddasi ta'sirida davom etadi. Oziq moddalarning oxirigacha parchalanishi va hazm bo'lishi kuchli harakat (peristaltika) qilish xususiyatiga ega bo'lgan och va yonbosh ichaklarda sodir bo'ladi. Yetarli darajada parchalangan oziq moddalar qon va limfa tomirlariga so'rilishi jadal ravishda sodir bo'ladi. Oxirgi kerakli parchalangan oziq moddalar so'rilib bo'lganidan so'ng, qolgan chiqindi qismi yo'g'on ichaklarga o'tib, tashqariga chiqariladi. Ovqat hazm qilish yo'lida ularning morfologik tuzilishi va fiziologik xususiyatlari ta'siri natijasida murakkab hazm jarayoni sodir bo'ladi. Keyinchalik har bir qismiga alohida to'xtalib o'tamiz.

Ovqat hazm qilish yo'li tuzilishi og'iz bo'shlig'idan boshlab to yo'g'on ichaklargacha morfofunksiyasi bilan farqlanadi. Har bir qismi o'ziga xos fiziologik jarayonni bajarib, o'ziga xos morfologik tuzilishiga ega. Lekin qizilo'ngachdan boshlab, to yo'g'on ichaklargacha bo'lgan qismida morfologik tuzilishida o'xshashlik kuzatiladi. Bu tizim devorlari 4 qavatni tashkil etadi. Bular ichki shilliq parda qavat, shilliq osti, muskul va tashqi seroz qavatlardir. Lekin qavatlarining morfologik tuzilishi ularning funksiyasiga moslashqan bo'lib, hazm yo'li devori bir-biridan qisman farqlanadi.

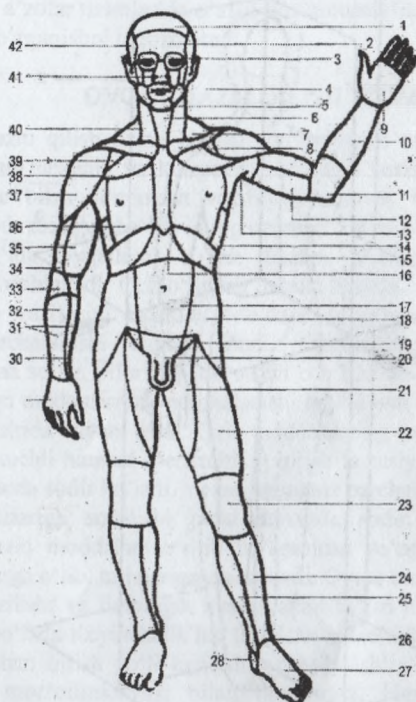
1. Shilliq parda qavat ustki tomonidan epiteliy to'qimasi bilan qoplangan. Lekin epiteliy hazm yo'li bo'ylab bir xil tuzilishiga ega emas. Boshlang'ich qismlarida og'iz bo'shlig'i va qizilo'ngach devori ko'p qavatli, me'da bir qavatli silindrsimon, ichaklarda bir qavatli silindrsimon jiyakli (vorsinkali) epyteliy turlari bilan qoplangan. Epiteliy to'qima ostida shilliq pardaning xususiy qatlami joylashib, bu yerda qon va limfa tomirlari, limfoid to'qima, nerv chigallari va kichik oddiy tuzilishga ega bezlar joylashadi.



1—ilova. Odam tanasidagi o'q yuzalari sxemasi.

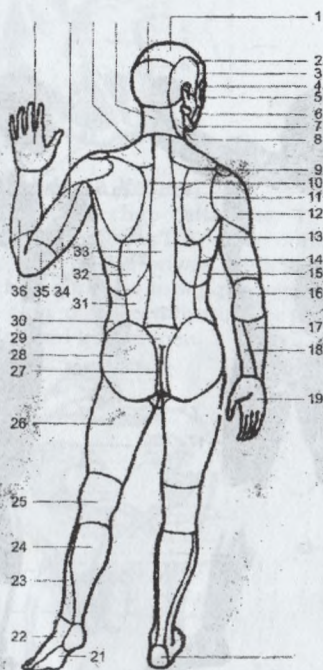
1—vertikal o'q; 2—frontal yuza; 3—gorizontal; 4—ko'ndalang o'q; 5—sagital o'q;

6—sagital yuza.



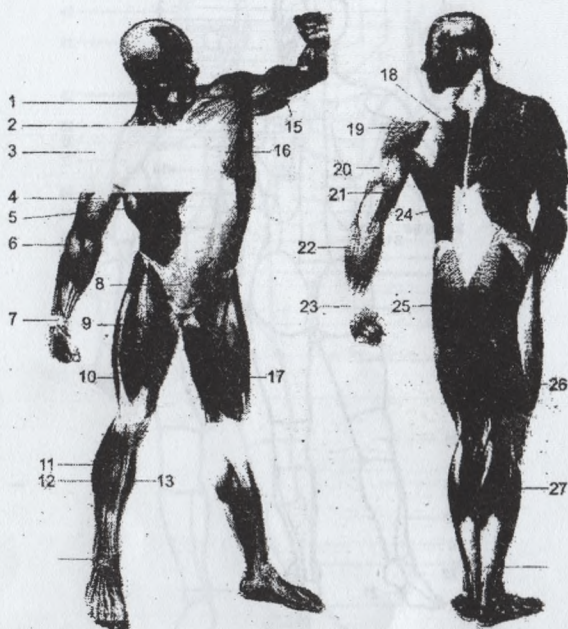
II - ilova. Odam tanasi sohalari (oldi yuza).

1 - tepa soha; 2 - peshona sohasi; 3 - ko'z atrofi sohasi; 4 - og'iz sohasi; 5 - iyak sohasi; 6 - bo'yinning oldingi sohasi; 7 - bo'yinning lateral sohasi; 8 - o'mrov sohasi; 9 - panjaning ichki yuzasi sohasi; 10 - bilak sohasi; 11 - tirsak sohasi; 12 - yelkaning orqa sohasi; 13 - qo'ltiq osti sohasi; 14 - ko'krak sohasi; 15 - qovurg'a osti sohasi; 16 - qorin usti sohasi; 17 - kindik sohasi; 18 - qorinning yon sohasi; 19 - chot sohasi; 20 - peshona sohasi; 21 - sonning medial sohasi; 22 - sonning oldingi sohasi; 23 - tizzaning oldingi sohasi; 24 - boldirning oldingi sohasi; 25 - boldirning orqa sohasi; 26 - boldir-panja sohasi; 27 - oyoq panja orqasi; 28 - tovon sohasi; 29 - qo'l-panja orqasi; 30 - bilakning oldingi sohasi; 31 - bilak; 32 - bilakning orqa sohasi; 33 - tirsakning orqa sohasi; 34 - yelkaning orqa sohasi; 35 - yelkaning oldingi sohasi; 36 - sut bezi sohasi; 37 - deltasimon soha; 38 - o'mrov-ko'krak uchburchagi; 39 - o'mrov osti chuqurchasi; 40 - to'sh-o'mrov-so'rgichsimon uchburchagi; 41 - burun sohasi; 42 - chakka sohasi.



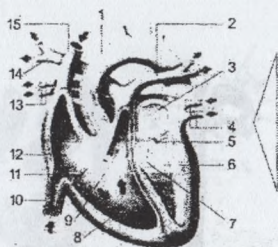
III - ilova. Odam tanasi sohalari (orqa yuza).

1—tepa soha; 2—chakka sohasi; 3—peshona sohasi; 4—ko'z oldi sohasi; 5—yonoq sohasi; 6—lunj sohasi; 7—pastki jag' osti uchburchagi; 8— to'sh—o'mrov—so'rgich sohasi; 9—akromion soha; 10—kuraklararo soha; 12—deltasimon soha; 13—ko'krak yon sohasi; 14—yelka chap sohasi; 15—qovurg'a osti sohasi; 16—orqa tirsak sohasi; 17—bilak orqa sohasi; 18—bilak oldi sohasi; 19—kaft yuza sohasi; 20—tovon sohasi; 21—oyoq kafti sohasi; 22—oyoq panja orqa sohasi; 23—boldir oldi sohasi; 24—oyoq panja orqa sohasi; 25—boldir orqa sohasi; 26—sonning orqa sohasi; 27—orqa teshik soha; 28—dumba sohasi; 29—dumg'aza sohasi; 30—qorin yon sohasi; 31—bel sohasi; 32—kurak osti sohasi; 33—umurtqa pog'ona sohasi; 34—yelkaning orqa sohasi; 35—tirsak osti sohasi; 36—bilakning orqa sohasi; 37—qo'l panja orqa sohasi; 38—yelkaning oldingi sohasi; 39—kurak osti sohasi; 40—bo'yinning orqa sohasi; 41—ensa sohasi.



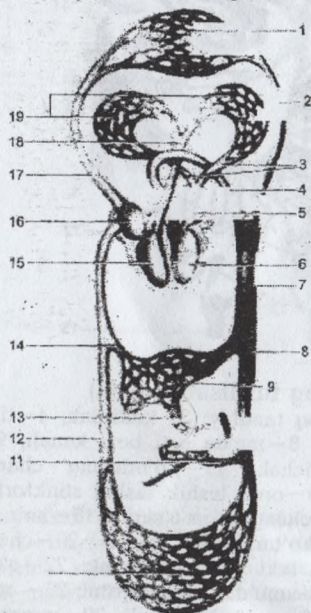
IV—ilova. Gavda muskullari.

1—to'shqo'mrov—so'rg'ichsimon muskul; 2—trapetsiyasimon muskul; 3—deltasimon muskul; 4—yelkaning ichki boshli muskuli; 5— oldingi tishsimon muskul; 6—yelka bilak muskuli; 7—kaft usti suyaklarining orqa payi; 8—qorin tashqi qiyshiq muskullarining aponevrozi; 9—son to'rt boshli muskuli; 10—keng fatsiyani taranglovchi muskul; 11—uzun kichik boldir muskuli; 12— oldingi katta boldir muskuli; 13— boldir muskulining tashqi boshchasi; 14— yozuvchi muskullarning yuqorigi tushib turuvchi payi; 15—yelkaning ichki boshli muskuli; 16—ko'krakning katta muskuli; 17—tikuvchi muskul; 18—trapetsiyasimon muskul; 19—deltasimon muskul; 20—uch boshli yelka muskulining lateral boshchasi; 21—uch boshli yelka muskulining uzun boshchasi; 22—bilakni bukuvchi muskul; 23—kaft usti suyaklarining orqa payi; 24—orqaning keng muskuli; 25—dumbaning katta muskuli; 26—sonning ikki boshli muskuli; 27—boldir muskuli; 28—tovon payi.



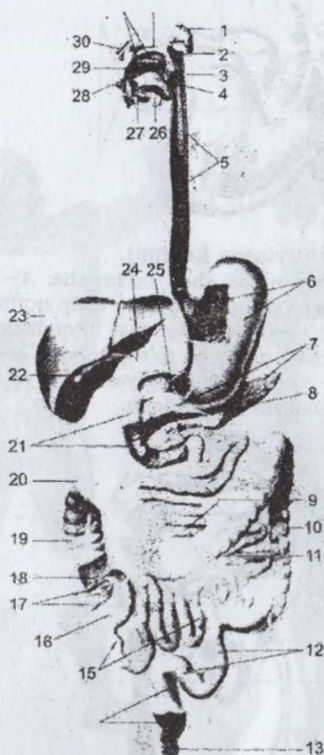
V - ilova. Yurak tuzilishi (bo'ylama kesma).

1 - aorta; 2 - chap o'pka arteriyasi; 3 - chap bo'lmacha; 4 - chap o'pka venasi; 5 - chap bo'lmacha - qorincha to'siq qopqog'i. 6 - chap qorincha; 7 - aorta to'siq qopqog'lari; 8 - o'ng qorincha; 9 - o'pka arteriyasi tutqich qopqog'lari; 10 - chap kovak vena; 11 - o'ng bo'lmacha - qorincha to'siq qopqog'i, 12 - o'ng bo'lmacha; 13 - o'ng o'pka venalari; 14 - o'ng o'pka arteriyasi; 15 - yuqorigi kovak venasi. Strelkalar orqali qon oqish yo'nalishi ko'rsatilgan.



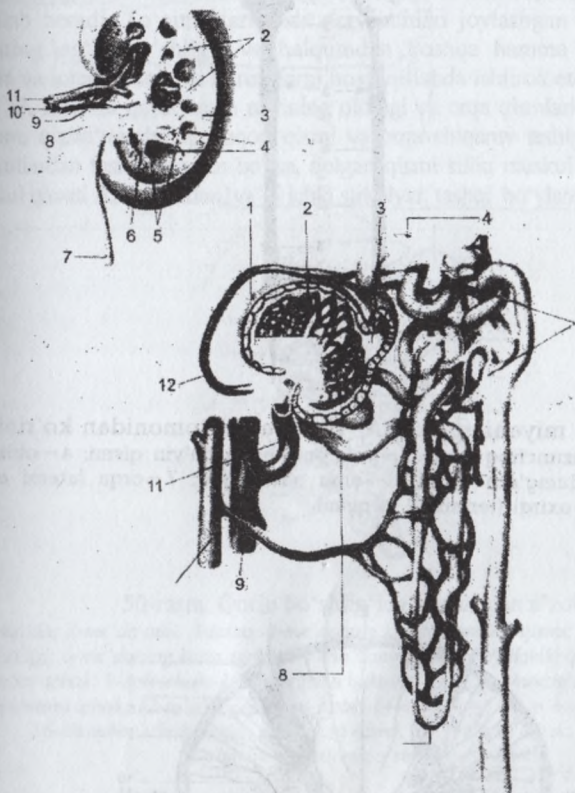
VI - ilova. Katta va kichik qon aylanish doirasi (sxema).

1 - tana yuqori qismlari, qo'l va bosh kapillyar tomirlari; 2 - umumiy uyqu arteriyasi; 3 - o'pka venalari; 4 - aorta yoyi; 5 - chap bo'lmacha; 6 - chap qorincha; 7 - aorta; 8 - jigar kapillyarlari; 9 - tana pastki qismlari va oyoqlar kapillyarlari; 10 - yuqori tutqich arteriyasi; 11 - pastki kovak vena; 12 - qopqa vena; 13 - jigar venasi; 14 - o'ng qorincha; 15 - o'ng bo'lmacha; 16 - yuqorigi kovak vena; 17 - o'pka tarmog'i; 18 - o'pka kapillyarlari.



VII – ilova. Hazm tizimining tuzilishi (sxema)

1 – quloq oldi bezi; 2 – yumshoq tanglay; 3 – kekirdak; 4 – til; 5 – qizil o'ngach; 6 – me'da; 7 – me'da osti bezi; 8 – me'da osti bezi kanali; 9 – och ichak; 10 – pastga tushuvchi chamber ichak; 11 – kō'ndalang chamber ichak; 12 – sigmasimon chamber ichak; 13 – orqa teshik tashqi sfinktori; 14 – to'g'ri ichak; 15 – yonbosh ichak; 16 – chuvalchangsimon o'simta; 17 – ko'r ichak; 18 – yonbosh ichak; 19 – chamber ichak ko'tariluvchi qismi; 20 – chamber ichak o'ng tomonidagi burilishi; 21 – o'ng ikki barmoqli ichak; 22 – o't pufagi; 23 – jigar; 24 – o't pufagi umumiy nayi; 25 – me'da chiqish qismi; 26 – me'da osti bezi; 27 – til otsi bezi; 28 – pastki lab; 29 – og'iz bo'shlig'i; 30 – yuqorigi lab; 31 – tishlar; 32 – qattiq tanglay.

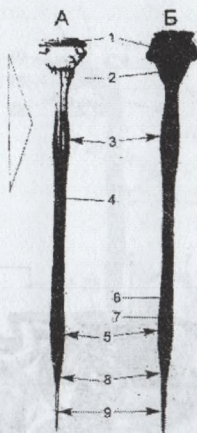


VIII – ilova. O'ng buyrakning frontal kesmasi (oldidan ko'rinishi)

1 – buyrak kapsulasi; 2 – buyrak ustunlari; 3 – po'stloq moddasi; 4 – mag'iz moddasi; 5 – buyrak kichik kosachalari; 6 – buyrak katta kosachasi; 7 – siydik yo'li; 8 – buyrak jomi; 9 – nerv; 10 – buyrak arteriyasi; 11 – buyrak venasi.

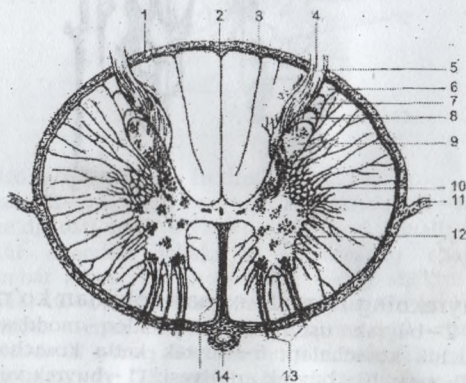
IX – ilova. Nefron tuzilishi va qon bilan taminlanishi.

1 – tomirlar to'pchasi kapsulasi; 2 – buyrak tana to'pchasi; 3 – to'pchaning kapsula bo'shlig'i; 4 – nefron nayining proksimal qismi; 5 – kapillyar tomirlar; 6 – yig'uv kanalcha; 7 – nefron sirtmog'i; 8 – nefron kanalchalarining distal qismi; 9 – arteriya; 10 – vena; 11 – qon olib keluvchi arteriola; 12 – qon olib ketuvchi arteriola.



X — ilova. Orqa miyaning oldi (A) va orqa (B) tomonidan ko'rinishi.

1 — ko'prik; 2 — uzunchoq miya; 3 — yo'g'onlashgan bo'yin qismi; 4 — oldingi o'rta yoriq; 5 — bel — dumg'aza qismi; 6 — orqa o'rta egati; 7 — orqa lateral egati; 8 — konus qismi; 9 — oxirgi (terminal) ip qismi.

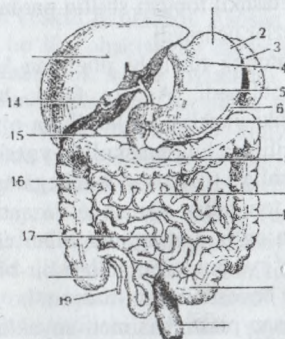


XI — ilova. Orqa miya ko'ndalang kesmasi.

1 — orqa miyaning yumshoq pardasi; 2 — orqa o'rta egati; 3 — orqa oraliq egati; 4 — orqa ildiz (sezuvchan); 5 — orqa lateral egati; 6 — terminal zona; 7 — g'ovak zona; 8 — dildiroq zona; 9 — orqa shox; 10 — yon shox; 11 — tishsimon bog'lamcha; 12 — oldingi shox; 13 — oldingi ildiz (harakat); 14 — oldingi orqa miya arteriyasi; 15 — oldingi o'rta egati.

2. Shilliq osti pardasi siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, ichak harakatchanligini ta'minlab, ichak yuzasi shaklini belgilab beradi. To'qima tarkibida nerv uchlari joylashgan shilliq qavat hazm yo'lining og'iz bo'shlig'i va halqumdan boshqa hamma qismida uchraydi, me'da va ichaklarda turli burmalarni hosil qilishda ishtirok etadi.

3. Muskul qavat hazm nayining oldingi va orqa qismlaridan og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngachning yuqori qismi va orqa chiqaruv teshigi ko'ndalang targ'il muskullardan tashkil topgan bo'lsa, qolgan qismi silliq muskul tolalaridan tuzilgan. Muskul qavati ikki qavatdan, ya'ni ichki sirkulyar, tashqi bo'ylama qavatlarni tashkil



50-rasm. Qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolar.

1-me'da; 2-me'da tubi; 3-taloq; 4-me'daning kirish (kardial) qismi; 5-me'daning kichik egriligi; 6-me'daning katta egriligi; 7-me'daning chiqish (pilorik) qismi; 8-ko'ndalang chambar ichak; 9-och ichak; 10-chambar ichakning pastga tushuvchi qismi; 11-sigmasimon (S-simon) ichak; 12-to'g'ri ichak; 13-jigar; 14-o't pufagi; 15-o'n ikki barmoqli ichak; 16-chambar ichakning ko'tariluvchi qismi; 17-yonbosh ichak; 18-ko'richak; 19-chuvalchangsimon o'simta (appendiks).

etadi. Ularning oralarida qon tomirlariga boy biriktiruvchi to'qima yotadi. Me'da devorida uchinchi qiyshiq holda joylashgan muskul qavati ham uchraydi.

4. Tashqi seroz parda me'da va ichaklar nayining asosiy qismi ustki tomonidan ana shu seroz parda, ya'ni qorin pardasining vitseral varag'i bilan o'ralgan bo'ladi. Seroz pardaning tarkibiy qismi qon tomirlari va nerv tolalari ko'plab uchraydigan siyrak tolali shakllangan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Bu to'qima tashqi tomonidan bir qavatli yassi epiteliy-mezoteliy bilan qoplangan bo'ladi. Seroz parda bu qorin pardasining ichki varag'i hisoblanib, qorin bo'shlig'idagi barcha a'zolari o'rab turadi. Hazm kanalining seroz pardasi bilan o'ralmay qolgan qismlari, masalan og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngachning bo'yin va ko'krak qismlari hamda to'g'ri ichakning pastki qismi tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan yupqa parda bilan qoplangan bo'lib, *tunica adventicia* deb ataladi.

OG'IZ BO'SHLIG'I

Og'iz bo'shlig'i (*cavum oris*) ikkiga, ya'ni og'izning kirish qismi va xususiy og'iz bo'shlig'iga bo'linadi. Og'iz bo'shlig'i tashqariga ochilgan bo'lib, uning kirish qismi tashqaridan lablar, tashqi yon tomonlaridan lunjlar, ichki tomondan jag' tishlari va milkar bilan chegaralangan. Lablar og'iz bo'shlig'i atrofi bo'ylab aylanma holda joylashgan muskul tolachalaridan tashkil topgan. Tashqi qismi teri bilan qoplangan bo'lib, unda teriga xos barcha struktur elementlar, muguzlanuvchi qavat epidermis, mo'ylov tuklari yog' va ter bezlari uchraydi. Ichki yuzasi og'iz bo'shlig'i tomonidan muguzlanmaydigan ko'p qavatli yassi epiteliydan tashkil topgan shilliq parda bilan qoplangan. Tarkibida sekret ishlab beruvchi bezlar uchraydi.

Lunj (*buccae*) anatomik tuzilishi jihatidan lablar tuzilishiga o'xshagan. Lablarning davomi hisoblanadi. Asosiy farqi, lunj qismida lunj muskuli joylashadi. Tashqi va ichki yuzalari lablarnikiga o'xshagan tuzilishga ega. Sut emizuvchilarning ko'pchiligida lunj muskullari yaxshi rivojlangan.

Xususiy og'iz bo'shlig'i (*cavum oris*) chegarasi oldingi yuqorigi va pastki lablar va lunjlar, yuqori tomondan yumshoq va qattiqroq va yon tomonlaridan tanglay, pastki tomondan og'iz diafragmasi bilan chegaralanib turadi. Tanglay yordamida og'iz bo'shlig'i va burun bo'shlig'i bir-biri bilan ajralib turadi. Og'iz bo'shlig'i orqa tomondan bevosita burun-halqum bo'shlig'iga tutashib turadi.

Qattiq tanglay asosan plastinkasimon suyaklardan tashkil topgan bo'lib, qalin va zich shilliq qavat bilan qoplangan. Shilliq qavat suyak usti pardasi bilan mustahkam yopishgan bo'lib, ustki yuzasida til harakati jarayonida ozuqa moddalarni tutib turuvchi burmalarqa ega. Ayrim sut emizuvchilarda (qo'y, echki, qoramol) yaxshi rivojlangan. Qattiq tanglay orqa tomondan yumshoq tanglayga tutashib ketadi.

Yumshoq tanglay asosini muskul tashkil qiladi. Halqumga qaragan tomoni erkin holda osilib turgani uchun, unga tanglay chodiri (pardasi) deb nom berilgan.

Chodirning o'rta qismi o'sib chiqqan bo'lib, tilcha deb ataladi. Halqum muskullari qisqarganida yumshoq tangday ko'tariladi, yon tomonlarga cho'ziladi va burun qismini og'iz qismidan ajratadi. Yumshoq tanglayning ikkala yon tomonida til-tanglay va halqum ravoqlari, ularning oralarida limfoid to'qimadan tashkil topgan tanglay murtagi joylashgan. Ularning asosiy vazifasi og'iz bo'shlig'idan hazm yo'liga o'tayotgan oziq moddalar tarkibidagi mikroorganizmlarga ta'sir qilib, patogen (kasal chaqirish) xususiyatlarini yo'qotish va har xil kasalliklardan saqlab qolishdir.

Tishlar, (dentes) oziq moddalarni tishlab uzib olish, uni maydalab berish, ayrim umurtqalilarda o'ljani ushlab berish, kavsh qaytarish, yirtqichlarda o'ljani ushlab olish, o'ldirish yoki dushmani g'ajib tashlash, odamlarda esa ovqatni uzib olib maydalab berishdan tashqari so'zlarni to'g'ri talaffuz etish kabi vazifalarni bajaradi.

Tishlar yuqori va pastki jag' alveolalarida (katakhalarida) og'iz bo'shlig'i, dahlizi va xususiy og'iz bo'shlig'i orasida joylashib, ularni chegaralab turadi. Har bir tish tuzilishi jihatidan uch qismdan tashkil topgan bo'lib, koronka (toj), bo'yin va ildiz qismlariga bo'linadi. Koronka milkdan yuqorida, ko'zga ko'rinib turadigan qismi bo'lib, ildizi jag' chuqurchalarida joylashadi, ularning o'rta qismi, ya'ni chegarasi bo'yin qismi deb nomlanadi. Har bir tish asosan suyakka o'xshagan dentin moddasidan tashkil topgan bo'lib, ildiz qismi sement moddasi bilan qoplangan bo'lsa, toj qismi emal moddasi bilan qoplangan. Emal qattiqligi jihatidan organizmda eng qattiq modda hisoblanadi.

Emal epiteliyga o'xshab mezenximadek rivojlangan bo'lsada, suyakning dentin va sement moddasidan keskin farqlanadi. Asosan "S" shaklda joylashgan prizmalardan tashkil topgan bo'lib, ohaklangan hujayralararo moddani tashkil etadi va dentin yuzasiga nistaban tik holda joylashadi. Emal ustki tomonidan maxsus yupqa kutikula bilan qoplangan. Bu parda muguzlangan moddadan tashkil topgan bo'lib, emalni ovqat tarkibidagi kimyoviy moddalar emirib ketmasligidan saqlaydi. Emalda mineral tuzlar miqdori 96 % ni tashkil etadi. Ularining ko'pchiligini kalsiy karbonat va kalsiy fosfat tuzlari tashkil etadi. Dentinda 28 % ga yaqin organik moddalar bo'lib (asosan kollagen), 72 % anorganik moddalardan tashkil topgan. Bularga kalsiy fosfat, magniy fosfat aralashmasi kiradi. Uning ildiz qismida kichkina teshikchasi bo'ladi. Teshikcha orqali tish bo'shlig'i - pulpaga qon tomiri va nerv kiradi.

Sement moddasi tarkibiy tuzilishi jixatidan suyakka o'xshagan bo'lib, 29,6 % organik moddalardan tashkil topgan bo'lsa, -70,4 % anorganik moddalardan kalsiy fosfat va kalsiy karbonat tuzlarini tapshkil etadi. Tishlarning pulpa qismi ichki yuzasi tarkibida adontoblast hujayralari joylashgan bo'lib, ularning o'simtalari dentin kanalchalarida yotadi. Adontoblast hujayrasi o'zidan organik modda hisoblangan predentinni ishlab beradi. Bu modda pulpa bo'shlig'i devorida yig'ilib ohaklanadi va dentin moddasiga aylanadi.

Tishlar doimiy va sut tishlariga bo'linib o'rganiladi (51,52-rasm). Doimiy tishlar katta yoshdagilarda uchraydi va umrining oxirigacha almashmaydi. Ularining soni 32 ta bo'lib, yuqori va pastki jag'larda 16 tadan joylashadi. Har bir jag'ning



51-rasm. Yuqorigi va pastki doimiy tishlarning joylashish tartibi.
1,2-kurak tishlar; 3-qoziq tish; 4,5-kichik oziq tishlar; 6,7,8-katta oziq tishlar.



52-rasm. Yuqorigi va pastki sut tishlarining joylashishi tartibi.

1,2-kurak tishlar; 3-qoziq tish; 4,5-katta oziq tishlari

yarmida 8 tadan bir xil nomli va tuzilishiga ega tishlar joylashadi. Tishlar o'zining formulasi bilan belgilanadi. Oldindan orqaga qarab kurak tish - 2, qoziq tish - 1, kichik oziq (jag') tish - 2, katta oziq (jag') tish - 3. Oxirgi uchinchi katta oziq tish hammasidan keyin 17-25 yoshlarda va undan keyin ham chiqishi mumkin. Ba'zan umuman chiqmasligi ham mumkin.

Kurak tishlar. Har bir jag'da 4 tadan, ikkala jag'da 8 ta bo'ladi. Ularning toj qismi ichkari tomondan qisman botiqroq bo'lsa, tashqi tomonidan bo'rtgan bo'ladi, uchi o'tkir bo'lib, tish morfologik tuzilishi jihatidan uzib olishga ayniqsa, yirtqichlarda moslashgan. Shuning uchun uni kesuvchi yoki uzib oluvchi tishlar ham deyiladi. Yuqoridagi kurak tishlarda pastdagilarga nisbatan yirik ildizlari bitta bo'ladi.

Qoziq tishlar kurak tishlardan keyingisi, hammasi bo'lib 4 ta bo'ladi (har qaysi jag'da ikkitadan). Koronka qismi yirik va balandroq konusga o'xshab ketadi. Uchi nisbatan to'rtsoq tuzilishga ega. Tashqi labga qaragan yuzasi bo'rtgan, ichki yuzasi esa tekisroq tuzilgan. Ildizi bittadan konussimon holda bo'lib, ayniqsa pastki jag'larniki yirik va baquvvat bo'ladi.

Kichik oziq tishlar qoziq tishlardan keyin joylashadi. Hammasi bo'lib yuqorigi va pastki jag'larda 8 ta bo'ladi. Chaynov, ya'ni lab va lunj yuzalarida ikkitadan kichik o'siqlari bo'lib, ular chaynov jarayonida ishtirok etadi. Bo'rtiqlar sagital yo'nalgan egat yordamida bir-biridan chegaralanib turadi. Yuqorigi va pastki kichik oziq (jag') tishlar ildizlari soni bilan farqlanadi. Pastki jag'dagi tishlarning ildizi bitta bo'lib, uchi ingichkalashib ketgan bo'lsa, yuqorigi jag'lardagi tishlarning ildizlari ikkita yoki ikkiga ajralgan bo'ladi.

Katta oziq (jag') tishlar har bir jag'da oltitadan joylashib, hammasi 12 ta bo'ladi. Oldindan orqaga qarab kichiklashib boradi. Birinchisi eng kattasi bo'lsa, oxirgisi eng kichiklasi hisoblanadi. Oxirgi jag' tishi 18-25 yoshlarda, hatto undan ham kech chiqadi, bu tishlar aql tishlari hisoblanadi. Ular butunlay chiqmasligi ham mumkin. Toj qismi kubsimon shaklda bo'lib, tishlarning ichida eng yiriklari hisoblanadi. Chaynash yuzasi ham boshqa tishlarnikiga nisbatan keng bo'lib, 4 ta bo'rtliqli. Ikkitasi til tomonda, yana 2 tasi lunj tomonda

joylashgan. Jag' tishlarning ko'p bo'rtliqli bo'lishi ovqatlarni maydalab berishga moslashgan. Ayrim vaqtlarda pastki birinchi jag' tishi yuzasida 5 ta bo'rtiq uchraydi, ulardan 2 tasi til tomonga qaragan bo'lsa, 3 tasi lunj tomonga qaragan bo'ladi. Jag' tishlari kuchli rivojlangan ildizlari bilan ham farqlanadi. Yuqori jag' tishlarida uchta ildiz bo'lib, ulardan ikkitasi lunj ildizi bittasi esa tashqari tomonga yo'nalgan bo'lib, uni til ildizi deyiladi. Pastki jag'da ikkita ildiz bo'lib, bitgasi oldinga, ikkinchisi esa qarama-qarshi tomonga qaragan. Aql tishlarining pastkilari yuqoridagilariga nisbatan rivojlangan bo'lib, ko'pincha ikkita ildizga ega bo'ladi. Yuqoridagi aql tishda uchta ildizi qo'shilib ketgan holda bitta ildizga ega. Aql tish odatda rudiment hisoblanadi.

Sut tishlari doimiy tishlardan har tomonlama farq qiladi. Tishlarning kichikligi, kaltaligi, nozikligi va unchalik baquvvat bo'lmashligi sut tishlariga xos xususiyatdir. Lekin ildizlarining tuzilishi va sonlari doimiy tishlarnikiga o'xshagan bo'ladi. Odatda sut tishlari 6-8 oydan boshlab chiqa boshlaydi. 2-2,5 yoshda deyarli hammasi chiqadi. Sut tishlari kattalarnikiga o'xshab 32 ta bo'lmaydi. Ularning umumiy soni 20 ta bo'lib, yuqori va pastki jag'da 10 tadan, har bir jag'ning yarmida 5 tadan sut tishlari bo'ladi. Ularning formulasi quyidagicha bo'ladi. Har bir jag'ning yarmida 2.1.0.2. Ular quyidagicha ifodalanadi: 2 ta kurak, 1 ta qoziq, 2 ta katta oziq tishlar. Taxminan 6 yoshdan boshlab bolalarning sut tishlari asta-sekin doimiy tishlarga almasha boshlaydi. To'la-to'kis almashinish bolalarning 12-15 yoshlariga to'g'ri keladi. Doimiy tishlar odam umrining oxirigacha o'z vazifasini bajarib boradi.

Filogenez jarayonida umurtqalilardan tuban baliqlarda dastlabki tish ularning maxsus tangachalaridan rivojlangan bo'lib, ko'xna davrda tanada xordadan oldin dastlabki paydo bo'lgan qattiq to'qima hisoblangan. Baliq, amfibiya va reptiliyalari hayoti davrida tishlari bir necha marta almashinadi. Shuning uchun bo'lsa kerak ayrim qariyalarda ham tushgan tishlari o'rnida bitta yoki ikkita, ya'ni uchinchi navbatdagi tishlar chiqadi. Bu, albatta, qadimiy filogenez davrining alomati bo'lsa kerak.

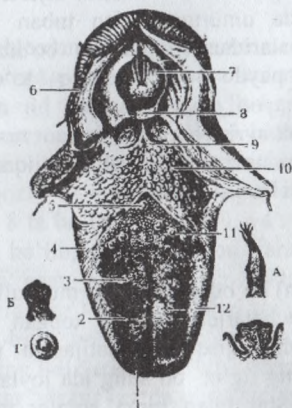
Til

Til (*lingua*) (53-rasm) ko'ndalang targ'il muskullardan tashkil topgan a'zo bo'lib, unda muskul tolachalaridan tashkil topgan tutamlar tartibsiz holda yo'nalgan bo'ladi. Ularning qisqarishi natijasida tilda turli xil qisqarish jarayonlari kuzatiladi. Uning og'iz bo'shlig'ida joylashishi, shakli ovqatlarni chaynashga moslashgan. Shu bilan birga so'zlar talaffuzida va so'zlashda bevosita ishtirok etadi. Til uch qismga bo'linadi. O'rta, asosiy qism - *tana qism*, oldi tomonga qaragan qismi - *uchi* va orqa tomondan pastki jag' va til osti suyagiga tutashib turgan tomoni - *orqa qismi* deb nomlanadi. Chegarasi: oldingi va yon tomonlaridan tishlar, ustki tomoni yumshoq va qattiq tanglaylar, orqa tomondan esa halqum bilan og'iz bo'shlig'i, ichki tomonidagi shilliq ko'p qavatli mugizlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Tilning ustki yuzasi va yon

tomonlarida shilliq parda ostki qavat uchramaydi. Shilliq qavat to'g'ridan-to'g'ri til muskullariga yopishgan bo'ladi. Tilning boshidan oxirigacha ustki yuzalarida har xil so'rg'ichlar uchraydi. Bularga ipsimon, qo'ziqorinsimon, so'rg'ichli va bargsimon so'rg'ichlar kiradi. Ular ta'm mazalarini bilib beradi.

1. Ipsimon so'rg'ichlar (*papillae filiformes*). Til tana qismining ko'proq oldingi yuzasi va uch qismi yuzalarini zich holda qoplaydi. Tilning uchi xuddi duxoba bilan qoplangandek ko'rinishga ega. Ipsimon so'rg'ichning asosiy qismi tilning shilliq qavatidagi haqiqiy biriktiruvchi to'qima tarkibida joylashgan. Tarkibi biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan murtak shaklidagi asosiga birlamchi so'rg'ichlar deyiladi. Birlamchi so'rg'ichlar shakllangan holda epiteliy to'qimasi orasiga suqilib kirib, ikkilamchi so'rg'ichni hosil qiladi. So'rg'ich shoxchalari bir-biriga nihoyatda zich joylashib, til yuzasiga duxoba ko'rinishini beradi. Ipsimon so'rg'ichlarning uzunligi 0,62, qalinligi esa 0,1 -0,6 mm. ni tashkil qiladi. Ayrim sut emizuvchilardan qoramol, ot va qo'ylarda yaxshi rivojlangan. Ipsimon so'rg'ichda sezib berish xususiyati kuchli rivojlangan.

2. Qo'ziqorinsimon so'rg'ichlar (*papillae fundiformes*) ipsimon so'rg'ichlarga nisbatan kamroq uchraydi. Asosan til tana qismining ustki, orqa yuzasida, yon tomonlarida uchraydi, tartibsiz holda joylashadi. Tashqi ko'rinishidan dumaloq bo'lib, asosiy qismi ingichka, yuqoriga qarab kengayib boradi. Shakli qo'ziqoriniga o'xshagan. Usti muguzlanuvchi yassi epiteliy bilan qoplangan.



53-rasm. Tilning yuzi tomonidan ko'rinishi.

- 1-uch qismi; 2-ipsimon so'rg'ichlar; 3-qo'ziqorinsimon so'rg'ichlar;
- 4-bargsimon so'rg'ichlar; 5-ko'rteshik; 6-tanglay bodomchasi; 7-tovush yorig'i;
- 8-hiqildoq qopqog'i; 9-chap tanglay bodomchasi 10-til fallikulalari;
- 11-tarnovsimon so'rg'ichlar A) ipsimon so'rg'ich, B) qo'ziqorinsimon so'rg'ich,
- V) tarnovsimon so'rg'ich, G) o'shaning o'zi. (kesilgan).

Epiteliy ostidan o'tgan kapillar tomirlar unga qizil rang berib turadi. Tarkibida joylashgan nerv uchlari ta'mni sezib beradi.

3. *Halqa bilan o'ralgan (tarnovsimon) so'rg'ichlar (papillae vallatae)* boshqa so'rg'ichlar ichida eng yirigi hisoblanadi. Son jihatidan 7-15 taga boradi, eni 1-2 mm. Tarnovsimon so'rg'ichlar uchburchak shaklida joylashgan bo'lib, arabcha sakkiz raqamini (L) eslatadi. Bu so'rg'ichlarning markazida joylashgan ikkitasi boshqalardan kattaroq. So'rg'ichlar til yuzidan ko'tarilmaydi. Ularning atrofi aylanma holda chuqurlashgan bo'lib, o'rtasida so'rg'ich joylashadi. So'rg'ichlarning asosida mayda bez hujayralari joylashgan bo'lib, ular atrofidagi tarnov chuqurchalariga ochiladi. Tarnov epiteliysi ostida 40-150 gacha piyozchalari joylashgan bo'lib, ular maxsus nerv uchlari bilan ta'minlangan.

4. *Bargsimon so'rg'ichlar (papillae foliatae)* tilning ikki yon tomonida joylashadi. Ikkala yon tomonida 15-20 tagacha burishgan yoki qatlamchalar shaklida uzun barglarga o'xshab joylashadi. Bargsimon so'rg'ichlar epiteliy qatlamida piyozchalari joylashgan bo'lib, ularda mazani bilib beruvchi nerv analizatorlari joylashadi. Ma'lum bo'lishicha, qo'ziqorinsimon va bargsimon so'rg'ichlar nordon, shirin va sho'r mazani bilib bersa, tarnovsimon achchiqni sezadi.

Til muskullari ko'ndalang targ'il muskulidan tashkil topgan. Muskullarning ayrimlari suyaklardan boshlanib, tilga tutashadi, boshqa guruhi esa tildan boshlanib, uning boshqa qismiga yopishadi. Til muskullarining qaerdan boshlanib, qaerga tutashishiga qarab ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga til muskullari skelet suyaklaridan boshlanib, tilga tutashadi, bularga skelet muskullari deyiladi. Ikkinchi guruhi esa tilning o'zidan boshlanib, tilning o'ziga tutashadi, bularga tilning xususiy muskullari deyiladi. Tilda uch juft skelet muskullari uchraydi.

1. *Engak til osti muskuli (m. genioglossus)* til muskullari ichida eng kuchlisidir.

Boshlanishi: pastki jag' suyagining engak o'simtasi.

Birikishi: tilga tutashadi.

Funksiyasi: qisqarganida tilni pastga va orqaga tortadi.

2. *Til osti-til muskuli (m. hyoglossus).*

Boshlanishi: til osti suyagi.

Birikishi: tilning yon tomoni.

Funksiyasi: til ildizini pastga va orqaga tortadi.

3. *Bigiz til muskuli (m. styloglossus).*

Boshlanishi: bigizsimon o'siq.

Birikishi: til yonboshi.

Funksiyasi: yuqoriga va orqaga tortadi.

So'lak bezlari

Og'iz bo'shlig'i devorida ko'plab mayda va yirik bezlar joylashadi. Ularning chiqaruv kanalchalari og'izning turli qismlariga ochiladi. Oddiy mayda bezlarga lab, lunj, til va tanglay bezlari kiradi. Yirik bezlarga: quloq osti bezi, jag' osti bezi va til osti bezlari kiradi. So'lak bezlari ishlab chiqargan sekret tarkibiy tuzilishiga qarab, seroz bezlari, so'lak bezlari va aralash sekret beradigan bezlarga bo'linadi. So'lak bezlari faqat og'iz bo'shlig'i devorini namlab turishdan tashqari, ozuqa moddalarni yumshatib ham beradi, ayrimlarini parchalaydi va mikroorganizmlarga nisbatan bakteriotsit ta'sir qiladi (kasal bo'lishdan xolis qilishdir). Bularga bez shirasi tarkibidagi anorganik moddalardan (tuzlar), mutsinlardan (mukopolisaxaridlar), fermentlardan (ptialin, maltoza, lipaza, peptidaza, proteinaza), litsin moddalari kiradi.

1. *Quloq oldi bezi (glandula parotis)* bir juft bo'lib, boshqa so'lak bezlarining ichida yirigi hisoblanadi. Og'irligi 25-30 g. ni tashkil qiladi. Ishlab bergan so'lak tarkibida oqsil modda ko'p uchraydi. Bez quloq suprasining pastrog'ida, jag' orqa chuqurchasida joylashadi. Yuza qismi teri ostida joylashib, qisman chaynov muskulini yopib turadi. Bez qalin biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan qoplangan bo'lib, uning ichini mayda bo'lakchalarga bo'ladi. Alveola tuzilishiga ega bo'lakchalar devorlari sekret ishlab beruvchi sekretor hujayralar bilan qoplangan. Bo'lakchalar oralab qon tomirlar, nervlardan tashqari bez chiqaruv naylari joylashadi. Sekret hujayralari bir tomoni bilan mayda kanalchalarga qaragan bo'lsa, ikkinchi tomoni bazal membrana va mioepitelial hujayralarga qaragan bo'ladi. Shunday qilib, kanalchalardagi sekretlarni bir tekisda oqib turishida mioepitelial hujayralarni qisqarib turishi ham yordam beradi. Bez murakkab alveola kabi tuzilishga ega bezlarga kiradi. Buning eng mayda chiqaruv kanalchasi, yuqorida aytganimizdek, oxirgi alveola (pufakcha) ichida joylashgan kanalchalardan boshlanadi. Yirikroq chiqaruv kanalchalarning diametri kattalashib borishiga qarab, devorni qoplab turuvchi hujayralar kubsimon yoki silindrsimon bo'lishi mumkin. Mayda kanalchalar yig'indisi yirik bez bo'lakchalararo naychalarga aylanib, eng yiriklari ichki yuzalari ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Asosiy kanalchaning uzunligi 5-6 sm. Bez chiqaruv kanalchasi yuqoridan ikkinchi kichik oziq tishining ro'parasiga ochiladi.

2. *Jag' osti bezi (glandula submandibularis)* bo'yin yuqori qismidagi jag' osti chuqurchasida, og'iz diafragmasining ostida joylashadi. Aralash bezlar qatoriga kiradi. Morfologik tuzilishiga qarab naysimon-alveola bezlariga kirib, sekret tarkibida shilliq va oqsil moddalar topilgan. Chiqaruv kanalchasi og'iz diafragmasi orqali til osti burmalariga kirib, til osti muskulining uchiga ochiladi.

3. *Til osti so'lak bezi (glandula sublingualis)* tilning ostida qisman yon tomonida joylashadi. Tarkibida mutsin moddasi ko'p so'lak ishlab chiqaradi. Murakkab alveolyar bezlar qatoriga kiradi. Bo'laklar hosil qilib tuzilgan. Asosiy va maydaroq chiqaruv kanalchalari til osti burmalariga ochiladi. Ayrim vaqtlarda jag' osti bez chiqaruv kanalchalarga qo'shilib birgalikda til ostiga ochiladi.

Soʻlak bezlarining onto va filogenezi

Bez epiteliysi ogʻiz epiteliysi bilan birga rivojlanib, soʻng atrofidagi mezenxima oraligʻiga kirib boradi. Quloq oldi va jagʻ oldi bezlari embrionning 6-haftasidan, til osti bezi esa 7 - haftasidan rivojlana boshlaydi. Bezlarning sekretor bezlari epiteliydan rivojlansa, bez boʻlakchalarini atrofidan oʻrab turuvchi biriktiruvchi toʻqima mezenximadan rivojlanadi.

Filogenetik rivojlanishini koʻradigan boʻlsak, baliqlar va suvda yashovchi amfibiyalarda soʻlak bezlari umuman uchramaydi. Har xil bezlar quruqda yashovchi hayvonlarda kuzatiladi. Quruqda yashovchi amfibiyalarda burunlararo va tanglay bezlari uchraydi. Sudralib yuruvchilarda (reptiliyalarda) esa qoʻshimcha til osti, lab va tish bezlari rivojlanadi. Tish bezlari ayrim ilonlarda zaharli bezlarga aylangan. Bu bezlar chaynov muskuli ichida joylashib, chiqaruv kanalchalari tish kanalchasi orqali tashqariga ochiladi. Jagʻ muskuli qisqarib, zaharni nihoyatda tezlikda tashqariga chiqarib beradi. Qushlarda soʻlak moddasini ishlab beruvchi til osti va qisman tanglay bezlari topilgan. Sut emizuvchilarda odamlardagiga oʻxshab hamma soʻlak bezlari uchraydi.

Halqum

Halqum (*pharynx*) nafas va hazm yoʻllarining kesishib oʻtadigan qismi. Boʻyinning oldingi tomonida joylashadi, tuzilishi voronkasimon shaklda boʻlib, uzunligi 11 -12 sm.-ga teng boʻshliqqa ega. Yuqorigi devori kalla suyagining asosi bilan tutashgan boʻlib, 6-7-boʻyin umurtqalarining qarshisida torayib, qiziloʻngachga ulanadi. Halqum tuzilishi va vazifasiga qarab uch qismga boʻlinadi.

1. *Halqumning burun qismi* (*pars nasalis pharingia*) burun boʻshligʻi bilan xoanalar orqali tutashib turadi. Pastki tomonda yumshoq tanglay, oʻrta quloq bilan tutashuvchi eshituv Yevstaxiy nayi boshlanadi.

2. *Halqumning ogʻiz qismi* (*pars oralis*) halqum orqali ogʻiz boʻshligʻi bilan tutashadi. Bu qismda havo yoʻli bilan ovqat yoʻli kesishib oʻtadi, havo yoki ovqat oʻtishi jarayonini yumshoq tanglay boshqaradi. Ovqat oʻtish jarayonida hiqildoqqa oʻtish yoʻli hiqildoq ustki togʻayi bilan yopishib turadi. Halqum orqa devorining yuqori qismida aylanma shaklida limfoid murtaklar joylashgan boʻlib, bunga Pirogov murtak xaltasi deyiladi. Ular himoya vazifalarini oʻtaydi. Halqumning hiqildoq qismi pastroqda qiziloʻngachga tutashib ketadi.

3. *Halqumning hiqildoq qismi* (*pars laryngea*) nisbatan kaltaroq boʻlib, hiqildoqning uzuksimon togʻay plastinkasidan va choʻmichsimon togʻaylardan hosil boʻlgan orqa devori bilan zich yondashib ketgan shilliq pardadan tashkil topgan. Yuqoridan halqumning kirish qismi bilan pastdan esa halqumning orqasida yotuvchi qiziloʻngach kirish qismi bilan chegaralanadi.

Halqumning shilliq pardasi og'iz va burun bo'shlig'i shilliq qavatining davomi hisoblanadi. Burun qismi ko'p qatorli xilpillovchi epiteliy bilan qoplangan bo'lsa, og'iz va hiqildoq qismlari ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq ostida murakkab shilliq bezlar joylashadi. Halqumni harakatga keltiruvchi muskullar ko'ndalang-targ'il muskullardan tashkil topgan. Muskel tolalari bo'ylama va tashqi aylanma holda yo'nalgan.

QIZILO'NGACH

Qizilo'ngach (*oesophagus*) naysimon shakldagi asosan muskul to'qimasidan tashkil topgan. Uzunligi 23-25 smg eni 2-2,5 sm. ga teng bo'lib, halqumni me'da bilan tutashtirib turadi. Chegarasi yuqori tomonidan 6-7-bo'yin umurtqalariga teng bo'lsa, past tomonidan XI ko'krak umurtqasi qarshisida me'daga qo'shiladi. Qi-zilo'ngach bo'yin qismida bo'yin o'rta chizig'idan qisman chaproqda joylashib, oldingi tomonida kekirdak, yon tomonlarida adashgan nerv va uyqu arteriyasi, chap tomonida esa qalqonsimon bezning chap bo'lagi yotadi. Ko'krakning yuqorigi teshigi orqali ko'krak qafasiga o'tadi.

Ko'krak qafasida joylashgan qismi uzunroq bo'lib, VI-VII ko'krak umurtqalariga to'g'ri keladi. Ko'krakning IV umurtqasi ro'parasida aortaning yoy qismining oldingi tomonidan kesishib o'tadi. Qizilo'ngach diafragmadan qorin bo'shlig'iga o'tib, bu yerda me'daning kardial qismiga qo'shiladi. Qizilo'ngachning diametri bo'yin bo'ylab bir xil bo'lmaydi. Uchta joyda toraygan va ikkita kengaygan qismlarga ega. Birinchi toraygan qismi halqumning qizilo'ngachga o'tish qismida, ikkinchisi kekirdakni ikkita bronxga bo'lingan yerida va uchinchisi qizilo'ngachning me'daga kirish qismida, ularning o'rtalarida kengaygan qismlari joylashadi. Qizilo'ngach devori uch qavatdan tashkil topgan: 1) ichki shilliq, 2) o'rta muskul, 3) tashqi adventitsiya qavatlari.

1. *Shilliq parda qavati* ichki qavat bo'lib, ko'rinishidan qatlamlar hosil qilib tuzilgan, ovqat o'tish jarayonida ular to'g'rilanadi. Qizilo'ngach ichi bo'sh holatidagi ko'ndalang qismi qatlamlar hisobiga burishib, yulduzsimon shaklni egallaydi. Shilliq qavat epiteliydan xususiy va muskul plastinkalaridan tashkil topgan. Yuza qismi ko'p qavatli mutuzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan, uning ostida siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy plastinka yotadi. Xususiy plastinka qatlamida ko'plab kardial bezlar uchraydi, ularning chiqaruv kanalchalari epiteliy yuziga ochiladi.

Shilliq osti pardasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, kollagen va elastik tolachalari bo'ylama yo'nalgan bo'ladi. Bu yerda qizilo'ngachning shilliq moddasini ishlab beruvchi murakkab tarmoqlangan naysimon alveolyar xususiy bezlari joylashadi. Bularning chiqaruv kanalchalari ham epiteliy yuziga ochiladi. Bunday bezlar ko'plab qizilo'ngachning yuqorigi qismlarida uchraydi. Bez mahsulotlari ovqatlarni yengil sirg'anib o'tishini ta'minlaydi.

2. *Muskul parda qavati* ikki qavatni tashkil etib, ichki qavati aylana, tashqi qavati esa bo'ylama holda joylashadi. Qizilo'ngachning yuqorigi 1/3 qismi ko'ndalang targ'il muskuldan tashkil topgan bo'lsa, pastki qismini silliq muskullar tashkil etadi.

3. *Adventitsiya parda qavati* shakllanmagan siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Qizilo'ngachning pastki qismi seroz parda bilan o'ralgan bo'lib, uning usti mezoteliy bilan qoplangan.

ME'DA

Me'da (*ventriculus* yoki *gaster*) ovqat hazm qilish yo'lining eng kengaygan qismi bo'lib, qorin bo'shlig'ining chapdan yuqori qismida joylashgan. Kurak tishlaridan boshlab, me'da bo'shlig'ining tubigacha 40 sm. bo'lib, me'da shirasini olish uchun unga yana 2-3 sm. qo'shib, zondan foydalansa bo'ladi. Me'daning atrofi qorin pardasi bilan intraperitoneal holda, ya'ni 5/6 qismi chap tomonda qovurg'a osti sohasida joylashsa, kamroq qismi taxminan 1/6 qismi o'ng tomonda joylashadi.

Me'daning shakli bolalarda noksimon, kattalarda laboratoriyalarda foydalaniladigan rotorga yoki katta qilib yozilgan vergul shakliga o'xshaydi. Uning yuqorisi kichik egriligi (*curvatura ventriculi minor*) deyilsa, pastkisi katta egrilik (*curvatura ventriculi major*) deb ataladi. Katta egrilikning chap qismi pastga qaragan bo'lib, ko'ndalang chambar ichak charvisiga tegib turadi. Ikkala egrilik bo'ylab qon va nerv tomirlari o'tadi. Kichik egrilikning chap tomonidan yuqoriroq qismida o'n birinchi ko'krak umurtqa pog'ona qarshisida me'daga qizilo'ngach kelib ochiladi. Me'daning kirish kardiya (*pars cardiaca*) qismidan chapda yuqoriroqda joylashgan keng qismi me'da tubi yoki gumbazi deb ataladi. Me'daning chiqish qismi (*piloris*) o'ng tomondan belning birinchi umurtqasi qarshisida joylashgan va o'n ikki barmoqli ichakka tutashib ketadi. Me'daning chiqish qismi ikkiga bo'linadi. Birinchisi boshlanish qismida bo'lib, unga g'orcha qismi deyilsa, uning torayib borgan qismi kanali deyiladi. Katta odamlarda me'daning uzunligi 25-30 sm., eni 12-14 sm. ga teng. O'rtacha hajmi 3-3,5 litrga teng. Me'daning uzunasiga ketgan o'qi yuqori tomondan pastga va oldinga, chapdan esa o'ng tomonga yo'nalgan. Uning tub qismi diafragmaning chap gumbaziga tegib turadi, orqa tomonda me'da osti bezi va taloq joylashadi. Me'daning orqa devori chap buyrakka, chap buyrak usti beziga va me'da osti beziga tegib turadi. Kichik egriligi tomonidan jigar bilan chegaralanadi.

Me'da devori 4 qavatdan tashkil topgan: shilliq, shilliq osti, muskul, seroz qavatlar.

Shilliq qavat bir tekisda bo'lmay burmalar, maydonchalar va chuqurchalar hisobiga notekis bo'ladi. Shilliq parda ostidagi tolachalar va plastinkalar burmalar hosil qiladi. Burmalar me'da bo'sh vaqtida ko'plab hosil bo'lsa, ovqat tushganida ular tekislanishi hisobiga soni ham keskin kamayadi. Me'daning ichki yuzasi silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Me'da shilliq osti pardasi

tarkibida juda ko'p bezlar bo'lib, ular sekretlarini me'da bo'shlig'iga chiqarib beradi. Bezlarning sekreti shilliq parda ustida himoya pardasi hosil qilib, uni o'tkir me'da shirasining ta'siridan va dag'al ovqat parchalarining ta'siridan saqlaydi. Shilliq pardaning xususiy plastinkalar qavatida me'da bezlari joylashadi. Uch xil me'da bezlari uchraydi: 1) fundal yoki me'daning xususiy bezlari; 2) pilorik bezlar; 3) kardio bezlari. Ularning ko'pchiligini fundal bezlar tashkil qiladi. Shilliq osti qavatida joylashgan fundal bezlar morfologik tuzilishi jihatidan oddiy tarmoqlanmagan yoki qisman tarmoqlangan tashqi sekretiya bezlariga kiradi. Fundal bezlari bo'yin, tana va tub qismlaridan tashkil topgan bo'lib, sekret ishlab chiqarishda faqat tub va tana qismidagi hujayralar ishtirok etadi. Bo'yin qismi hujayralari sekret ishlab chiqarishda qatnashmay, sekretlarni me'da yuzasiga chiqarib beradi. Me'daning fundal bezlari bosh hujayralari pepsinogen (zimogen) profermentini ishlab berishi aniqlangan. Pepsinogen xlorid kislota ta'sirida o'zining faol shakli bo'lgan pepsinga aylanadi. Adashuv nervi ta'sirida bosh hujayralarning funksiyasi oshgani kuzatiladi. Ma'lum bo'lishicha, me'da fundal bezlarining paretal (o'rab turuvchi) hujayralari vodorod (H^+) ionlarini xlorid ionlari bilan biriktirib xlorid kislotani hosil qiladi. Uning ta'sirida me'daga tushgan barcha mikroorganizmlar o'ladi. Qo'shimcha yoki shilliq hujayralar ko'plab mukoid moddalarni va ayrim oqsillarni sintez qilib beradi.

Hozirgi vaqtda hazm yo'llarining devorlarida ko'plab endokrin hujayra guruhlarini topilgan bo'lib, ular tomonidan 20 ga yaqin gormonlar sintez qilib berilishi aniqlangan. Bular me'da ekzokrin bez faoliyatlariga ta'sir qilib, ular funksiyasining oshishi yoki kamayishini boshqarib turadi. Me'daning shilliq osti pardasida bezlardan tashqari qon tomirlar va nerv chigallaridan Meysner chigallari topilgan.

Me'daning silliq muskullari uch qavatdan tashkil topgan bo'lib, uchta yo'nalishda joylashadi. Tashqi uzunasiga yo'nalgan tolalar qavati, qizilo'ngach uzunasiga yo'nalgan muskullarning davomi hisoblanadi.

O'rta sirkulyar va ichki qiyshiq qavati me'daning kirish qismidan boshlanib, uning oldingi va orqa devori bo'ylab katta egriligiga qarab qiyshiq holda yo'nalishlaridan tashkil topgan. Bu qavat muskul tolalari me'daning tubi va tana qismlarida yaxshi rivojlangan. Seroz parda qavati qorin pardaning ichki varag'i mezoteliydan va uning ostida joylashgan tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Bu parda me'da ustidan boshqa a'zolarga ham o'tib, ularning ham ustki qavatlarini tashkil etadi.

Me'dada uzluksiz ravishda doimo harakat jarayonlari sodir bo'lib turadi. Me'daning bu harakatiga me'da peristaltikasi deyiladi. Qizilo'ngachda harakat ikki tomonlama, ya'ni bo'ylama va aylana holatda sodir bo'lib tursa, me'dada uch xil harakat bo'ladi. Uchinchi xil harakatni uning qiyshiq holda joylashgan muskul tolalari tashkil qiladi. Uch xil harakat natijasida ovqat har tomonlama aralashib, yaxshi parchalanadi, ayrimlari so'riladi. Qolganlari o'n ikki barmoqli ichak tomon yo'naladi. Me'daning qisqarish to'liqlari kirish qismidan boshlanib, chiqish qismigacha, ya'ni o'n ikki barmoqli ichakkacha davom etadi. Me'da peristaltikasi har 20 sekundda takrorlanib turadi.

INGICHKA ICHAK

Ingichka ichak (intestinum tenuae) odamlarda me'daning chiqish qismi, XII ko'krak va I bel umurtqasining qarshisidan boshlanib, yo'g'on ichakning ko'r ichak qismigacha boradi. Ingichka ichak hazm yo'lining eng uzun qismi bo'lib, 5-6 m.ni tashkil etadi. Uning diametri boshidan oxirigacha asta torayib boradi. Agar boshlang'ich qismida diametri 5 sm bo'lsa, oxiriga borib 2,5 sm ni tashkil etadi. Ingichka ichak morfologik tuzilishi va funksiyasini nazarga olgan holda uch qismga bo'linadi, o'n ikki barmoqli (*duodenum*), och ichak (*intestenum jejunum*) va yonbosh (*intestenum ileum*) ichak. Ularning ichida eng kaltasi va kengi o'n ikki barmoqli ichak bo'lib, uning uzunligi 25-30 sm.ga teng. Taxminan 2/5 qismini, ya'ni 2-2,5 metrni och ichak tashkil etsa, 3/5 qismini, ya'ni 2,5-3,5 metrni yonbosh ichak tashkil etadi. Och ichak qorin bo'shlig'ining yuqori qismida joylashadi, yonbosh ichak esa qorin pastki qismida, qisman yonbosh suyak bo'shlig'iga kiradi. Ingichka ichaklarni tashqi tomonidan ajratib bo'lmaydi, faqat ichki tomonidan mikroskopik tuzilishiga qarab aniqlash mumkin. Ingichka ichaklarda murakkab fiziologik jarayonlar kechadi. Ozuqa moddalarni parchalab berish va oxirigacha, ya'ni oqsillarni aminokislotalargacha, uglerodlarni glukozagacha, yog'larni glitseringacha parchalangan moddalarni qon va limfa tomirlariga o'tkazib berish kabi fiziologik holatlarning asosiy qismi shu ichaklarda va ularning devorlarida sodir bo'ladi.

O'n ikki barmoqli ichak (*duodenum*) tuzilishi jihatidan taqasimon yoki bir tomoni ochiq xaltachaga o'xshaydi. Qorin pardasi bilan bir tomondan o'ralgan, ya'ni ekstraperitoneal holatda o'ralgan, I-III bel umurtqa pog'onalari qarshisida joylashadi. Uning yarim halqa bo'shliqi qismiga me'da osti bezining bosh qismi kirib turadi. Ingichka ichaklar ichida kam harakatli qismiga kiradi.

O'n ikki barmoqli ichak to'rtta asosiy qismdan tashkil topgan: 1) yuqori ko'ndalang qismi (*pars horizontalis superior*); 2) tushuvchi qismi (*pars descendens*); 3) pastdagi ko'ndalang qismi (*pars horizontalis inferior*); 4) ko'tariluvchi qismi (*pars ascendens*).

O'n ikki barmoqli ichakning quyi tutuvchi qismiga me'da osti bezi va o't pufaganing umumiy chiqaruv yo'llari ochiladi.

Och va yonbosh ichaklar

Och ichak (jejunum) yonbosh ichakka (*illum*) nisbatan kaltaroq bo'lgani bilan uning diametri kattaligini va zich joylashgan aylanma qatlamlarning ko'pchiligini hisobga olganda ovqatni so'rib berish yuzasi kattaligi bilan farqlanadi. Oziq moddalarning qonga so'rilishi asosan ingichka ichaklarda sodir bo'ladi. U yerda parchalanishning turli jarayonlari kuzatiladi. Oqsillar, yog'lar va karbon suvlar kimyoviy jihatdan turli fermentlar yordamida qayta ishlanadi, ya'ni parchalanadi. Bunda oddiy oqsillarni parchalovchi eterokenaza, kinazogen va tripsin peptidlarni aminokislotalargacha parchalovchi eripsin (peptidazalar

aralashmasi) va murakkab oqsillar nukleopeptidlarni parchalovchi nukleaza va fosfataza fermentlari ishtirok etadi. Karbon suvlarni parchalashda amilaza, maltaza, saxaroza, laktoza va fosfataza, yog'larni parchalashda lipaza fermentlari ishtirok etadi. Ichaklarda ayrim biologik faol moddalar ham ishlab beriladi. Bularga gistamin, metilin, sekretin, enteroglukogen, xolitsistokinin, pankrezilin, gastirin va boshqalar kiradi.

Ingichka ichak devori ovqat hazm qilish jarayonlariga moslashgan holda tuzilishga ega. Och va yonbosh ichaklar tashqi tomonidan qorin pardasi bilan har tomonlama, ya'ni intraperitoneal holatda o'ralgan. Ichki tuzilishidagi aylanma burmalar shilliq va shilliq osti pardalari struktur elementlari asosida sodir bo'ladi. Burmalarning soni kattalarda 600-650 gacha bo'lib, och ichakda bo'yi uzunroq va ko'proq ($1 \text{ mm}^2 - 22-40$), yonbosh ichaklarda ($1 \text{ mm}^2 - 18-25$) vorsinkalar va qatlamlar soni nisbatan kamroq uchraydi.

Vorsinkalar shilliq parda haqiqiy plastinkalardan tashkil topgan o'siq bo'lib, retikula tolalariga boy tolador siyrak birlashtiruvchi to'qimadan rivojlanadi.

Kriptalar yoki ichak bezlari epiteliyning xususiy plastinkasiga botib kirishidan hosil bo'lgan naysimon tuzilmalardir. Ular vorsinkalar orasiga ochiladi. Ingichka ichakning 2 mm^2 yuzasida 100 tagacha kripta bo'lib, ularning umumiy soni 150 mln. dan oshadi. Vorsinkalar va kriptalarning yuzasi bir qavat silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Ichak devorida uch xil epiteliy bo'ladi: jiyakli silindrsimon enterotsitlar yoki epiteliotsitlar; qadahsimon hujayralar; endokrin hujayralar.

1. *Jiyakli silindrsimon hujayralar (enterotsitlar)* ichak devori hujayralarining ko'pchiligini tashkil qiladi, silindrsimon shaklda bo'lib, bir tekisda joylashadi. Bazal qismida bitta ovalsimon yadrosiga ega. Appikal plazmatik membranasida "jiyak" (xoshiya) qismiga ega. Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar ko'rsatishiga qaraganda "jiyak" qismi sitoplazmatik o'siqchalar, ya'ni mikrovorsinkalar ekanligi aniqlandi. Har bir silindrsimon hujayra 1500-3000 shunday mikrovorsinkalarga ega. Ularning uzunligi 0,2-0,5 mm. Mikrovorsinkalar ichakka ozuqa tushganda uni so'rib berish yuzasini 30-40 marta kattalashtirib beradi. Mikrovorsinkalarning vazifasi ozuqani so'rib berish bilan chegaralanib qolmay, ularning tarkibida ozuqalarni parchalab va so'rib berishni ta'minlaydigan biologik faol moddalar va fermentlar topilgan. Bularga fosfataza, aminopeptidaza, invertaza, nukleoziddifosfataza, glukozidaza, maltoza, laktoza, saxaroza va boshqalar kiradi.

2. *Qadahsimon hujayralar* bir hujayrali silindrsimon ekzokrin bezlarga kirib, ko'plab ingichka va yo'g'on ichak devorlarida uchraydi. O'n ikki barmoqli ichakdan boshlab yonbosh ichakka qarab soni ortib boradi. Sitoplazmasida sekret yig'ilganida hujayra qadah ko'rinishida bo'lib, sekret tashqariga chiqqanidan so'ng o'z holini, ya'ni prizmatik shaklni egallaydi. Sekret hujayralari appikal qismida joylashgan teshikchasi orqali chiqib ketadi. Yo'g'on ichaklar devorida ko'plab uchraydi.

3. **Endokrin hujayralar** asosan kriptalarda joylashgan. Serotonin va ichak gormonlarini ishlab beradi. Bularga sekretin, xoleitsistokinin va boshqa biologik faol moddalar kiradi. Kriptalarning tub qismlarida Paneta hujayralari topilgan bo'lib (maymunlarda uchraydi, yirtqichlarda topilmagan), ular dipeptidlarni parchalashda ishtirok etadigan lizotsin va ferment erepsin ishlab beradi.

Shilliq osti pardasi tarkibida ko'plab yakka yoki guruhlar hosil qilib joylashgan limfa tugunlari uchraydi. Ularning o'rtacha diametri 0,5-1,5 mm. ni tashkil etadi. Bulardan tashqari limfoid follikul guruhlar yoki Peyyer pilakchalari (blaskalar) yonbosh ichaklarda ko'plab qolgan qismlarida kamroq uchraydi.

Muskul qavatining asosiy vazifasi ichak bo'shlig'idagi ovqatlarni aralashtirish va qoldiqlarini yo'g'on ichak tomoniga surib berishdan iborat bo'lib, ikki qavatni tashkil etadi, tashqi qavat tolalari uzunasiga, ichkisi sirkulyar joylashgan. Muskul qisqarishi ikki xil harakatni sodir etadi. Birinchisi ikkala qavat muskullarining oldinma-ketin ritmik holda qisqarishi bo'lsa, ikkinchisi peristaltik, ya'ni ikkala qavat kelishilgan holdagi qisqarishidir. Yangi tug'ilgan bolalarda ingichka ichakning uzunligi 1,2-2,8 m. ni tashkil etadi. Shilliq pardasi juda nozik bo'lib, ko'plab qon tomirlari uchraydi, so'rib berish xususiyati kuchli, kriptalari yirik. Uzunasiga joylashgan muskul qavati yaxshi rivojlanmagan.

Seroz parda ingichka ichaklar ustidan bir qavatli yassi epiteliy mezoteliy bilan qoplangan zich shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. O'n ikki barmoqli ichak og'iz tomondan seroz parda bilan qoplanib, qolgan qismi adventitsiya parda bilan o'raladi.

Shunday qilib, odam va hayvonlar ichagidagi oziq moddalarning so'rilishi murakkab fermentativ jarayon bo'lib, bosqichma-bosqich amalga oshadi. Oziq moddalar avvalo fermentlar ta'sirida ichak bo'shlig'ida parchalanadi, bunga bo'shliqdagi hazm deyiladi. Hosil bo'lgan oligo va dimerlar jiyakli hujayralar mikrovorsinkalari yuzasida monomerlarga parchalanadi, bunga membranalaridagi yoki devor oldi hazmi deyilsa, hujayra membranasini orqali so'rilib o'tgan monomerlar jiyakli hujayralar sitoplazmasida yana qayta ishlanadi. Bunga hujayra ichki hazmi deyiladi. So'ngra ular shilliq pardaning xususiy plastinkasi orqali qonga oqsillar, uglevodlar o'tsa, limfaga yog'lar o'tadi.

Demak, ma'lum bo'lishicha, ingichka ichakdagi membrana hazm qilishda va oziq moddalarning so'rilishida asosan ichak vorsinkalari ishtirok etadi.

YO'G'ON ICHAK

Yo'g'ovn ichak (chambar ichak) (*intestinum grassum*) ovqat hazm yo'lining oxirgi qismi bo'lib, uzunligi 1-2 m, tashkil etsa, diametri esa boshdan boshlab oxirigacha asta-sekin torayib, bosh qismidan 7 sm., oxiriga kelib 4 sm. ni tashkil etadi. Boshqa ichaklarga nisbatan diametri deyarli ikki barobar katta bo'lganligi uchun yo'g'on ichak deb ataladi. Yo'g'on ichak bir necha qismlarga bo'linadi.

Bularga ko'r ichakning chuvalchangsimon o'simtasi bilan ko'tariluvchi chambar ichak, ko'ndalang chambar ichak, pastga tushuvchi chambar ichak, sigmasimon yoki "S" simon ichak va to'g'ri ichaklar kiradi. Yo'g'on ichak devori shilliq qavat, shilliq osti, muskul va seroz pardalarini tashkil etadi. Yo'g'on ichak shilliq qavatining ingichka ichaklar shilliq qavatining tuzilishidan farqi yo'g'on ichaklarda vorsinkalar bo'lmaydi, aylanma burmalar o'rinda yarimoysimon burmalar kuzatiladi. Shilliq qavati yo'g'on ichak devorida ko'plab shilliq modda ishlab beradigan qadahsimon bezlar ingichka ichaklarga nisbatan ko'plab uchraydi. Shilliq parda osti haqiqiy biriktiruvchi to'qima tarkibida ko'plab limfoid follikullar uchraydi. Muskul qavati ham ingichka ichaklarnikiga nisbatan sezilarli darajada qalin tuzilishiga ega. Shilliq parda ostidagi siyrak biriktiruvchi to'qima qavatida qon tomirlar, limfa tarmoqlari va nerv uchlari joylashadi. Muskul qavati ichki va tashqi qavatni tashkil etadi. Ichki qavati yaxlit joylashgan, lekin bir tekisda rivojlanmagan holda joylashgan muskul tolachalaridan tashkil topgan. Ayrim olimlar yo'g'on ichakni o'rta qismida aylanma muskulining qalinligini kuzatishgan. Ularning fikricha, bu yo'g'onlashish sfinterga o'xshab ketishini ta'kidlaydilar. Yo'g'on ichakning uzunasiga joylashgan muskul qavati uchta lenta shaklida rivojlangan, faqat chuvalchangsimon o'simtada va to'g'ri ichakda ular biri-biri bilan qalinlashib, bir butun muskul qavatini hosil qiladilar. Uchchala lenta shaklidagi muskul qavati chuvalchangsimon o'simtadan boshlanib, bir-biriga nisbatan baravar uzoqlikda, biri ikkinchisiga qo'shilmay va kesishmay zich silliq va yaltiroq chiziqlar shaklida yo'g'on ichakning butun sohasi bo'ylab to'g'ri ichakkacha cho'zilib yotadi. Ular uch xil nom bilan ataladi: ichak tutqichi lentasi, charvi lentasi, erkin joylashgan lenta. Ichak tutqichi lentasi (*tenia mesocolica*) ga yo'g'on ichakning ko'ndalang qismida tutqich kelib tutashadi. Charvi lentasiga katta charvi kelib yopishadi. Erkin joylashgan lenta ko'richak, ko'tariluvchi va pastga tushuvchi qismlarining oldingi yuza qismida joylashadi. Muskulni lentalar qisqarganida yo'g'on ichak kaltalashadi, yarimoysimon halqalar asosini tashkil etuvchi aylanma holda joylashgan muskullar uchun tayanch vazifasini ham bajaradi. Yo'g'on ichaklar tashqi ko'rinishidan ana shu muskuldan tashkil topgan lentalar, bo'rtib chiqishlar va yog' bo'rtiqlari bilan farqlanib turadi.

Tashqi seroz parda chuvalchangsimon o'simtasi ko'richakning ko'ndalang va sigmasimon qismini har tomondan to'liq qoplab turadi. Qolgan qismi mezoperitoneal qoplangan bo'lsa, to'g'ri ichakning oxiri qorin pardasi bilan qoplanmaydi.

Ko'r ichak (coecum) o'ng tomonidan yonbosh chuqurchasida joylashgan, qorin pardasi bilan, yuqori qismidan tashqari, har tomonlama qoplangan ichak tutqich pardaga ega emas. Tashqi ko'rinishidan pastdan yuqoriga qarab kengaygan xaltachaga o'xshaydi. Bir tomoni berk bo'lgani uchun ko'richak nomini olgan. Yo'g'on ichakning eng kengaygan qismi hisoblanadi. Uzunligi 7-7,5 sm. Demak, uzunasi bilan diametri hajmi deyarli bir xil, ko'richakning pastki qismida ichak tutqichiga ega chuvalchangsimon o'simta (*appendic ventrifformes*) joylashadi.

Chuvalchangsimon o'simta devorida yaxshi rivojlangan immun tizimiga xos limfoid tizim joylashgan. Qorin pardasi bilan har tomonlama interaperitonial holda o'ralgan. Bunday o'simta odamsimon maymunlarda ham uchraydi. Odamlarda uning uzunligi har xil bo'lishi mumkin (2-20 sm.), o'rtacha uzunligi 6-8 sm. diametri 3-4 sm. Chuvalchangsimon o'simta bo'shlig'i teshigi orqali ko'r ichakka ochiladi. Teshigi qatlamga o'xshagan tuzilishga ega. Sfinkterni eslatadi. Chuvalchangsimon o'simtani hamma vaqt bitta joyda uchratish mumkin emas, joyini o'zgartirgan bo'lishi mumkin.

Ayrim vaqtlarda u medial, lateral yoki yuqori va pastroq holatda joylashish ham mumkin. Uni tez va aniq topib olish uchun oldin yonbosh ichakning ko'richakka tutashgan qismi topilib, 3-4 sm. pastga tushilsa, apendiks topiladi. Buning uchun o'ng tomondan yuqorigi yonbosh suyak o'sig'i bilan kindikka o'tkazilgan chiziqning 1/3 qismi topiladi. Apendiks taxminan shu yerda joylashadi. Yangi tug'ilgan bolalarda ko'richak ingichka bo'lib, uzunligi 1,5 sm., diametri 1,3-1,7 sm. bo'lsa, ikki yoshlarga borib 2-3 marta kattalashadi. Apendiks ham bir yoshdagi bolalarda uzun va yo'g'on bo'lib, teshigi ham kengroq bo'ladi.

Chuvalchangsimon o'simta teshigining yuqori qismida yonbosh ichakni ko'richak bilan tutashgan qismi joylashadi. Bu tutashish joyi o'ziga xos morfologik tuzilishi bilan farqlanuvchi bir tomonlama o'tkazib berish xususiyatiga ega iliiosekal, ya'ni qopqonsimon sfinkter joylashadi.

Ko'tariluvchi chamber ichak (*colum ascendens*) ko'richakning davomi hisoblanib, qorin bo'shlig'ining o'n tomonidan yon qismida joylashib, o'ng buyrakka va qorin devoriga yondoshib turadi va jigar tomon deyarli tik holda ko'tariladi. Jigarning o'ng bo'lagi pastki qismiga borib IX qovurg'a oxirida o'ng tomonga burilish hosil qiladi va ko'ndalang chamber ichakka tutashib ketadi. Uzunligi 18-20 sm. Oldingi va yon tomonlari qorin pardasi bilan (mezoperitonial) qoplangan, orqa tomoni ochiq qoladi.

Ko'ndalang chamber ichak (*colen transversum*) ko'tariluvchi chamber ichakning davomi hisoblanadi. Tutqich yordamida qorin bo'shlig'ining orqa devoriga tutashib turadi. Ko'ndalang chamber ichak chap tomondan jigarning katta bo'lagi pastki yuzasidan to taloqqacha ko'ndalang joylashadi va me'daning katta egriligiga yondoshib turadi. Ichakning chap tomoni o'ng tomoniga nisbatan qisman balandroqda joylashadi. Ko'ndalang chamber ichak orqa tomonidan o'n ikki barmoqli va me'da osti beziga tegib turadi. Uning ostki qismida och ichak burmalari yotadi. Ko'ndalang chamber ichak oldingi tomonidan katta charvi bilan o'ralgan bo'lib, charvi me'daning katta egriligidan boshlanib, ichak bilan zich tutashib ketadi. Ko'ndalang yo'g'on ichak hamma tomondan qorin pardasi bilan introperitonial holatda o'ralgan. Ko'ndalang chamber ichak taloq osti chap tomonidagi qovurg'a ostida va chap buyrak oldida past tomonga burilib, pastga tushuvchi chamber ichakka tutashib ketadi.

Tushuvchi chamber ichak (*culum descendens*) qorinning chap tomonida qorin bo'shlig'ining orqa devoriga yopishgan holda joylashadi. Uzunligi 9-12

sm. Tashqi tomonga yoʻnalib, chap yonbosh suyagining chuqurchasida lotincha "S" harfiga oʻxshagan sigmasimon yoʻgʻon ichak bilan tutashadi. Pastga tushuvchi ichak hamma tomonidan qorin pardasi bilan intraperitoneal holda oʻralgan boʻlib, uzun ichak tutqichiga ega. Toʻgʻri ichak yaqinlashgan sari chambar ichakka xos boʻlgan boʻrtmalar kamayib boradi, muskullarning uchchala lentasi kengayib, toʻgʻri ichakda bir-biri bilan tutashib yaxlit muskul qavatini tashkil etadi.

Sigmasimon ("S"-simon) yoʻgʻon ichak (colon sygmoideum) chambar ichakning davomi hisoblanadi, u chap yonbosh chuqurcha va kichik chanoq boʻshligʻida joylashgan, dumgʻaza va yonbosh suyaklarning qoʻshilgan joyidan boshlanib, uchinchi dumgʻaza umurtqasi qarshisiga yaqinlashib, toʻgʻri ichakka oʻtadi, uzunligi 10-15 sm ga teng. Oldingi tomonidan qorin boʻshligʻining oldingi devoriga tegib turadi, yuqori tomonidan ichak va pastki tomondan siydik pufagi, bachadon va toʻgʻri ichak bilan chegaralanadi.

Toʻgʻri ichak (intestinum rectum) yoʻgʻon ichak va butun ovqat hazm qilish yoʻlining oxirgi qismi hisoblanadi. Kichik chanoq va dumgʻazaning oldida joylashadi. Oʻrtacha uzunligi 15-20 sm., diametri turli qismlarida har xil, oʻrtacha 5-10 sm. ga teng. Yuqori tomondan qorin pardasi bilan intraperitoneal holda oʻralgan boʻlsa, oʻrta qismi esa uch tomondan mezoperitoneal holda oʻralgan. Pastki qismi qorin parda bilan mutlaqo oʻralmagan.

Kichik toʻs boʻshligʻida toʻgʻri ichakning erkak va ayollarda turlicha joylashgan. Eraklarda toʻgʻay ichak oldida siydik pufagi, urugʻ pufakchalari va prostata bezi joylashadi. Prostata bezi toʻgʻri ichak devoriga yopishib turganligi sababli, uni barmoq bilan toʻgʻri ichak orqali paypaslab koʻrish mumkin. Ayollarda esa toʻgʻri ichak va bachadonning orqa sohasida joylashadi.

Yoʻgʻon ichaklarning muskullari koʻndalang va uzunasiga qisqarishi natijasida harakat bir yoʻnalishda boʻlib, ichki qismida joylashgan chiqindi moddalarni teshigi tomonga qarab yoʻnaltiradi.

Meʼda osti bezi

Meʼda osti bezi (*pancreas*) odam tanasida eng yirik bezlar qatoriga kiradi. Meʼdaning orqa sohasida I-I bel umurtqalarining qarshisida taloq va ingichka ichaklarga nisbatan koʻndalang joylashgan, ogʻirligi 60-100 g. uzunligi 15-22 sm. oʻrta qismining diametri 3-4 sm. Meʼdaning orqa tomonida joylashib, qorin pardasi bilan faqat oldingi tomondan tutashib, ekstraperitoneal aʼzolar qatoriga kiradi. Uch qismdan tashkil topgan: bosh qismi, tana va dum qismi. Bosh tomoni eng yoʻgʻon va keng qismi boʻlib, asta-sekin dum qismiga qarab ingichkalashib boradi. Bosh qismi oʻn ikki barmoqli ichakning taqasimon boʻshligʻiga kirib boradi. Orqa tomonidan qorin boʻshligʻining orqa devoriga tegib turadi. Bez dum tomonidan taloq va chap buyrak bilan chegaralanadi. Orqa tomonidan esa yirik qon tomirlaridan qorin aortasi, pastki kovak venasi bilan chegaralanadi. Bezning ichki tomonidan taxminan oʻrtasida dum qismidan

boshlanib, bosh qismigacha cho'zilgan yirik diametriga ega asosiy chiqaruv kanalchasi yotadi. Bu yerda uning chiqaruv kanalchasi, o't pufagi umumiy yo'l bilan birgalikda, o'n ikki barmoqli ichak bo'shlig'iga ochiladi. Ayrim vaqtlarda bezning mustaqil ravishda chiqaruv kanalchasi bo'lib, ichak bo'shlig'iga alohida o'zi ochiladi.

Me'da osti bezi bir kunda 2 l. ga yaqin o'z pankreatik shirasini ishlab chiqaradi. Shiraning tarkibida uglevodlarni parchalab beruvchi amilaza, yog'larni parchalab beruvchi lipaza va ichak shirasi ta'sirida tripsinga aylanadigan tripsinogen moddalar mavjud.

Me'da osti bezi aralash bezlar qatoriga kiradi. Tashqi sekretiya ekzokrin va ichki sekretiya endokrin qismlariga ega. Ekzokrin qismini tashkil etuvchi bez pankreatin shirasini ishlab asosiy chiqaruv kanalchasi orqali o'n ikki barmoqli ichak bo'shlig'iga chiqarib beradi. Bez og'irligining 97 % ni ekzokrin, 3 % ga yaqinini endokrin qismi tashkil etadi. Demak, bezning asosiy qismini ekzokrin qismi tashkil etadi. Endokrin qismi esa, ekzokrin bez ichida hujayra to'plamlari, ya'ni orolchalari shaklida joylashadi va uglevod hamda yog' moddalari miqdorini boshqarib turuvchi gormonlar ishlab beradi. Bularga insulin, glukogen va samotostatinlar kiradi. Hujayra to'plamlariga Langergans orolchalari deyiladi.

Me'da asosiy qismini murakkab alveola naysimon tuzilishga ega ekzokrin bezi tashkil etadi. Ekzokrin qismini tashkil etuvchi bez oxirgi uchlari dumaloq sharsimon, ya'ni alveolasimon va naysimon tuzilishga ega bo'lib, ularning devorlari bir qator bez hujayralari bilan qoplangan. Ularning sekretlari mayda kanalchalarda yig'ilib va bir-biri bilan qo'shilib, asosiy chiqaruv kanalchasiga ochiladi. Asosiy kanalcha esa, o'z navbatida, o'n ikki barmoqli ichakka ochiladi. Mayda kanalchalarning devori bir qator kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Endokrin qismini tashkil etuvchi bez hujayralari o'z kanalchalariga ega emas. Ular o'z mahsulotlarini to'g'ridan-to'g'ri kapillar tomirlarga o'tkazib beradi. Me'da osti bezi mikroskopik tuzilishi jihatidan bo'lakchalar hosil qilib tuzilgan bo'lib, ularning oralarida zich biriktiruvchi to'qima joylashadi. To'qima orqali bez hujayralariga qon tomirlar va nervlar o'tadi. Endokrin qismini tashkil etuvchi qismi hujayralari va gormonlari haqida "Endokrin bezlar" bobida batafsil to'xtalib o'tamiz.

JIGAR

Jigar (*hepar*) eng yirik bez bo'lib, yumshoqroq konsistensiyasiga ega, to'q qizil rangda. Murakkab mikroskopik tuzilgan bo'lib, ko'p qirrali vazifalarni bajaradi. Og'irligi kattalarda 1,5-2,0 kg. ni tashkil etadi. Yosh bolalarda jigarning og'irligi tug'ilganidagiga nisbatan ikki marta oshadi. 18-20 yoshga etganida dastlabki og'ir-ligiga nisbatan 10-12 marta kattalashadi, uzunligi 20-22 sm., eni 10-12 sm. ga teng. Jigarning asosiy qismi qorin bo'shlig'i qorin qismining o'ng tomonida diafragma ostida joylashadi. Katta odamlarda biroz

qismi oldingi o'rta chiziqdan o'ng tomonga o'tadi. Jigarning uchta yuzasi tafovut qilinadi: 1) diafragma tegib turgan yuza (*facies diaphragmatica*), 2) orqa tomonga qaragan yuza (*facies posterior*), 3) pastga qaragan yuza (*facies vescceralis*). Ustki va ostki yuzalari oldi tomondan birlashib oldingi o'tkir chetini hosil qiladi. Ustki yuzasi silliq bo'lib, diafragma botiqligida yotadi. Jigarning yuqorigi chegarasi o'ng tomondan bo'rtib chiqqan yuzasi o'ng o'mrov suyagi o'rtasidan pastga qarab yo'nalgan chizig'ining IV qovurg'a bilan kesishgan qismiga to'g'ri keladi. Jigarning yuqorigi o'rta chegarasi o'rta chiziq bo'ylab to'sh suyagi tanasining xanjarsimon o'simtasi bilan birikkan qismiga to'g'ri kelsa, chapdan esa chap o'mrov o'rta chizig'ining V-VI qovurg'alar qarshisida kesishgan qismi hisoblanadi. Pastki chegarasi o'ng tomondan oxirgi qovurg'aning orqa tomonidan pastki qirrasiga to'g'ri kelib, odatda qovurg'adan pastga tushmaydi. Agar jigar gipertrofiga uchrasa, ya'ni kattalashib ketsa, uni paypaslash usuli bilan bemalol aniqlash mumkin (masalan, gepatit kasalligida). Jigarning pastki qismi o'ng tomonidagi qovurg'alar ostidan chiqib o'rta chiziqdan o'tib chap tomonga qarab yuqoriga ko'tariladi va VII-VIII qovurg'alarining to'sh suyagi bilan birikadigan joyiga to'g'ri keladi. Jigarning yuqorigi bo'rtib chiqqan yuzasining diafragma botib turgan qismi tekis holda bo'lib notekisliklar kuzatilmaydi.

Jigarning bo'rtgan orqa cheti qorinning orqa devoriga yopishib turadi, Pastki yuzasi qorin bo'shlig'i yuqori qismidagi bir nechta a'zolar bilan chegaralanib turadi. Bularga me'daning kichik egriligi, yo'g'on ichakning o'ng burilish qismi, ko'ndalang chamber ichak, o'ng buyrak, buyrak usti bezi kiradi. Jigar a'zolar bilan tegib turgan yuzalarida bir nechta har xil botiqlar uchraydi. Jigarning yuqorigi yuzidan diafragmagacha tortilgan o'roqsimon boylamcha jigarni o'ng va chap bo'laklarga ajratadi. O'ng bo'lak chap bo'lakdan katta. Jigarning pastki (*vescceralis*) yuzasi (qismi) orqa tomonga qaragan bo'lib, ustidan bir nechta egatlar o'tgan bo'ladi. Natijada jigarning pastki yuzasini o'ng, chap, kvadratsimon va dumsimon bo'laklarga ajratadi. O'ng sagital egatning oldingi qismida o't pufagi yuzasi, orqa qismida (kindik venasining qoldig'i) jigarning dumaloq boylami (*lig. teres hepatica*), orqada esa embrion davridagi vena tomirining oldingi vena boylami (*lig. venosum*) joylashadi.

Ko'ndalang egat jigar darvozasi hisoblanib, undan jigarning darvoza venasi, jigar haqiqiy arteriyasi, jigar yo'li, limfa tomirlari va nervlari o'tadi. Xullas, jigar darvozasi orqali jigar ichiga darvoza venasi, jigar arteriyasi va jigar nervlari kirsa, jigarning ichidan jigar yo'li va limfa tomirlari va o't yo'li chiqadi.

Jigar qorin pardasi bilan uch tomondan (mezoperitonal) o'ralgan bo'lib, bu parda diafragmadan jigarga, jigardan uning atrofidagi a'zolarga o'tishida bir nechta bog'lamlar hosil qiladi. Bular:

1. Diafragma bilan jigar o'rtasidagi toj boylam (*lig. coronarium*);
2. Toj boylamning uchburchak shaklidagi qismi — uchburchakli boylamchalarni tashkil etadi (*lig. triangulare dextrum et sinistrum*);

3. Jigardan buyrakka o'tuvchi boylam (*lig. hepatorenale*);
4. Me'daning kichik egriligiga o'tuvchi boylam (*lig. hepatogastricum*);
5. O'n ikki barmoqli ichakka o'tuvchi boylam (*lig. hepatoduodenale*).

Jigarning orqa cheti yoki qorin qismi qorin pardasi bilan qoplanmaydi, ya'ni qorin pardasidan chetda qolgan qismi deyiladi. Jigar organizmda bir nechta muhim vazifalarni bajaradi:

- Organizmni zaharsizlantirish vazifasi. Modda almashinish jarayonida hosil bo'ladigan organizm uchun zaharli bo'lgan azot moddasini zaharsiz bo'lgan mochevina moddasiga aylantirib beradi. Bu modda esa siydik a'zosi orqali tashqariga chiqadi. Shu bilan birga gormonlar, biologik aminlar hamda dori moddalarni kuchsizlantiradi.

- Himoya vazifasi. Bunda jigarning yulduzsimon retikuloendoteliotsidlari (Kupfer hujayralari) organizmga har xil yo'llar bilan tushgan mikroorganizmlar va boshqa zaharli moddalarni ushlab qolish yoki yemirib, fagositoz qilib tashlash xususiyati.

- Qondagi glukoza miqdorini bir me'yorda boshqarib saqlab turish. Qondagi monosaxaridlardan jigarda murakkab uglevod bo'lgan glikogen hosil bo'lib turadi va to'planadi. Shu bilan birga qon plazmasining albumin, globulin, fibrinogen, protrombin kabi muhim oqsillarini sintez qilib beradi.

- Ichaklarda yog' moddasining parchalanishini ta'minlaydigan o't moddasini sintez qilib beradi.

- Hujayra membranalarini zarur tarkibiy qismi bo'lgan xolesterin almashinuvida muhim vazifani bajaradi.

- Jigarda organizm uchun zararli vitaminlardan A, D, E va K larni zaxira sifatida to'plab saqlab turadi.

- Organizm embrional rivojlanish davrida asosiy qon yaratuvchi a'zo hisoblanadi.

Jigarning ko'p qirrali vazifalarini nazarga olgan holda uni organizmning biokimyoviy laboratoriyasi deb ataydilar.

Jigarning tuzilishi

Jigar tashqi tomondan o'rab turgan qorin parda (*tunica serosa*) tagida joylashgan. U bilan bitishib ketgan zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan fibroz parda (*tunica fibrosa*) jigar ustini xuddi xaltacha shaklida atrofni o'rab oladi. Fibroz parda jigarga kirish qismi orqali qon tomirlarni olib kirib, uni juda ko'p bo'lakchalarga (*lobuli hepatis*) bo'ladi. Jigar bo'lakchalari ko'p burchakli prizma shaklidagi tuzilma bo'lib, bir-biridan bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima bilan ajralib turadi. Bo'lakchalarning kengligi 1,5-2 mm atrofi. Biriktiruvchi to'qima bilan birgalikda jigar ichiga bo'lakchalararo arteriya, vena va o't yo'llari ham kiradi. Bular butun jigar ichi bo'ylab birga yo'nalganliklari uchun ularni jigar *triadasi* deyiladi. Bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima

hamma jonzotlarda bir xil rivojlangan bo'lmaydi. Cho'chqa va ayiq jigarlarida yaxshi rivojlangan bo'lib, odamlarda sust rivojlanadi. Bo'lakchalar arteriya va venalari yana ham maydalashib, bo'lakchalar ichiga kirib, kapillar to'rini hosil qiladi. Bu yerda arteriya va vena qon tomirlari aralashib vena qoniga aylanib ketadi. Aralashgan qon markaziy venalarga (uu. seplgalez), so'ng yig'uvchi venalarga o'tadi. Bular yig'ilib yiriklashib, jigar venasiga aylanadi va pastki kovak venasiga quyiladi. Jigar bo'lakchalari jigar plastinkalari (*lamina hepatica*) va ular orasidan o'tuvchi sinusoid kapillarlardan (*vas. sinusoideum*) tashkil topgan. Jigar plastinkalari asosan jigar hujayralari gepatotsitlardan tashkil topgan. Har bir bo'lakchani o'rtasidan markaziy vena (*v. centralis*) o'tadi. Jigar plastinkalari va sinusoid kapillarlariga unga nisbatan radial holda joylashadi. Sinusoid kapillar devorida ikki xil endoteliy hujayralari uchraydi. Birinchi organellalari kam bo'lgan yassi epiteliy bo'lsa, ikkinchisi yulduzsimon retikulo endotelitsitlar yoki Kupfer hujayralari. Bu hujayralarning sitoplazmasida ko'plab lizosomalar va fagosomalar uchraydi. Bular fagositoz vazifasini bajaradi. Jigar plastinkalari 3-4 qator joylashgan jigar hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, ularning o'rtasidan o't yo'llarining boshlang'ich qismini tashkil etuvchi o't kanalchalari o'tadi. Bulardan tashqari gepatotsitlarni aralash, ya'ni endokrin va ekzokrin vazifalarini bajaruvchi bez hujayralari deyish mumkin, chunki jigar hujayralari bir tomondan glukoza, qon oqsillari, lipoprotoidlar va boshqa ko'plab moddalarni ishlab, qonga chiqarib bersa, ikkinchi tomondan o't suyuqligini hosil qilib, o'n ikki barmoqli ichakka chiqarib beradi.

Hozirgi vaqtda jigarni aniq bir nechta qismlarga bo'lib o'rganish sxemasi yaratilgan. Bunda jigar ikki bo'lakka, beshta sektorga va sakkizta doimiy segmentlarga bo'linadi. Old tomondan o't pufagi yuzasi, orqa tomonidan pastki kovak venasi egati bo'ylab o'tkazilgan shartli chiziqli jigarning o'ng va chap bo'laklarining chegarasi hisoblanadi. O'ng va chap bo'laklar ichiga darvoza venasi tomirlari tarmoqlanadi. Sektor bu darvoza venasi tarmoqlari qon bilan ta'minlashidagi ikkilamchi navbatdagi tarmoqlangan qismi. Segment deb uchlamchi tarmoqlangan qismiga aytiladi. Bunga birgalikda tarmoqlanayotgan jigar arteriyasi va o't yo'llari ham kiradi. Har bir segment o'ziga xos qon aylanish tizimi, innervatsiyasi va o't yo'lga ega tuzilma bo'lib, bunday morfologik tuzilish embrion rivojlanish davridan shakllanib, yangi tug'ilgan bolada yaqqol ko'rinib turadi. Jigar segment tuzilishini uning vitseral yuzasidan boshlab raqamlar bilan belgilab boradigan bo'lsak, boshlanishi kovak venasi egatidan boshlanib, soat strelkasining teskari yo'nalishi bo'ylab joylashadi.

O'T PUFAGI

O't pufagi (*vesica fellae*) o'z bo'shlig'ida joylashib, organizmda muhim vazifalarni bajarishda ishtirok etadigan o't moddasi rezervuari hisoblanadi. O't pufagi jigar o'ng bo'lagini pasgki visserial yuzasida o't pufagi chuqurchasida joylashadi. Uzunchoq noksimon shaklda bo'lib, tub qismi,

tana va bo'yin qismlariga bo'linadi. Tub qismi eng kengaygan qismi bo'lib, asta-sekin torayib boradi va bo'yin qismini hosil qiladi. Tub va bo'yin qismining o'rtasida kengaygan asosiy qismi tanasi joylashadi. Bo'yin qismi esa 3-4 sm. li o't nayiga ulanadi, o't yo'li borib jigardan kelayotgan umumiy jigar yo'li bilan qo'shilib, umumiy o't yo'lini hosil qiladi. Umumiy o't yo'li o'n ikki barmoqli ichakning pastga tushuvchi qismida katta so'rg'ich (*papillae duodeni major*) ga, so'ng esa me'da osti bezi yo'li bilan birlashib ichakka ochiladi. O't pufagi to'lib turganida jigarning ostidan biroz oldinga chiqib turadi, uning shu qismini paypaslab o't pufagi patologiyasini taxminan aniqlash mumkin. O't pufagida o't moddasi saqlanib turadi, sig'imi 40-60 sm³ ga teng, o'zi o't ishlab chiqarmaydi. O't jigardan jigar yo'li orqali o't yo'liga o'tadi, so'ng o't pufagiga tushib yig'ilib turadi. O't yashil rangdagi taxir suyuqlik bo'lib, yog' moddalarini parchalab berishda ishtirok etadi. Yuqorida eslatib o'tganimizdek, o't moddasi me'da osti bezi ishlab beradigan lipaza fermenti bilan birgalikda yog' moddasini parchalab berishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, o't modda ichak muskullarining harakatini, ya'ni peristaltikasini ham boshqarib turadi. Odam jigari bir kunda 700-800 g.-gacha o't ishlab chiqaradi. Ut pufagining devori ancha yupqa bo'lib, 4 qavatdan tashkil topgan: 1) seroz parda qavati; 2) seroz osti qavati; 3) muskul qavat; 4) shilliq parda qavati.

Seroz parda qavati zich biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, qorin pardasi bilan birgalikda o't pufagini ustki tomondan qoplab turadi. Seroz parda bilan qorin pardasi orasida fibrillardan tashkil topgan qavat joylashadi. Muskul qavati ikki qavatdan tashkil topgan muskul tolachalaridan iborat bo'lib, ular sirkulyar va qiyshiq holda joylashadi.

O't yo'li muskullari pufak yo'lining boshlanishida va umumiy yo'llarining oxirida sfinkterlar hosil qiladi. Ular yordamida o'tning o'n ikki barmoqli ichakka o'tishi boshqarilib turadi. Shilliq parda qavati ko'plab burmalar hosil qiladi. Ularning oralarida ko'plab qadoqsimon bezlar joylashadi. Shilliq qavat bir qavatli kutikular epiteliy bilan qoplangan.

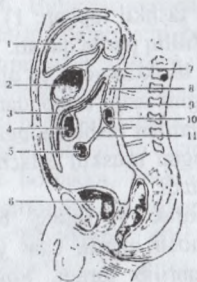
QORIN PARDA

Qorin parda (*peritoneum*) zich biriktiruvchi to'qimadan iborat qorin bo'shlig'i devorlarini va unda joylashgan barcha a'zolari ustki tomondan qoplab turadigan seroz pardadir (54-rasm). U ikki varaqdan tashkil topgan bo'lib, birinchisi qorin devorlarini qoplab turuvchi - parietal parda deyilsa, ikkinchisi ichki a'zolari o'rab turuvchi - visserial parda deyiladi. Parietal parda qorin bo'shlig'ining oldi, orqa, yuqori va yon yuzalarini xuddi qorin pardasi bilan o'ralgan xaltaga o'xshab qoplab turadi. Qorin pardasi erkaklar qorin bo'shlig'ini har tomonlama germetik ravishda o'rab, tashqi muhitdan ajratib tursa, ayollarda bachadon nayining bir uchi qorin bo'shlig'iga, ikkinchi uchi esa bachadonga tutashib turgani uchun qorin bo'shlig'i bachadon nayi, bachadon va qin orqali tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Seroz parda qorin bo'shlig'ini ikki

bo'shliqqa ajratadi. Birinchisi qorin parda bo'shlig'i bo'lsa, ikkinchisi qorin bo'shlig'idir. Qorin bo'shlig'i diafragma, ikkita yon tomoni oldindan muskullar, orqadan esa umurtqa pog'ona bilan chegaralanadi, qorin parda past tomondan qo'shilib ketadi. Qorin parda bo'shlig'ining orqa devorida qorin pardaning parietal varag'i bilan orqadan qorin fatsiyasi orasida bo'shliq bo'lib, unda yog'to'qimasi, buyrak, buyrak usti bezi va siydik yo'li joylashadi. Qorin parda bu a'zolari faqat bir tomonlama qoplab turadi.

Qorin parda qorin bo'shlig'i devoridan a'zolariga o'tish yoki bir a'zodan ikkinchi bir a'zoga o'tishida payli boylamchalar hosil qiladi. Ayrim paylar murakkab tuzilishga ega, ichakni qorin orqa devori bilan bog'lab turuvchi paylar qorin pardasining ikki varag'idan tashkil topgan bo'lib, ular oralig'ida tomir, nerv va limfa tugunlari joylashadi. Bunday paylar ichak tutqichlari (*mesenterium*) deb ataladi. Bu tutqichlarga ichaklar va a'zolar erkin holda osilib turadi.

Qorin bo'shlig'ida to'rt xil ichak tutqichlari mavjud: ingichka ichak tutqichi, chambar ichak ko'ndalang qismining tutqichi, sigmasimon ichak tutqichi, to'g'ri ichakning yuqorigi uchdan bir qismining tutqichi. Chuvalchangsimon o'simta ham o'z ichak tutqichiga ega.



54-rasm. Qorin bo'shlig'idagi a'zolarining qorin pardasiga nisbatan munosabati. (sagital kesim).

1-jigar; 2-me'da; 3-katta charvi; 4-ko'ndalang chambar ichak; 5-och ichak;
6-siydik pufagi; 7-kichik charvi; 8-me'da osti bezi; 9-yo'g'on ichak tutqichi;
10-o'n ikki barmoqli ichak; 11-ichak tutqichi.

1. Ingichka ichak tutqichining ildiz qismi uzunligi 15-17 sm. bo'lib, qorin devori yonidagi varag'ining ichak tutqichiga o'tish qismini tashkil etadi. Boshqa tutqichlardan eng kengi va uzuni hisoblanadi. Chap tomondan II bel umurtqasi bilan, o'ng tomondan dumg'aza, yonbosh suyaklari bo'g'imi orasida joylashadi. Uning uzunligi och va yonbosh ichaklar uzunligiga, ya'ni 5-6 m. ga teng.

2. Chambar ichak ko'ndalang tutqichi qorin bo'shlig'ini ikkiga bo'lgan holda ko'ndalang joylashadi. Tutqichining yuqori qismida me'da, o'n ikki barmoqli ichak, jigar, taloq va me'da osti bezi joylashadi.

3. Sigmasimon, ya'ni "S"-simon ichak tutqichi uning shakliga muvofiq tutashadi.

4. To'g'ri ichakning yuqorigi uchdan bir qismining tutqichi uncha katta bo'lmagan tutqichga ega.

Charvi - qorin pardasidan tashkil topgan pay bo'lib, katta va kichik charvidan iborat. Katta charvi (*omentum major*) chambar ichak ko'ndalang qismidan boshlanadi, ingichka ichakning oldingi tomondan etakka o'xshab osilgan holda qorin bo'shlig'i pastki qismiga qarab tos suyagigacha yo'naladi. Kichik charvi (*omentum minor*) o'n ikki barmoqli ichak kichik egriligi o'rtasida joylashib, ular o'rtasidagi payni hosil qiladi. Katta charvi qorin pardasining to'rtta (bir jufti pastga tushuvchi va bir jufti yuqoriga ko'tariluvchi) varag'idan tashkil topgan bo'lsa, kichik charvi faqat bir juftni tashkil etadi.

Ma'lum bo'lishicha, qorin parda bo'shlig'idagi a'zolari qorin pardasi bilan bir xil o'ramaydi. A'zolarining qorin pardasi bilan qanday o'ralishiga qarab ular uch guruhga bo'linadi. Agar a'zolar qorin pardasi bilan hamma tomondan o'ralsa, bunday a'zolar intraperitoneal a'zolar deyiladi. Bularga me'da, och ichak, yonbosh ichak, ko'richak va chuvalchangsimon o'simta, chambar ichakning ko'ndalang qismi, sigmasimon ichak, to'g'ri ichakning yuqoridagi uchdan bir qismi, taloq, bachadon naylari kiradi. Qorin bo'shlig'idagi a'zolar qorin pardasi bilan uch tomondan o'ralib tursa, bunday a'zolar mezoperitoneal a'zolar deyiladi. Bularga jigar, chambar ichakning ko'tariluvchi va pastga tushuvchi qismi, to'g'ri ichakning o'rtadagi uchdan bir qismi, siydik pufagi (to'la holatda), bachadon kiradi. Qorin pardasi bilan o'ralgan a'zolar ekstraperitoneal a'zolar deyiladi. Bularga me'da osti bezi, o'n ikki barmoqli ichak, buyrak usti bezlari, buyraklar, siydik chiqarish yo'llari, siydik pufagi (bo'sh holatida), to'g'ri ichakning pastki uchdan bir qismi kiradi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Hazm tizimiga qaysi a'zolar kiradi*
2. *Hazm tizimi a'zolari devorining mikroskopik farqlanishi.*
3. *Tashqi va ichki sekretsia bezlari.*
4. *Og'iz bo'shlig'ining anatomik tuzilishi.*
5. *Doimiy va sut tishlari, ularning formulasi.*
6. *So'lak bezlari kanalchalarining ochilish joylari.*
7. *Halqum va qizilo'ngach anatomiyasi.*
8. *Me'da anatomiyasi.*
9. *Inshchka va yo'qon ichaklar, ularning farqlari va vazifalari.*
10. *Jigar topografiyasi, bog'lamchalari va vazifasi.*
11. *Me'da osti bezi.*
12. *Qorin pardasi bilan o'ralish turlari.*
13. *Qorin pardasi bo'shlig'ida joylashgan a'zolar.*

NAFAS OLISH A'ZOLARI TIZIMI

Odam va hayvonlarda nafas olish tizimining anatomiyasi va mikroskopik tuzilishi organizmda gaz almashinuvini, ya'ni kislorodni qabul qilib, karbonat angadridni chiqarib berish jarayonini ta'minlashga moslashgan. Hayvonot dunyosining jonzotlari va odamlar uchun kislorod zarur. Kislorodsiz yashash mumkin emas, lekin ayrim ichakda yashovchi askaridalar, dumaloq chuvalchanglar hamda anaerob mikroorganizmlar kisloroddan holi muhitda yashashi mumkin.

Suvda yashovchi umurtqalilardan baliqlarda nafas oluvchi a'zo sifatida to'rtta oldingi jabra yoylariga o'rnanishgan to'rt juft jabra tizimi hisoblanadi. Jabralarda qalin joylashgan qon tomir tarmoqlari orqali kislorod qabul qilib, CO₂ tashqariga chiqarib beriladi. Suvda va quruqda yashovchilarda esa nafas olish va chiqarish o'pka va teri orqali sodir bo'ladi. Baqalarda nafas olish tizimi juda sodda tuzilishga ega. O'pkasi uzun xaltasimon shaklda, nafas olish yo'llari kam taraqqiy etgan bo'lib, kaltagina *hiqildoq-kekirdak* kamerasidan tashkil topgan. Bu kamera to'g'ridan-to'g'ri o'pka bo'shlig'iga aylanib ketadi. Teri orqali nafas olish terining ostida joylashgan yirik tomirlari orqali sodir bo'ladi. Sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilarda gaz almashinish faqat o'pka orqali sodir bo'lib, ular anatomik tuzilishlari bilan farq qiladilar.

Odamlarda nafas olish tizimi burun bo'shlig'i, hiqildoq, kekirdak (traxeya) va bronxlardan iborat havo o'tkazuvchi yo'llaridan hamda o'pka pufakchalari alveolalaridan tashkil topgan. Havo o'tkazish yo'llarida havo tozalanadi, ilitiladi va qisman namlanib o'tkaziladi. O'pka pufakchalarida esa bevosita havo almashinish jarayoni kechadi. Havo yo'llari skeletini gialin tog'aydan tashkil topgan plastinkalar va halqachalar tashkil etib, ichki yuzasi hamma vaqt ochiq holda bo'ladi, ya'ni devorlari bir-biriga tegib, yopishib turmaydi. Yirik bronxlar o'pkalar ichiga kirib tarmoqlanib ketadi. Bronxlar diametri ingichkalashib borgan sari gialin tog'ay kamayib, devorida silliq muskullar ko'proq uchraydi. Nafas yo'llarini ichki tomondan qoplab turuvchi silliq parda yuzasi ko'p qatorli silindrsimon kiprikli epiteliy bilan qoplangan bo'lib, epiteliy hujayralarining yuqori membranalarida joylashgan kiprikchalar doim bir tomonga, ya'ni tashqari tomonga qarab harakat qilib, hilpillab turadi. Shuning uchun bu epiteliyni hilpillovchi epiteliy ham deyiladi. Bulardan tashqari nafas yo'llarining devorida ko'plab qadoqsimon bezlar joylashgan bo'lib, ular o'z sekretini havo yo'li bo'shlig'iga chiqaradi. Devorga yopishgan changlar kiprikchalar yordamida tashqariga chiqariladi. Gaz almashinuvi sodir bo'ladigan o'pka pufakchalari devori nihoyatda yupqa bo'lib, bir qavatli yassi epiteliydan tashkil topgan. Ularni tashqi tomondan to'rsimon shaklda kapillar tomirlar o'rab turadi. Kapillar tomirlar va o'pka pufakchalari devorlari O₂ va CO₂ ni o'tkazib turish xususiyatiga ega.

BURUN BO'SHLIG'I (CAVITAS NASI)

Burun skeletining tuzilishi to'g'risida osteologiya bo'limida batafsil to'xtalib o'tganimiz uchun quyidagi qismda umumiy nafas olish tizimiga mansub jihatlariga oid ma'lumotlarda batafsilroq to'xtalib o'tamiz. Burunning ikkita katagi orqali havo burun bo'shlig'iga o'tadi. Burun bo'shlig'ining pastki, yuqorigi, ikki yon tomonlari har xil to'qimalar bilan to'ldirilgan va qoplangan. Burun kataklarining kirish qismidagi yuzasi teri epidermis qavatiga o'xshab, ko'p qavatli muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan. Bo'shliqning ichki yuzasi va chig'anoqlarining shilliq qavatida ko'p qavatli silindrsimon epiteliy bilan qoplanadi. Burun chig'anoqlari burun bo'shlig'ini yuqorigi, o'rta va pastki qismlarga bo'ladi. Burunning yuqorigi va o'rta qismlarining yuzalarida hid bildiruvchi retseptorlar joylashgan bo'lib, bu qismiga burun bo'shlig'ining hid biluvchi yuzasi deyiladi. Havo burun bo'shlig'ining yuqori qismiga o'tganida hidni farq qila olishi mumkin. Pastki qismidan yoki og'izdan nafas olinsa hid sezilmaydi. Burunning shilliq qavatida qon tomirlari va innervatsiyasini ta'minlovchi nervlari joylashadi. Ayniqsa, pastki burun chig'anog'i sohasida vena qon tomirlari keng tarqalgan bo'lib, shilliq qavat yuzasiga yaqin joylashadi. Ko'pincha burun qonaganda ana shu tomirlar jarohatlangan bo'ladi. Burun bo'shlig'i havo o'tkazuvchi yordamchi kovaklar bilan ta'minlangan bo'lib, ularning ham shilliq qavatlari burun shilliq qavatiga o'xshab qoplangan. Burun bo'shlig'ining yuqorigi qismi, kallaning ichida joylashgan, bo'shlig'iga ega ayrim suyaklar bilan alohida eshikchalar yordamida aloqada bo'ladi. Ularning ichidagi havo ham almashinib turadi. Bularga yuqorida aytib o'tganimizdek, peshona, yuqorigi jaq va asosiy suyaklar bo'shlig'i kiradi. Burun bo'shlig'i atrofida joylashgan suyak kovaklariga quyidagilar kiradi: gaymor bo'shlig'i burun o'rta bo'shlig'iga ochiladi; peshona suyak bo'shlig'i ham shu yerga ochiladi; g'alvirsimon suyak bo'shlig'i esa uchta katakchadan tashkil topgan bo'lib, burun bo'shlig'iga ochiladi; ponasimon suyak bo'shlig'i yuqori burun bo'shlig'iga ochiladi.

Burun bo'shlig'ining orqa qismida halqumning yuqori qismi joylashadi. Halqum esa burun, og'iz va kekirdak bo'shliqlari bilan tutashgan bo'lib, uchta nom bilan ataladi. *Burun-halqum*, *og'iz* va *kekirdak* qismlari. Burun-halqum qismiga burunning orqa teshiklari - xoanalardan tashqari halqum bo'shlig'ini o'rta quloq bo'shlig'i bilan tutashtirib turuvchi eshitish naylari ham ochiladi. Nafas havosi burun-halqumdan halqumning og'iz bo'shlig'iga, so'ngra kekirdakka o'tadi.

Nafas olishda havoni faqat burun bo'shlig'i orqali olmasdan, og'iz bo'shlig'i orqali ham olish mumkin. Lekin bunday yo'l bilan nafas olishda burun bo'shlig'ida joylashgan havoni ishlab beradigan va nazorat qiladigan moslanishlar bo'lmaganliklari uchun og'iz bo'shlig'i orqali nafas oladigan bolalarda yoki kattalarda har xil kasalliklar sodir bo'lishi mumkin. Shuning uchun nafas olish faqat burun bo'shlig'i orqali bo'lishi kerak.

HIQILDOQ

Hiqildoq (*larynx*) murakkab tuzilishga ega a'zo sifatida nafaqat nafas olish yo'lining bir qismi bo'lib hisoblanadi, shu bilan birga ovoz chiqarib beruvchi vazifasini ham bajaradi. Hiqildoq odamlarda IV-VI bo'yin umurtqalarining qarshisida joylashib, til osti suyagi bilan boylamcha yordamida tutashgan. Bo'yinning oldingi qismida, teri ostida joylashgan bo'lib, orqa tomondan halqum bilan yon tomonlaridan esa qalqonsimon bez bo'laklari, bo'yindan o'tuvchi qon tomirlari, nervlar atrofidagi muskullar bilan chegaralanadi. Oldingi qismi teri ostidan bo'rtib chiqqan bo'lib, unga qo'sh tomoq (kadik) deyiladi. Past tomondan kekirdakka tushadi.

Hiqildoqni o'ziga xos tuzilishiga ega musiqa asbobiga ham o'xshatishadi. Hiqildoq bo'shlig'ida joylashgan tovush boylamchalari musiqa asbobi torlariga o'xshab havo o'tishi natijasida yo'g'on va ingichka, baland va past tovushlarni chiqarib berishi mumkin. Odam halqumining ovoz chiqarib beruvchi qismini antropoidlarnikidan farqi, odamlar nafas chiqarib berish jarayonini, tovush boylamchalar tebranishini boshqarib turishi natijasida gaplashish va turli musiqa ohanglarini yaratib berishi bilan farqlanadi, ya'ni odamlarda tovush chiqarish uning ixtiyori bilan sodir bo'ladi.

Hiqildoq skeleti bir necha gialin va elastik tog'ay plastinkalaridan, o'z harakatini saqlab qolgan holda boylamchalar yordamida tutashgan tog'ay plastinkalaridan tashkil topgan.

Qalqonsimon tog'ay (cartilago thyroidea) hiqildoq tog'ay plastinkalarining ichida eng kattasi hisoblanadi. U ikkita to'rtburchakli tog'ay plastinkalarini deyarli to'qri burchak hosil qilib birikishidan tuzilgan. Hiqildoqning ana shu burchagi teri ostidan bo'rtib chiqib turadi, unga qo'shtomoq deb ataladi. Erkaklarda yaxshi ko'rinib tursa, ayollarda uncha ko'zga tashlanmaydi. Plastinkalarning qarshi tomonida yuqori va past tomonlarga qarab bir juftdan shoxlari o'sib chiqqan. Ularning yuqorigisi uzunroq bo'ladi. Qalqonsimon tog'ay plastinkalari hiqildoqni oldingi va yon devorlarini tashkil qilishda ishtirok etadi. Yuqorigi shox boylamchalar yordamida til osti suyagi bilan tutashgan bo'lsa, pastki shoxi bo'g'im yordamida uzuksimon tog'ay bilan tutashadi. Qalqonsimon tog'ay o'rta chiziq bo'ylab yuqori qismida kichkina o'yig'i bo'lib, shu yerdan boshlangan boylamcha bilan hiqildoq ustki tog'ayining pastki uchi tutashib turadi.

Hiqildoq ustki tog'ayi elastik tog'aydan tashkil topgan bo'lib, hiqildoqqa kirish qismining yuqorirog'ida joylashadi, ovqat yutish vaqtida havo yo'lini berkitadi. Ikki tomondan shilliq parda bilan o'ralgan. Hiqildoq tog'ayi pastki tomondan yupqa, egri tuzilishga ega ingichka oyoqchalar hosil qiladi. Ularning ustki yuzasi ikkala tomondan shilliq parda bilan o'ralgan bo'lib, halqum tog'ayining yon tomoni bo'ylab cho'michsimon tog'ay va hiqildoq tog'ayi o'rtasida o'ng va chap tomonda joylashgan burmalarni hosil qilib, halqum teshigini chegaralab turadi.

Uzuksimon tog'ay (cartilago cricoidea) qalqonsimon tog'ayning ostki qismida joylashgan. Tuzilishi jihatidan xuddi ko'z qo'yilgan uzukka o'xshaydi. Ingichkalashgan oldingi qismi va kengayib uzukni ko'ziga o'xshagan orqa qismidan tashkil topgan. Uzuksimon tog'ay hiqildoq asosini tashkil etib, uning yuqori qismida hiqildoq tog'aylari joylashadi. Uzuksimon tog'ay ikkala yon tomonidan ingichkalashgan yuzasida qalqonsimon tog'ay pastki shoxlarining birikadigan bo'g'im yuzalariga ega.

Cho'michsimon tog'ay (cartilago arytenoidea) uchburchak shaklidagi juft tog'ay plastinkalaridan tashkil topgan. Cho'michsimon tog'ay uzuksimon tog'ayning ustida joylashadi. Shakli piramidaga o'xshaydi. Asos qismi kengaygan bo'lib, pastki tomonidagi bo'g'im yuzalari bilan pastdan cho'michsimon tog'ay bilan bog'lanadi. Yuqoriga qarab ingichkalashgan bo'lib, ularning uchlarida bo'g'im hosil qilib, bir juft shoxsimon tog'ay joylashadi. Cho'michsimon tog'aylar oldingi tomonidagi o'sig'iga ovoz boylami kelib birikadi. Ularning yana bitta lateral tomonida joylashgan o'sig'i bo'lib, unga muskul kelib birikadi. Demak, cho'michsimon tog'ay ovoz boylamlariga bevosita aloqador bo'lgan tog'ay plastinkalariga kiradi. Boshqa tog'aylar ichida eng harakatchani hisoblanadi.

Shoxsimon tog'ay (cartilago corniculata) va ponasimon tog'ay (*cartilago cuneiformis*) hiqildoq orqa yuzasining eng yuqori qismida joylashgan juft tog'aylardir. Shoxsimon tog'ay cho'michsimon tog'ay piramidasining uch qismida ikkala tomonda shoxga o'xshab tutashib turadi. Ponasimon tog'ay esa uncha katta bo'lmagan uzunchoq shaklida bo'lib, cho'michsimon tog'ay bilan hiqildoq usti tog'ay oralig'idagi burmada joylashadi. Ayrim hollarda uchramasligi ham mumkin.

Shoxsimon tog'ay va ponasimon tog'aylar hiqildoq usti tog'ayi va cho'michsimon tog'ayning tovush o'simtasi kabi elastik tog'aydan tashkil topgan bo'lsa, hiqildoqning yirik tog'aylaridan qalqonsimon, uzuksimon tog'aylari va cho'michsimon tog'ayning anchagina qismi gialin tog'aydan tashkil topgan. Odamning yoshi ulg'ayib borishi bilan ayrim hiqildoq tog'aylari tarkibida, ayniqsa gialin tog'aydan tashkil topgan tog'ay plastinkalari tarkibida tuzlar yig'ilishi va tog'aylarning dag'allanishi kuzatilgan.

Hiqildoq tog'aylari bir-birlari bilan bo'g'imlar va boylamlar yordamida birikadi va tutashadi.

Qalqon-uzuksimon bo'g'imi yassi shaklida tuzilishga ega bo'lib, qalqonsimon tog'ay pastki shoxchasi bilan uzuksimon tog'ay bo'g'imlari o'rtasida hosil bo'ladi. Bo'g'imlar kapsulasi yaxshi tortilgan bo'lib, qalqon-uzuk bog'lamchasi bilan uzuk-cho'michsimon bo'g'im uzuksimon tog'ay yuqoridan chetda joylashgan bo'g'imga mahkamlanadi. Uzuk-cho'michsimon bo'g'im uzuksimon tog'ay yuqoridan chetda joylashgan bo'g'im yuzalari va cho'michsimon tog'ay asosiy qismi bilan birikishidan hosil bo'ladi. Bu bo'g'im ham shu nomli boylam yordamida mahkam tortilib turadi.

Hiqildoq muskullari

Hiqildoq muskullari organizm ixtiyori bilan qisqaradi. Demak, ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasidan tashkil topgan. Ularning qisqarib yana o'z holiga qaytishi natijasida hiqildoq tog'ay plastinkalari harakatlanadi. Bu esa tovush bog'lamlarini taranglashtiradi va bo'shashtiradi. Muskullarning qisqarishi tovush yorig'ini kengaytirib va toraytirishiga qarab uch guruhga bo'linadi: 1) konstruktorlar, ya'ni toraytiradiganlar; 2) dilatatorlar, ya'ni kengaytiradiganlar; 3) aralash vazifali (sharoitga qarab bir necha vazifani bajaruvchi) muskullar.

1. Uzuk-cho'michsimon muskul qisqarganida ovoz boylamlari taranglashadi, oraliq torayadi.

2. Qalqon-cho'michsimon muskul ikki tomondan baravar qisqarganida ovoz boylamlari bo'shashadi, yuqori qismida torayadi.

3. O'ng va chap cho'michsimon tog'aylar o'rtasida ko'ndalang joylashgan toq muskullar qisqarganida ovoz yorug'ining orqa qismi torayadi.

4. Cho'michsimon tog'ayning qiyshiq muskuli, juft muskullar qatoriga kirib qisqarganida hiqildoqqa kirish qismini toraytiradi.

5. Uzuk-cho'michsimon muskul qisqarganida ovoz yorug'i kengayadi.

6. Qalqonsimon tog'ay bilan hiqildoq usti o'rtasidagi muskul qisqarganida hiqildoqqa kirish teshigi kengayadi.

7. Uzuk- qalqonsimon tog'ay o'rtasidagi muskul qisqarganida ovoz boylamlari taranglashadi.

8. Ovoz muskuli, juft muskullar qisqarganida ovoz boylamlari bo'shashadi.

Hiqildoq bo'shlig'I

Hiqildoq bo'shlig'i (cavitas laryngis) devori shilliq parda yuzasini ko'p qatorli kiprikli epiteliy qoplaydi. Shilliq qavat ostida ko'plab oddiy ekzokrin shilliq bezlar joylashadi. Ovoz qatlamlarining o'zida bezlar uchramaydi. Hiqildoq usti tog'ayi va ovoz qatlamlari esa ko'p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy bilan qoplangan.

Hiqildoq skeleti qum soati tuzilishiga o'xshagan bo'lib, o'rtasidagi toraygan qismida bir-biriga nisbatan parallel yaqinlashgan holda ovoz boylamlari joylashadi. Ularning oralaridagi bo'shliq ovoz yorig'i deyiladi. Ovoz boylamchalari orasidan havo o'tish jarayonida har xil tovushlar sodir bo'ladi. Havoning o'tish tezligi va hajmiga hamda ovoz boylamchalarining tarangligiga qarab tovushlar baland yoki past bo'lishi mumkin. Ovoz boylamchalari taranglashganida ovoz baland bo'lsa, bo'shashganida esa past holda bo'ladi. Ovoz hosil bo'lishida til, lab, lunjlar va tishlar ham ma'lum darajada imkon yaratib beradilar.

Hiqildoq ayollarda erkaklarnikiga nisbatan kichikroq bo'ladi. Qalqonsimon tog'ay plastinkalarining ayollarda o'tmas burchak hosil qilib birikishi natijasida teri ostida sezilarli darajada ko'rinmaydi.

Chaqaloqlarda hiqildoq uzunroq bo'lib, kattalarnikiga nisbatan balandroqda joylashadi. Yetti yoshli o'g'il bolalarda qiz bolalarga nisbatan uzunlashib kattalashadi. O'g'il bolalarning balog'atga etish davrida hiqildoq kattalashadi, ovoz boylamlari ham uzunlashadi va taranglashadi. Shuning uchun shu yoshdagilarga kuchli ovoz bilan ashula aytishda ehtiyot bo'lish taqazo etiladi. Odam yoshi ulg'ayishi bilan hiqildoq tog'aylarida tarkibiy o'zgarishlar, ya'ni har xil tuzlarning yig'ilishi boshlanadi. Natijada tog'aylar dag'allashadi. Bu jarayon ayollarga nisbatan erkaklarda ko'proq kuzatiladi. Faqat elastik tog'aydan tashkil topgan hiqildoq usti tog'ayida ohaklanish kabi o'zgarishlar sodir bo'lmaydi.

Tarixiy, ya'ni filogenetik rivojiga nazar soladigan bo'lsak, hiqildoq tog'aylarining ichida birinchilar qatorida paydo bo'lganlariga cho'michsimon va uzuksimon tog'aylar kiradi. Qalqonsimon tog'ay va hiqildoq ustki tog'ayi keyinroq paydo bo'lgani taqazo etiladi. Bunga sabab, bu tog'aylar faqat sut emizuvchilarda uchraydi. Tovush bog'lamchalari alomatlari amfibiya reptiliya, va qushlarda uchrasa ham lekin, hiqildoq vazifasini o'tay olmaydi. Chunki, hiqildoq aniq va burro ovoz chiqarib gaplashishi natijasida, odamlarda eng yuqori darajada tabaqalangan holatiga kelgan.

KEKIRDAK (TRAXEYA)

Kekirdak (*trachea*) halqumning davomi hisoblanib, VI bo'yin umurtqasining pastki qirrasidan boshlanadi. Ko'krak V umurtqasining yuqorigi chetida ikkiga, ya'ni o'ng va chap o'pka bronxlariga bo'linadi. Kekirdakning ikkita bronxga bo'linadigan qismiga kekirdak buferkatsiyasi (ayrиси) deb ataladi. Kekirdakning o'rta uzunligi 9-11 sm, ko'ndalang kesimining diametri 15-18 mm teng. Kekirdak ikki qismga bo'linadi: yuqoridan kaltaroq bo'yin qismi, pastki uzunroq ko'krak qismi.

Kekirdak gialin tog'ay to'qimasidan iborat 16-20 ga yaqin yarim halqalardan tashkil topgan. Yuqoridan birinchi halqasi hiqildoq uzuksimon tog'ay bilan kekirdak o'rtasidagi boylamcha yordamida uzuksimon tog'ay bilan birikadi. Kekirdakning orqa qismi tog'aylari to'g'ridan-to'g'ri birikmay, zich biriktiruvchi to'qima yordamida tutashadi. Shunday qilib, kekirdakning oldingi yon tomonlari tog'ay halqasidan tashkil topgan bo'lsa, orqa tutashmagan qismi biriktiruvchi to'qimani tashkil etadi. Bunday tuzilishi uning fiziologik xususiyati bilan bog'liq. Nafas olish jarayonida biriktiruvchi to'qima hisobiga kekirdakda qisman bo'lsa ham kengayib va torayib turish harakatlari sodir bo'lib turadi.

Kekirdak atrofi boshidan oxirigacha ayrim a'zolar, tomirlar va nervlar bilan chegaralanib turadi. Bo'yin qismining oldingi tomoni qalqonsimon bezining bo'yin ulog'ichi, yon tomonlarida esa, uning o'ng va chap bo'laklari bilan chegaralanadi. Bulardan tashqari, oldingi va yon tomonlaridan to'sh suyagi bilan til osti suyagi o'rtasida, hamda to'sh suyagi bilan qalqonsimon tog'ay o'rtasida joylashgan muskullar bilan yopishib turadi. Kekirdak ko'krak bo'limining atrofida to'sh suyagining dastagi, ayrisimon bez va qon tomirlari joylashadi. Kekirdakning orqa tomonidan qizilo'ngach o'tadi.

Erkaklarda kekirdak ayollardagiga nisbatan uzunroq, tug'ilgan bolalarda ancha kalta bo'lib, uning ikkiga ajralish qismi, ya'ni buferkatsiyasi III-IV bo'yin umurtqasi qarshisiga to'g'ri keladi. Bolalarda 6 yoshidan boshlab tez o'sa boshlaydi. Keyin 10 yoshlarda sekinlashadi. Bolalarning 14-16 yoshida kekirdak uzunligi 2 martaga, 25 yoshlarga borib 3 marta uzunlashadi.

Kekirdak devori 4 qavatdan tashkil topgan; shilliq, shilliq osti, fibroz tog'ay va advintetsial pardalar.

Kekirdak ichki yuzasini qoplovchi shilliq parda hiqildoq shilliq pardasiga chegarasiz ulanib, uning davomini tashkil etadi, burmalar uchramaydi. Ustki yuzasini tarkibida ko'p miqdorda qadoqsimon bezlarga ega bir qavatli, ko'p qatorli kiprikli epiteliy qoplagan. Bu qavat 4 xil kiprikli, qadaqsimon, bazal va endokrin hujayralardan tashkil topgan. Kiprikli hujayralar yuqorigi (apikal) membranalari 250 ga yaqin kiprikchalarga ega. Ular doimo hiqildoq tomonga qarab harakat qilib turadi, kekirdak devoriga yopishgan yot moddalarni tashqariga chiqarib beradi. Qadaqsimon hujayralar shilliq modda ishlab beradi. Bazal hujayralar esa kombial hujayralar hisoblanib, bo'linib turish xususiyatiga ega. Shilliq parda qavatida aralash shilliq bezlar ko'plab uchraydi. Kekirdakning fibroz-tog'ay pardasi tog'ay halqalarining orqasidagi tutishmagan qismida uchraydi. Tarkibidagi shilliq muskullar

uzunasiga va aylanma holda joylashadi. Tashqi adventitsiya qavati shakllanmagan siyrak biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.

BRONXLAR

Bronxlar (bronchi) morfologik tuzilishiga ko'ra, kekirdak tuzilishiga o'xshab ketadi, ya'ni devori gialin tog'aylaridan iborat yarim halqalardan tashkil topgan bo'lib, shilimshiq qavati ko'p qatorli kiprikli silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Kekirdak dastlab ikkita o'ng va chap o'pka bronxlariga ajraladi. O'ng bronx ajralish burchagi kichik bo'lib, kekirdak davomiga o'xshaydi. Chap bronx ajralish burchagi katta bo'lib, chapga burilgan holda ajraladi. Shuning uchun amaliyotda kuzatilishi bo'yicha kekirdak bo'shlig'iga tushgan har xil narsalar ko'proq kekirdakdan o'ng bronxiga tushib qoladi. O'ng o'pka bronx chap o'pka bronxga nisbatan kengroq, qisman uzunroq bo'lib, uning skeleti 6-8 tagacha tog'ay yarim halqalaridan tashkil topgan bo'lib, uzunligi 3 sm., diametri 1,5-2,5 sm. ga teng. Chap bronx 9-12 ta tog'ay yarim halqalarini tashkil etib, uzunligi 4-5 sm., diametri esa 2 sm. Chap bronx o'ng bronxga nisbatan uzunroq va ingichkaroq bo'ladi.

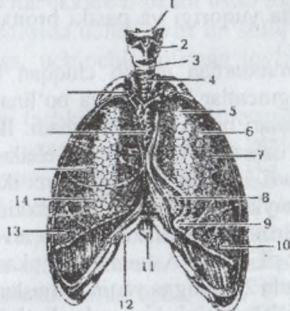
Bronxlarning shilliq pardasi kekirdak shilliq pardasi bilan tutashib ketgan bo'lib uning davomi hisoblanadi. Bronxlar shilliq parda yuzasi ko'p qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplanadi. Chap bronxni aortaning yoy qismi aylanib o'tsa, o'ng bronx atrofidan toq vena tomiri o'tadi. O'ng va chap bronxlari o'pka bo'ylab katta va kichik diametrdagi bronxchalarga tarmoqlanib, alveola yoki o'pka pufakchalari bilan yakunlanadi. Bronxlarning bunday ko'plab tarmoqlanishiga qarab bronxlar daraxti deb nom olgan.

Kekirdak va bronxlar maxsus bronxoskop apparati yordamida kuzatilsa, uning kulrang shilliq qavati va yarim halqali tog'aylarni ko'rish mumkin.

Ayollarda bronxlar erkaklarnikiga nisbatan kaltaroq bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolalarda birinchi yili ko'proq o'sishi kuzatilgan. 10 yoshlargacha sekin o'sadi, 13 yoshlarda esa bronxlarning uzunligi 2 marta o'sgan bo'ladi.

O'PKALAR

O'pkalar (pulmoneus) (yun. pneumon - pnevmoniya ma'nosini bildiradi) (55-rasm) bir juft bo'lib, ko'krak qafasining o'ng va chap bo'shlig'ida (*cavitas thorocis*) joylashadi. Ularning medial tomonida bo'shliq bo'lib, u yerda yurak va qon tomirlari kuzatiladi. Diafragtmaning pastdan diafragma tegib turadigan kengaygan qismi bo'lib, unga o'pkalarni asosi (*basis pulmonis*) deb ataladi. O'pkalarning asos qismi, ya'ni diafragma qarshi yuzasi, uning gumbaziga mos keladigan botiqlikdan tashkil topgan. Ular yuqoriga qarab konus shaklida ingichkalashib boradi va ko'krak qafasi-



55-rasm. O'pkalar (oldidan ko'rinishi).

- 1-til osti suyagi; 2-qalqonsimon tog'ay; 3-uzuksimon tog'ay; 4-kekirdak; 5-o'pka uchi;
6-yuqorigi bo'lagi; 7-qovurg'a yuzasi 4 8-yurak uymasi; 9-chap o'pka tilchasi;
10-pastki bo'lagi; 11-xanjarsimon o'simta; 12-qovurg'a tog'ayi; 13-o'ng o'pka pastki
bo'limi; 14-o'ng o'pka o'rta bo'lagi; 15-o'ng o'pka yuqorigi bo'lagi; 16-ayrisimon bez;
17-o'ng o'mrov osti arteriyasi.

ning ustki teshigidan chiqib turadi. Bu qismiga o'pkaning uchi (*apex pulmonis*) deyiladi. O'pka uchi oldingi tomondan birinchi qovurg'adan 3 sm. yuqoriga chiqqan. O'pkalarda uchta yuza tafovut qilinadi: birinchisi - o'pkaning qovurg'alarga tegib turadigan qovurg'a yuzasi (*facies costalis*), ikkinchisi - pastki diafragma tegib turadigan yuzasi (*facies diaphragmatica*), uchinchisi - ikkala o'pkaning ichkariga, ko'ks oralig'iga qaragan yuzalari (*facies medialis*). Bu bo'shlig'i o'pka darvozasi joylashadi. O'pka darvozasi qismini o'pka ildizi (*radix pulmonis*) tashkil etadi. Kekirdak va bronxlar ko'ks, ya'ni medial bo'shlig'ining oldingi va orqa qismlariga ajraladi. Oldingi qismida yurak, ayrisimon bez, aorta ravoqi, o'pka arteriyasi va diafragma nervi joylashadi. Orqa oralig'ida esa qizilo'ngach, ko'krak aortasi, nerv va venalar o'tadi.

O'pka yuzasida uni bo'laklarga bo'lib beradigan egatlar (*fissural interlobares*) joylashgan bo'lib ular o'ng o'pkani chuqur egatlar yordamida 3 ga: yuqorigi, o'rta va pastki bo'laklarga bo'ladi. Chap o'pka esa yuqorigi va pastki bo'laklarga bo'linadi. Egatlardan biri yuqorida joylashgan qiyshiq egat bo'lib, egat uchlaridan 6-7 sm. pastroqdan boshlanadi va diafragma tomon yo'naladi.

Qorin bo'shlig'ining o'ng tomondan yuqorida diafragma ostida jigar joylashgan. Shuning uchun o'ng o'pka chap o'pkaga nisbatan eni eniroq, hajmi katta, bo'yi esa qisqaroq bo'ladi. Har bir o'pka 10 donadan segment bo'lakchalaridan tashkil topgan bo'lib, o'pka bo'laklari va segmentlar mustaqil ravishda biriktiruvchi to'qimadan iborat parda bilan qoplangan bo'ladi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, kekirdak o'ng va chap o'pka bronxlarga bifurkatsiya, ya'ni ayrisimon shaklda ajraladi (56-rasm). O'ng o'pka bronxidan o'ng o'pkaning yuqori bo'lagiga ko'tariluvchi tarmog'i ajralib chiqadi. Uning ostida esa o'ng o'pka arteriyasi yotadi. Xuddi shunga o'xshab o'ng o'pka o'rta va pastki bo'laklarga ham yo'naluvchi bronxlar ajralib chiqadi. Chap o'pka bronxi ham navbat bilan ikkita yuqorigi va pastki bronxlarga shu nomli bronx tarmoqlarini chiqarib beradi.

O'ng va chap bosh bronxlardan ajralib chiqqan bronxlar o'z navbatida diametri 5-10 mm. ga teng segmentlar bronxlariga bo'linadi. Segment bronxlar 8 marta bo'linib, o'pka bo'lakchalari bronxlariga aylanadi. Ikkala o'pkada taxminan mingga yaqin bo'lak bronxlari uchraydi. O'pka bo'lakchalari 12-16 ta terang oxirgi chegara bronxlariga tarmoqlanadi. Har bir 2 oxirgi bronx ikkita nafas bronxiolasiga bo'linadi, bular torayib nafas naylariga va ular o'z nazbatida nafas pufakchalariga, ya'ni alveolalariga aylanadi. Bronxiola, pufakchalar va alveolalar birgalikda uzum shingili shaklidagi asinusni hosil qiladi. Asinus esa o'pkaning struktur funksional birligi hisoblanadi. Ikkala o'pkada 20 mingga yaqin asinuslar uchraydi. Asinuslardan 12-18 tasi birgalikda o'pka bo'lakchasini, bir necha bo'lakchalar yig'indisi o'pka segmentini, ularning yig'indisi o'pka bo'lagini, bo'laklar yig'indisi esa o'pkalarni tashkil etadi. Ma'lum bo'lishicha, ikkala o'pkada 30000 asinuslar yoki 300-500 mln alveolalar mavjud. Hamma alveolalarning sathi 30-100 m² ga teng. O'pka bronxlari organizmda suv, tuz va xlor miqdori me'yorini saqlashda ham ishtirok etadi.

Bronxlar devori bronx daraxti bo'ylab bir xil tuzilmagan. Bronxlar diametrining torayib borishi bilan ularning tuzilishida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Devorini qoplovchi shilliq pardasi ko'p miqdorda qadahsimon hujayralar tutuvchi bir



56-rasm. Traxeya va bronxlar.

1-kekirdak traxeya; 2-o'pka arteriyasi; 3-bronxlar.

qavatli ko'p qatorli silindrsimon kiprikli epiteliy bilan qoplangan. Shilliq va shilliq osti pardalari chegarasida nozik tuzilishiga ega aylana va uzunasiga joylashgan silliq muskul hujayralari joylashadi. Shilliq osti pardada aralash (shilliq oqsil) bezlari kuzatiladi. Tog'ay qatlami gialin tog'ay plastinkalaridan tashkil topgan, ular o'zaro zich tolali biriktiruvchi to'qima bilan tutashib turadi.

Bronxlar diametrining tog'ay plastinkalari kichiklashadi va yo'qolib ketadi. Kichik bronxlar tarmoqlanib, diametri 0,5 mm. ga teng bronxiolalarni hosil qiladi. Bronxiolalar shilliq pardasi kiprikli bo'lmagan kubsimon mikrovorsinkali va sekretor epiteliy bilan qoplanadi.

O'pkalar hajmi katta bo'lishiga qaramasdan, har bir o'pkaning og'irligi 0,5-0,6 kg. ga teng. Ikkala o'pka erkaklarda 6,3 l. havoni o'ziga sig'diradi, tinch holatda har bir nafas olish jarayonida 0,5 l. havoni o'tkazib turadi. O'lik tug'ilgan bolalar o'pkasida havo bo'lmasligi natajasida ularning o'pkasi suvda cho'kadi. Bu holat sud-tibbiyot amaliyotida qo'llaniladi.

Plevra (pleura) deb har ikkala o'pkanı ustki tomondan o'rab turgan seroz pardaga aytiladi. O'pka qafasida uchta seroz bo'shliq bo'lib, ularning ikkitasida bittadan o'pkalar joylashsa, uchinchi o'rtada joylashgan bo'lib, unda yurak joylashadi.

Plevra ikki varaqdan tashkil topgan: 1) vitseral plevra; 2) parietal plevra, ya'ni ko'krak bo'shlig'i yuzasini qoplaydigan plevra. Vitseral plevra o'pka ustini qoplab o'pka to'qimasi bilan yopishib ketadi. Natijada ularni bir-biridan mutlaqo ajratib bo'lmaydi. Vitseral plevra faqat o'pkalar ustini qoplamay hatto o'pka bo'laklari oralig'i orqali ichki qismiga kirib, bo'laklarning ustini ham qoplab, ularni bir-biridan ajratib turadi. Vitseral plevra o'pka darvozalariga kelib, uning yaqinida parietal varag'iga o'tadi. O'pkalarning pastki qismida oldingi va orqa yuzalarini qoplovchi seroz pardalar bir-biri bilan tutashib, boylamcha hosil qiladi. Boylamcha o'pkalarning ichki yuzalari bo'ylab vertikal holatda pastki tomonga yo'nalib, diafragma birikadi.

Parietal plevra seroz pardaning tashqi varag'i bo'ylab ko'krak qafasi devoriga yopishib, u bilan birikib ketgan bo'ladi. Tashqi yuzasi vitseral pardaga qaragan. Plevraning ichki yuzasi mezoteliy bilan qoplangan, ularning oralarida seroz suyuqlik bo'lib, yuzalarini namlab turadi. Nafas olish jarayonida bir-biriga tegib ishqalanishi natijasida yara-chaqalar hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Bu bo'shliqni plevra bo'shlig'i deyiladi. Bo'shliq oddiy ko'z bilan ko'rinmaydi.

Plevra bo'shlig'ida manfiy bosim bo'lgani uchun ko'krak qafasi jarohatlanganida tashqaridan havo kirib, uning germetik holatini buzadi. Natijada o'pka eziladi, nafas olish qiyinlashadi. O'ng va chap o'pkalar medial tomonlarida ko'ks bo'shlig'i joylashadi. Ko'ks bo'shlig'i orqadan ko'krak umurtqalari, oldingi tomondan to'sh suyagi, yon tomonlaridan plevra, pastdan diafragma, tepadan ko'krak qafasining yuqorigi teshigi bilan chegaralanadi.

Parietal va vitseral pardalarning mikroskopik tuzilishi bir-biriga o'xshab ketadi, lekin vazifalariga qarab, tarkibida qon tomirlari va limfatik tizimning

tarqalishiga va boshqa tarkibiy elementlari bilan qisman farqlanadi. Ikkalasida ham 6 qavat tafovut mavjud: 1) mezoteliy, 2) bazal membrana, 3) yuza joylashgan kollagen tolalar qavati, 4) yuza elastik to'r qavat, 5) chuqur joylashgan bo'ylama elastik to'r qavat, 6) chuqur panjarasimon kollagen-elastik tolalar qavati.

O'pkalarni ustki tomondan qoplab turgan vitseral pardaning tuzilishi o'pkalarning vazifasiga, ya'ni doimo kengayib-torayib turishiga moslashgan. Vitseral parda elastik tolalari o'pka elastik tolalari bilan yagona parda hosil qiladi. Shuning uchun ham vitseral parda o'pka to'qimasi bilan zich birikadi, ularni ajratib bo'lmaydi. Bundan tashqari, vitseral parda tarkibida silliq muskul tolalari ham topilgan.

Takrorlash uchun savollar

1. *Nafas olish yo'lining ochiq bo'lishini ta'riflab bering.*
2. *Burun bo'shlig'i anatomiyasi va vazifasi.*
3. *Hiqildoq tog' aylari va ularning tuzilishi.*
4. *Kekirdak va bronxlarning tuzilishi va vazifasi.*
5. *O'pkalarning tuzilishi.*
6. *Ko'krak bo'shlig'ida joylashgan a'zolar.*
7. *Nafas olish a'zolarining rivojlanishi.*

SIYDIK VA TANOSIL A'ZOLARI TIZIMI

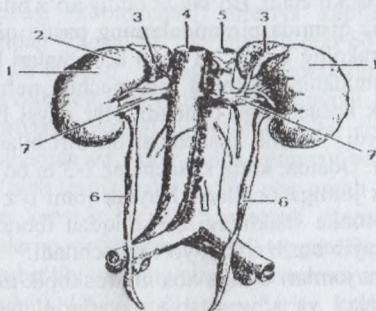
Siydik va tanosil a'zolari tizimi (*sistema urogenitale*) siydik va tanosil a'zolarini umumlashtiradi. Ma'lumki, siydik a'zolari organizmda modda almashinish natijasida hosil bo'ladigan, organizm uchun zaharli bo'lib hisoblanadigan bir qancha moddalarni buyrak orqali tashqariga chiqarib bersa, tanosil a'zolari esa ko'payish yoki nasl, avlod qoldirish kabi o'ta muhim vazifani bajaradi. Bu ikkita tizim a'zolarini umumlashtirib o'qishning asosiy sababi - ularning birgalikda rivojlanishi, erkaklarda siydik chiqaruv kanalining umumlashib ketishi, ayollarda esa jinsiy a'zosining qin bo'shlig'ida ochilishi bu tizimni birga o'rganishni taqozo qiladi.

SIYDIK AJRATUV TIZIMI

Siydik a'zolari (*organo urinaria*) tizimiga ularning ichida eng muhim vazifani o'taydigan - qondan siydikni filtrlab ajratib beradigan bir juft buyrak, siydikni yig'ib tashqariga chiqarib beruvchi qismlaridan siydik yo'li, siydik pufagi (qovuq) va siydik chiqaruv kanali kiradi.

Buyrak

Buyrak (*ren*) (57-rasm) qorin bo'shlig'ining orqa bo'shlig'iga yopishgan holda umurtqa pog'onaning ikki yon tomonida, XII ko'krak va I-II bel umurtqalari qarshisida, qorin pardasining orqasida yotadi. O'ng buyrak chap buyrakka nisbatan



57-rasm. Buyrak va siydik yo'llari (oldidan ko'rinishi)

1-buyraklar; 2-buyrak arteriyasi; 3-buyrak usti bezi; 4-pastki kovak venasi; 5-aorta;
6-siydik yo'li; 7-buyrak venasi.

yarim umurtqa pastroqda joylashgan. Buyrakning uzunligi 10-12 sm., eni 5-6 sm., qalinligi 4 sm. ga teng. Ularning og'irligi 120-200 g. ni tashkil etadi. Shakli sut emizuvchilar va odamlarda loviyasimon, yosh organizmda dumaloqroq bo'ladi. Ayrim umurtqalilarda bo'laklar hosil qilib tuzilgan. Evolutsiya jarayonida bo'lakchalar hosil qilib tuzilish asta-sekin yo'qolib borib, odamlarda umuman kuzatilmaydi. Odamlarda ham embrional rivojlanish davrida bo'laklar hosil qilib tuzilish saqlangan. Tug'ilganidan so'ng bu chegaralar yo'qolib umumlashib ketadi. Buyraklar qisman bo'rtib chiqqan oldingi va orqa yuzalariga, yuqorigi va pastki tomonlariga, bo'rtib chiqqan tashqi va loviyasimon botiq ichki chetlariga ega. Medial botiq qismidan buyrak ichiga buyrak arteriyasi, nervi kiradi va undan tashqariga vena va siydik yo'li chiqadi. Shuning uchun bu qismga buyrak darvozasi deyiladi.

Buyrak tashqi tomonidan miotsit va elastik tolalardan tashkil tongan fibroz parda bilan o'ralgan. Uning ustidan qalin yog' to'qimasidan tashkil topgan yog' qobig'i o'rab turadi. Buyrakning yuqorigi qismida yog' to'qimasi ichida buyrak usti ichki sekretiya bezi joylashadi. Buyrak fibroz pardasi yengil ajraladi. Buyrak yog' to'qimasining ustidan biriktiruvchi to'qimadan iborat buyrak fatsiyasi o'rab turadi. Fibroz parda buyrak darvozasi orqali buyrak ichiga o'sib kirib, uning ichini bir nechta bo'lakchalarga bo'ladi.

Buyrakni frontal holatda yuqoridan pastga qarab ikki pallaga kesilsa, uning periferik qismida joylashgan 4-5 sm. qalinlikdagi po'stloq qismi (*cortex renia*) va ichki oqishroq moddadan tashkil topgan miya moddasi (*medulla renis*) kuzatiladi. Po'stloq qismi qizg'ish bo'lakchalardan tashkil topgan bo'lib, miya qismi oq rangdagi 7-12 ga ajratilib turgan piramidalarni tashkil etadi. Po'stloq va miya qismlari keskin ravishda chegaralangan emas, biri ikkinchisiga qo'shilib ketadi. Miya qismidagi piramidalar orasiga buyrak ustunlari yoki pog'onalari (*columnae renales*) kirib turadi. Piramidalarining asosiy kengaygan qismi periferik qismida joylashadi. So'rqich shaklida toraygan, ya'ni ingichkalashib ketgan uchlari miya qismidagi buyrak bo'shlig'i tomonga qaragan. Har bir piramida bitta bo'lakni tashkil etadi. Bo'laklar oddiy ko'z bilan ko'rinmaydi.

Buyrakning mag'iz qismida piramidalarning pastki qismi va bo'shliqlari joylashadi. Bularga buyrakning kichik va katta kosachalari hamda buyrak jomi kiradi. Har qaysi piramidaning uchida bir nechta nefron yig'uv naylari birgalikda buyrak kichik kosachasiga ochiladi. Har qaysi buyrakda 8-9 gacha kichik kosachalar uchraydi. Kichik kosachalar bir-biri bilan qo'shilishib, katta kosachalarni hosil qiladi. Odatda, katta kosachalar 2-3 ta bo'lib, ularning siydik chiqaruv yo'llari buyrak jomiga ochiladi. Buyrak jomi o'z sathiga ega bo'lib, uning devori yupqa, voronka shaklidagi bo'shliqdan iborat. Buyrak jomining ingichkalashgan uchi torayib borib siydik yo'lga ochiladi.

Buyrak kosacha va jomlari o'ziga xos mikroskopik tuzilishga ega bo'lib, shilliq, shilliq osti, muskul va adventitsiya qavatlarini tashkil etadi. Buyrak kosachalarida shilliq qavat ustini qoplovchi bir qavatli epiteliy asta-sekin ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliyga o'tadi. Buyrak jomi faqat ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy ostida siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat shilliq pardaning xususiy qavati yotib, shilliq osti pardada davom etadi.

Buyrak jomi devorida ikki qavatni tashkil etuvchi ichki bo'ylama va tashqi aylanma joylashgan silliq muskul hujayralari mavjud. Buyrak so'rg'ichlari devoridagi muskullar qisqarishi siydikning piramida qismidan chiqishini ta'minlaydi.

Nefron buyrak struktura va funksional birligini tashkil etib, buyrak tanachasi va naychalaridan tashkil topgan tuzilma. Har bir nefronning uzunligi 50-55 mm. ni tashkil etsa, nefronlarning umumiy uzunligi 100 km. ga teng. har bir buyrakda 1 mln. ga yaqin nefronlar bo'lib, ularning hammasi mustaqil ravishda qon tomirlar bilan bog'lanadi. Nefronning boshlang'ich qismi buyrak tanachasidan boshlanib, yig'uv kanali bilan tugaydi.

Hozirgi funksional-morfologik klassifikatsiyaga ko'ra sut emizuvchilar va odamlarda nefron quyidagi bo'limlardan tashkil topgan: 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 qismi, oxirgi siydik yig'uvchi nayga ochiladi. Siydik yig'uvchi naychaga bir nechta nefron distal naychalari ochilib, ular esa oxiri buyrak kichik kosachalariga ochiladi.

Buyrakda ikki xil nefronlar uchraydi: 1) po'stloq nefronlari; 2) yukstamedullyar (miya moddasi yonidagi) nefronlar. Po'stloq nefronlari asosan buyrakning po'stloq moddasi qismida uchraydiganlari bo'lib, ularning nozik bo'limlari qisqa bo'ladi. Ikkinchi yukstamedullar nefron buyrak tanachalari buyrak modda zonasi yaqinida joylashadi. Bularning naylari uzun bo'lib, buyrak so'rg'ichlariga etib boradi.

Po'stloq va yukstamedullar nefronlarning o'zaro nisbati 5:1 ga teng, ya'ni odamning bitta buyragida 1 mln atrofida nefron uchrasa, ularning 200000 ga yaqini yukstamedullar nefronlarni tashkil etadi.

Buyrak tanachasi (koptokchasi) arteriya kapillar tomirlaridan tashkil topgan tomirlar to'ridan (*glomeruli Malpighii*) iborat bo'lib, har bir to'rg'cha ikki qavat, ya'ni parietal va vitseral varaqlaridan iborat kapsula bilan o'ralgan. Har bir koptokchada qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi tomirlar mavjud.

Tomirlar to'pchasini tashkil qiluvchi kapillar tomirlar devori endoteliy hujayrasi endoteliotsitlardan va uning ostida yotuvchi bazal membranadan iborat. Hujayra tanasida ko'plab teshikchalar bo'lib, ular orqali filtratsiya yo'li bilan har xil moddalar qondan kapsula bo'shlig'iga o'tadi. Kapsulaning vitseral varag'i, ya'ni epiteliy hujayralari podotsitlardan tashkil topgan. Podotsitlar biroz cho'zilgan noto'g'ri shaklga ega bo'lib, ularning tanasida uzun sitotrabeikulalar uchraydi (har bir hujayrada 2-3 tadan). Ular kapillar tomirlariga yaqinlashib, kichik o'simtasi topedikulalarga tarmoqlanib ketadi. Shunday qilib, kapillarlar to'ringining endoteliy hujayralari Shumlanskiy-Bauman kapsulasi ichki varag'ining podotsit hujayralar va ular orasida joylashgan bazal membrana filtratsion baryer hosil qiladi. Shu baryer orqali kapsula bo'shlig'iga qon plazmasining suyuq qismidan o'tib, birlamchi siydikni hosil qiladi. Bu baryer qon shaklli elementlarni va qon plazmasi

yirik oqsillarni, immun tanachalarni, fibrinogen va boshqalarni o'tkazmaydi. Baryer orqali kattaligi 7 mm. dan kichik bo'lgan moddalar o'tishi mumkin. Katta hajmdagilar o'ta olmaydi. Bir sutka ichida kapsula bo'shlig'ida 100 litrga yaqin birlamchi siydik moddasi filtratsiya qilinadi.

Shumlanskiy-Bauman kapsulasi vitseral varag'ining epiteliysida (podotsitlarda) sodir bo'ladigan patologik o'zgarishlar, ya'ni o'simtalarining kalta bo'lishi yoki ularning qo'shilib ketishi o'tkir glomerular nefriti, lipid va amiloid nefrozi kabi kasalliklarga olib keladi. Buyrak tanachasining tomirlar ko'ptokchasi kapillar tomirlari devoridagi ayrim hujayralar makrofag vazifasini o'taydi.

Shumlanskiy-Bauman kapsulasining parietal varag'i kapsula tashqi varag'ini tashkil etib, nefron proksimal bo'lim epiteliysiga qo'shilib davom etadi.

Nefronning proksimal bo'limi egri-bugri va to'g'ri naychalardan iborat bo'lib, uzunligi 14 mm.g diametri 50-60 mkm. ga teng. Shumlanskiy-Bauman kapsulasining tashqi qavati naycha epiteliysi bilan tutashib ketib, bu yerda naycha devori kubsimon epiteliy bilan qoplangan bo'ladi. Proksimal bo'limining egri-bugri qismi esa mikrovorsinkalardan tashkil topgan, jiyakli silindrsimon epiteliy bilan qoplanadi. Proksimal bo'limida birlamchi siydikdan qonga oqsil, glukoza, elektrolitlar va suv qayta so'riladi, ya'ni rebsorbsiya sodir bo'ladi. Jiyakli hujayralar sitoplazmasida proteolitik fermentlari ko'plab uchraydigan lizosomalar, filtratsiya natijasida o'tib ketgan oqsillarni lizosomal fermentlari yordamida parchalab aminokislotalarga aylantirib beradi va oqsillarni qayta qonga so'rilishini ta'minlaydi.

Proksimal bo'limida birlamchi siydik tarkibidagi organizm uchun kerakli bo'lgan oqsil, suv, glukoza, natriy, kalsiy va fosfor kabi moddalarni 85 %i qonga qayta so'rilishi natijasida ular siydik tarkibida umuman qolmaydi. Ayrim buyrak kasalliklarida proksimal bo'limidagi hujayralarning qayta so'rilish jarayonining buzilishi natijasida siydikda oqsil va glukoza uchrashi mumkin.

Nefron-Genli qo'vizlosg'i pastga tushuvchi ingichka bo'limidan va yuqoriga ko'tariluvchi yo'g'on qismidan iborat. Nefronning bu qismida ham suvning qayta so'rilishi davom etadi.

Nefronning distal bo'limi naylari kalta bo'lib, ularning diametri 20-50 mkm. atrofida asosan kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Jiyakli hujayralar uchramaydi. Bazal qismidagi plazmatik membranada xuddi proksimal bo'limidek hujayra sitoplazmasida ko'plab metoxondriylar uchraydi. Nefronning distal qismida natriy va to'qima suyuqligining qayta so'rilish jarayoni davom etadi. Suvning so'rilishi esa distal bo'limida hamda yig'uv naylarida davom etishi kuzatiladi. Distal naychalarining egri-bugri qismidagi hujayralar past silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Suvning qayta so'rilishi nefron yig'uv naylarigacha davom etishi natijasida oxirgi siydik hajmi birlamchi siydik hajmiga nisbatan keskin kamayib ketadi. Bir sutkada 1,5 litrgacha kamayib, so'rilmay qolgan moddalarning hisobiga siydikning to'yinganligi oshadi.

Buyrakda qon aylanishi. Buyraklar tuzilishini va funksiyasini mukammal o'zlashtirish uchun avvalo uning qon aylanish tizimini o'rganish kerak. Qorin aortasidan ma'lum darajada katta buyrak arteriyasi ajralib chiqadi. Bu arteriyadan bir sutkada 1500 litrgacha qon o'tadi. Bu arteriya buyrak darvozasidan kirib mayda bo'lakchalararo arteriyalarga (*a. interlobularis*) bo'linib, piramidalar orasidan o'tib boradi va po'stloq hamda mag'iz qismi chegarasida yoy arteriyalarini (*a. arcuata*) hosil qiladi. Yoy arteriyasi buyrak yuzasiga parallel holda yo'nalib, po'stloq va miya moddalariga bo'laklararo arteriyani beradi. Bu arteriyalar po'stloq moddada bo'laklararo arteriya (*a. interlobularis*) tarmog'ini bersa, mag'iz qismida to'g'ri arteriya (*a. recta*) ni beradi. Interlobulyar arteriya buyrak tanachalariga qon olib keluvchi tomirlarni (*was afferens*) beradi.

Har bir qon olib keluvchi arteriya o'zaro anastomoz hosil qiluvchi kapillarlarga bo'linib, ular so'ngra qon olib ketuvchi tomirni *was afferens* tashkil etadi. Demak, qon olib keluvchi arteriya vena tomiriga aylanmasdan arteriyaga tutashadi. Natijada ikkita arteriya tomirlari o'rtasida kapillar tomirlardan tashkil topgan koptokcha to'rini hosil qiladi, kapillar tomirlarning bunday joylashishiga ajoyib to'r *rete mirabill* deyiladi. Odamda qon olib keluvchi kapillar tomirning diametri, qon olib ketuvchi tomirlarnikiga nisbatan kichik bo'lib, natijada to'rlarda bosim oshib kapsula bo'shlig'ida jadal ravishdagi filtratsiyani hosil qiladi.

Qon olib ketuvchi kapillar tomir yana ikkiga tarmoqlanib, po'stloq va miya qismidagi naychalarni o'rab, ularni oziqlantiradi. Oxiri bular qo'shilib, sinusoid venalarni, ularni qo'shilishidan buyraklararo, ular qo'shilib venalar yoyini, oxiri buyraklararo venalar qo'shilib, buyrak venasiga aylanadi.

Buyraklar organizmda faqat siydik ajratib beruvchi a'zo bo'lib hisoblanmay, ayrim endokrin hujayralar guruhini tashkil etib, ularning gormonlari qon bosimi va eritropoetinni boshqarib turishda muhim vazifalarni bajaradi. Bunday hujayralarga: a) buyrak tanachalariga kiruvchi va undan chiquvchi arteriyalar devorida joylashgan maxsus yukstagomerular hujayralar; b) nefron distal nayining arteriyalari orasida uchburchaksimon maydonda joylashgan yukstagomerular hujayralar kiradi.

Yukstagomerular, ya'ni donador mioepiteloid hujayralarning renin saqlovchi sekretor donachalari bo'lib, ular renin ishlab beradi. Renin qondagi angiotenzinogen-angiotenzin hosil qilib, birgalikdagi ta'siri natijasida qon bosimi oshadi. Buyrak qon tomirlari bosimini ham oshirib, undagi filtratsiya jarayonini jadallashtiradi. Renin va angiotenzin buyrak usti bezining gormoni - aldestron sintezi va sekretsiasiga ham ta'sir qiladi.

Buyrakning tabaqalanishi bir nechta bosqichlardan iborat. Boshlang'ich qismida, ya'ni birinchi yili tez o'sib, ikki yoshdan yetti yoshgacha o'sishi sekinlashadi. Boshlang'ich uch yoshligida buyrak uch marta kattalashgan bo'lsa, 13 yoshgacha o'sishi sekinlashadi. 20 yoshlarda buyrak kattalar buyragiga tenglashadi. Uning o'sishi 30-40 yoshlargacha bo'lishi kuzatiladi.

Siydik yo'li (ureter) katta odamlarda silindrsimon shakldagi nayga o'xshagan bo'lib, uzunligi 25-30 sm.g diametri 6-8 mm. ga teng. Buyrak darvozasidan chiqib, qorin pardasining orqa tomonidan pastki tomonga qarab yo'naladi va qovuqqa ochiladi. Siydik yo'li qorin va chanoq qismlariga ajratiladi. Boshlanish qismida chanoqqa o'tish chegarasida va qovuqqa kirish oldidan bir muncha torayadi. Toraygan qismlarining orasi qisman kengaygan bo'ladi. Qorin qismida orqa tomondan bel muskullariga tegib tursa, old tomondan erkaklarda moyak arteriyasi va venasi bilan, ayollarda esa tuxumdon arteriyasi va venasi bilan kesishib, chanoq bo'shlig'iga tushadi, qovuqning tagida qiya holda ochiladi. Siydik yo'lining devori 4 qavatdan tashkil topgan: shilliq, shilliq osti, muskul va adventitsiya qavatlari.

Shilliq qavat yuzasi o'zgaruvchan epiteliy bilan qoplangan bo'lib, bo'ylama joylashgan burmalar hosil qilib tuzilgan. Shuning uchun ko'ndalang kesimi yulduzsimon shaklida ko'rinadi. Ular kengayib va torayib turadi. Muskul qavat silliq muskullardan tashkil topgan, muskul tolalari bo'ylama va aylanma holda joylashgan. Ularning qisqarishi siydik harakatini va uning teshigini ochib va yopib turadi. Adventitsiya qavat yupqa zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.

Qovuq (siydik pufagi)

Siydik pufagi (vesica urinaria) ichi bo'sh bo'lgan a'zolar qatoriga kirib, unga siydik moddasi yig'iladi va uni siydik chiqaruv kanali orqali vaqti-vaqti bilan tashqariga chiqarib beradi. Hajmi 500-700 ml. ga teng. Siydik pufagi kichik chanoq bo'shlig'ida uning sinfiz qismi orqasida joylashadi. Ayollarda siydik va jinsiy yo'llarini ajratib turuvchi diafragmaning ustida, erkaklarda esa, prostata bezining ustida joylashadi. Siydik pufagi buyrak jomi bilan va undan boshlanadigan siydik yo'li orqali tutashib turadi.

Siydik yo'li orqali siydik pufagiga doimo siydik moddasi oqib tushib turadi. Siydik pufaganing shakli, katta-kichikligi va holati unda siydik moddasining yig'ilishiga bog'liq. Ichida yig'ilayotgan siydik hajmiga qarab doim o'z shaklini o'zgartirib turadi. Qovuqda quyidagi qismlar tafovut qilinadi. Yuqoriga va oldinga yo'налgan uchi, eng katta o'rta qismi - tanasi va pastki kengaygan tub qismlari. Qovuqning uchidan yuqoriga qarab kindikkacha, kindik o'rta boylami tortilgan bo'lib, u embriinning yo'qolib ketgan siydik nayi qoldig'idir. Qovuqning yon tomonlaridan kindikning ikkita yon payi boshlanadi. Ular kindik tomon yo'nalib, bir-biriga yaqinlashadi, bular embrionda mavjud bo'lib, so'ngra bitib ketgan kindik arteriyalaridir. Qovuq siydikdan bo'sh holatida qorin pardasi uni faqat yuqoridan va qisman orqa tomonidan o'rab turgani uchun ekstraperinotal a'zolar qatoriga kiradi. Siydikni to'la holatida yuqori pardasi bilan yuqoridan, orqadan va yon tomonlaridan o'raladi. Natijada qovuq uch tomonidan o'ralib, mezoperitoneal holatni egallaydi. Qovuqning tub

qismida uchburchak nomi bilan ataluvchi yuza bo'lib, u yerda uchta teshik joylashadi. Bittasi chiqaruv kanalchasiniki bo'lsa, ikkitasi siydik yo'li nayi teshiklaridir. Yangi tug'ilgan bolalarda qovuq dukki yoki naysimon shaklida bo'ladi, hajmi 50-80 sm³.

Qovuqning devori to'rtta qavatdan tashkil topgan. Bularga: shilliq, shilliq osti, muskul va adventitsiya qavatlari kiradi. Shilliq qavat yuzasi o'zgaruvchan epiteliy va siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy qatlamni tashkil etadi. Qovuq siydiksiz holatida uning ichki devorida ko'plab burmalar hosil bo'ladi, siydik yig'ilishi bilan burmalar yozilib, uning devori ham ingichkalashadi. Bu qavat devorida ko'plab bezlar uchraydi. Shilliq osti qavati tarkibidagi tolachalari burmalar hosil qilishda ishtirok etadi. Qovuqning asosiy qavati bu silliq muskul qavati bo'lib, ular uch tomonga yo'nalgan holatida joylashadi. Tashqi qavat tolalari uzunasiga, o'rta qavatda ko'ndalang va qiyshiq holda joylashadi. O'rta qavat muskullari qovuqning siydik chiqarish kanaliga yo'nalib, u yerda sfinkter hosil qiladi. Qovuqning tub qismi seroz parda bilan o'ralgan.

Qovuq muskul va sfinkterlari faoliyati simpatik va parasimpatik nerv tolalari orqali boshqariladi. Simpatik nerv qo'zg'alganida qovuq kengayadi, sfinkterlar mahkam yopilgan bo'ladi. Bu yerda siydikni qovuqda yiqilishi uchun sharoit tug'iladi. Parasimpatik nerv tolasi qo'zg'alganida esa, qovuq muskullari tonusi oshadi, oqibatda u qisqaradi, sfinkterlar bo'shashib ochiladi. Natijada diurez jarayoni sodir bo'ladi. Diurez boshqaradigan markaz orqa miya bel dumg'aza sohasida joylashadi. Siydik chiqarish jarayonida nerv markazlari va nervlar ishtirok etadi. Qovuq to'lganidan keyin uning devoridagi retseptorlar qo'zg'alib boradi. Hosil bo'lgan ta'sirotlar impuls shaklida siydik chiqarish markaziga o'tkaziladi va uni qo'zg'atadi. Javob impuls parasimpatik nerv tolalari orqali qovuq muskullariga beriladi. Natijada qovuq qisqaradi, sfinkterlar bo'shashib ochiladi, siydik moddasi tashqariga chiqariladi. Siydik chiqarilishini boshqaradigan orqa miyadagi markaz, uzunchoq miya, o'rta miya va bosh miya yarim sharlari po'stlog'i nazorati ostida ishlaydi. Bu esa siydikni to'xtatib turish yoki kuchaytirish, ya'ni ixtiyoriy xohishiga ko'ra siyish bilan namoyon bo'ladi.

Sut emizuvchilarda siydik ajralishi odamlarnikiga o'xshagan bo'lsa, qushlarda keskin farq qiladi. Qushlarda ham buyraklarning tuzilishi sut emizuvchilarnikiga o'xshagan, lekin qushlarda siydik qovuq'i bo'lmay, siydik yo'li to'g'ri kloakaga ochilib, ularning axlati bilan birgalikda tashqariga chiqariladi.

JINSIY (TANOSIL) A'ZOLARI

Jinsiy yoki ko'payish a'zolari tizimi erkak va ayollarda o'ziga xos anatomik va funksional xususiyatlari bilan keskin farq qiladi. Erkak va ayollar jinsiy a'zolari ichki va tashqi a'zolarga bo'linadi. Bularning ichida ko'payish jarayonini ta'minlashda, ya'ni jinsiy hujayralarni etkazib berishda jinsiy bezlar asosiy vazifalarni bajaradi.

ERKAKLAR JINSIY A'ZOLARI

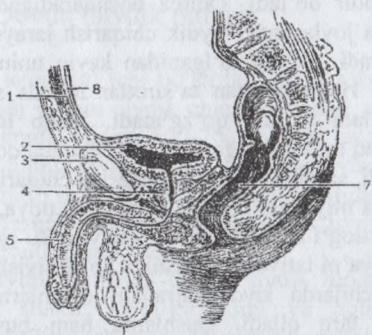
Erkaklar ichki jinsiy a'zolariga: 1) moyaklar va ularning ortig'i; 2) urug' chiqarish yo'llari; 3) urug' pufakchalari; 4) prostata bezi; 5) kuper bezlari, tashqi jinsiy a'zolariga erlik olati va yorg'oqlar kiradi.

Erkaklarda siydik chiqaruv nayi faqat siydikni tashqariga chiqarib bermay, balki erkaklar jinsiy hujayrasi - spermatozoidlarni ham tashqariga chiqarib berish vazifasini o'taydi.

Moyaklar (urug'don)

Moyaklar yoki urug'donlar (*testis*) (58-rasm) juft bezlar qatoriga kirib, yorg'oq ichida joylashadi. Urug'donlar spermatogenez jarayoni, ya'ni erkaklar urug'i spermatozoidlarni ko'paytirib va yetiltirib beradi, hamda erkaklar gormonlarini ishlab chiqaradi.

Urug'don tuxumsimon shaklida bo'lib, yon tomonidan qisman botig'iga ega. Uzunligi 4-6 sm., diametri 3,5-4 sm., ko'ndalang kesimi yuzasining qalinligi 3 sm. ni, og'irligi o'rtacha 30 g. ga teng. Urug'donda medial va lateral yuzalari yuqorigi va pastki uchlari, oldingi hamda orqa chetlari tafovut qilinadi. Chap urug'don odatda o'ng urug'donga nisbatan pastroqda joylashadi. Urug'don tashqi tomonidan seroz va oqsil xususiy pardalari bilan o'ralgan.



58-rasm. Erkaklar chanog'i

1-to'g'ri muskul; 2-siydik pufagi; 3-qov birlashmasi; 4-orqa chiqarish teshigi;
5-jinsiy olatning g'ovak tanasi; 6-yorg'oq; 7-to'g'ri ichak; 8-parietal qorin parda.

Seroz parda mezoteliydan tashkil topgan bo'lib, urug'donni tashqi tomondan o'rab turadi. Seroz parda ostida zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan fibroz, ya'ni oqsil parda yotadi. Bu ikkala parda bir-biri bilan ajratib bo'lmaydigan darajada birikib ketadi. Oqsil pardaning chuqur qatlamlarida qon tomirlari ko'plab uchraydi. Shuning uchun bu qatlamni tomirlar qavati ham deb ataladi. Urug'don bir tomonidagi oqsil parda qalinlashib, unga urug'don oralig'i

deyiladi. U yerda urug'don to'g'ri joylashadi. Urug'don qalinlashgan tomonidan bir nechta qismidan urug'don ichiga radial holda oq parda o'sib kirib, uni bir nechta bo'laklarga bo'ladi. Har bir urug'donda bu bo'laklarning soni 100-300 tagacha bo'lishi mumkin. Har bir bo'lakcha bo'shlig'ida 1-2 ta diametri 120-140 mkm. ga teng urug'don egri-bugri kanalchalari joylashadi. Har bir kanalchaning o'rtacha uzunligi 50-80 sm. ga teng bo'lsa, hamma kanalchalarning uzunligi 300-400 m. ni tashkil etadi.

Egri-bugri kanalchalar yuqoriga, ya'ni urug'don ortig'iga kelib to'g'rilanadi va urug'don to'rini hosil qiladi. To'rsimon uzug'don naylari umumlashib, bitta kanalchani hosil qiladi, urug' olib chiquvchi naylarga aylanadi. Egri-bugri urug' naylari devori biriktiruvchi to'qima va uni ostida joylashgan bazal membranadan tashkil topgan. Bazal membrana tayanch hujayra nomini olgan Sertoli hujayrasi va ularning orasida jinsiy hujayralardan spermatogen hujayralari joylashadi.

Sertoli hujayralari yirik konus shaklida bo'lib, ko'plab o'zidan chiqargan o'siqlarga ega. O'siqlar nay bo'shlig'i tomon yo'nalgan bo'lib, asosiy qismi bazal membranada joylashadi. Hujayra sitoplazmatik o'simtalari qo'shni tayanch hujayralar o'simtalari bilan tutashadi. Bu hujayralar sitoplazmasida yog' va lipid tomchilari oqsillar va boshqa trofik kiritmalar topilgan. Bu hujayraning asosiy vazifasi spermatogen hujayra trofikasini ta'minlash. Tayanch hujayra o'simtalarining orasida spermatogen hujayralar joylashadi.

Spermatogenez murakkab jarayon bo'lib, bir nechta bosqichlarni o'z ichiga oladi. Qisqartirilgan holda kuzatadigan bo'lsak, dastlab bazal membranada joylashgan spermatogoniy hujayra bir necha bor metodik yo'l bilan bo'linadi. Bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralarning bir qismi ona hujayraning bo'linish xususiyatini saqlab qolsa, ko'pchiligi esa naycha bo'shlig'i tomon surilib boradi va tabaqalanib, ulardan birlamchi spermatotsitlar hosil bo'ladi. Ikkilamchi spermatotsit va spermatidlar vujudga keladi. Kelajakda spermatidlardan spermatozoidlar shakllanadi. Spermatogenez jarayoni mukammal holda induvidual rivojlanish biologiyasi kursida o'rganiladi.

Oxirgi ma'lumotlarga ko'ra spermatogenez jarayoni odamlarda 64 kun davom etadi. Natijada juda ko'plab spermatozoidlar hosil bo'ladi. Katta yoshdagi erkaklarning 1 ml. spermasida 100 mln.-ga yaqin spermatozoidlar bo'ladi. Bir marta chiqarilgan urug' tarkibida 300-400 mln.-tagacha spermatozoid uchrashi mumkin.

Odam spermatozoid hujayrasi bosh, bo'yin, tana va dum qismlaridan tashkil topgan.

Boshqa hujayralarga o'xshab, hujayra qobig'i sitoplazmasi yadro va ichki organoidlariga ega. Spermatozoidning asosiy farqi harakat qilib turish xususiyatiga ega. Turli hayvonlarda jinsiy hujayrasi har xil shaklda bo'ladi. Boshqa qismida hujayraning barcha struktur elementlari, ya'ni yadro, sitoplazma va organoidlar joylashadi. Boshchaning oldingi qismida zich tanacha shaklida akrosoma uchraydi.

Akrasoma muhim tuzilma bo'lib, urug'lanish jarayonida tarkibida ko'plab muhim hujayra qobig'ini yemiradigan gialuronidaza fermentini saqlaydi. Spermatozoid hujayralarini o'rta qismidan kesib ko'rilganida hujayra bo'ylama holda joylashgan o'n juft fibrinlarni kuzatamiz. Ularning 9 jufti periferik holda joylashib, bir juft markaziy qismida joylashadi. Fibrinlarning qisqarishi hujayra harakatini ta'minlaydi. Spermatozoidlar oldinga qarab spiral shaklida harakat qilish xususiyatiga va tezlikka ega: odamlarda minutiga 3-3,6 mm, buqalarda - 5 mm.g qo'chqorlarda - 4 mm.g quyonlarda - 2 mm. Turli noqulay sharoitlarda ularning harakat qilish xususiyatlarini yo'qotishi kuzatilgan. Natijada otalanish bo'lmاسligi mumkin.

Spermatozoidlar odatda manfiy zaryadlangan bo'ladi, shuning uchun ular bir-biri bilan yopishmaydi, mustaqil harakat qilish xususiyatiga ega. Kuchsiz ishqoriy muhit va 30-35°C, ularning harakat qilish xususiyati uchun optimal hisoblanadi. Kislotali muhitda kam harakatli yoki butunlay harakatsiz bo'lishi mumkin.

Urug'don ortig'i

Urug'don ortig'i (*epididymis*) urug'don orqa tomoniga yondoshgan holda joylashadi. Aniq chegaraga ega bo'lmagan uch qismdan tashkil topgan. Boshlang'ich qismi boshchasi, uning davomi, ya'ni o'rta qismi tana va ingichkalashib ketgan oxirgi qismi dumini tashkil etadi. Urug'donning to'r qismidan chiquvchi 10-12-taga yaqin to'g'ri kanalchalar urug'don ortig'iga kirib egriliklar hosil qiladi, ya'ni egri-bugri shaklini egallaydi. Urug'don ortig'iga kirgan kanalchalar har biri urug'don ortig'i bo'lakchasini hosil qiladi. Bo'laklar bir-biridan siyrak biriktiruvchi to'qima bilan ajralib turadi. Burmalar oxiri bir-biri bilan qo'shilib, ortiq yo'lini (*ductus epididymiosis*) ni hosil qiladi. Tashqariga chiqib, urug' chiqarish yo'liga (*ductus deferens*) aylanadi. Agar urug'don ortig'i nay burmalarini yozib tortilsa, uning uzunligi 4-6 m ni tashkil etadi. Urug' yo'li ichki devori shilliq qavati kutikulali (o'siqli) bo'lib, prizmasimon epiteliy bilan qoplangan. Urug'don ortig'i naychalari bo'shlig'idagi suyuqlik orasida otalanishga tayyor spermatozoidlar joylashadi. Suyuqlik uning harakatchangligini ta'minlaydi. Urug'don uning ortig'i va urug' yo'lining boshlang'ich qismi yorg'oq ichida joylashadi.

Urug' olib ketuvchi yo'lining uzunligi 40-50 sm., diametri 2,5-3 mm. nayni tashkil etib, ikki qavatli kutikulali silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Muskul qavatining peristaltik harakati sperma surilishi va ejakulatsiya vaqtida uni chiqarib berishni ta'minlaydi. Urug' yo'lining oxirgi qismi ingichkalashib, tor kanal hosil qiladi va borib urug' pufakchani urug' yo'li bilan qo'shilib, urug' chiqaruv yo'lini hosil qiladi. Bu esa, prostata bezining ichiga uning orqa yuzasidan kirib, siydik kanalining boshlang'ich qismiga ochiladi.

Urug' pufakchalari

Urug' pufakchalari (*vesicule seminales*) kataksimon bo'shliqlardan tashkil topgan pufakcha bo'lib, uzunligi 4-5 sm., eni 2 sm.-ga teng. Siydik pufagi tub

qismida va to'g'ri ichak oldingi qismida joylashadi. To'g'ri ichak orqali paypaslab ko'rish mumkin.

Urug' pufagining nomi uning vazifasiga to'g'ri keladi. Masalan: o't pufagida o't moddasi hamma vaqt zaxira sifatida saqlanib turadi. O'zi o't moddasini ishlab bermaydi. Urug' pufagi esa aksincha, o'zi sekret ishlab beradi, u sekret spermatozoidlar harakatini ta'minlab turadi. Shu bilan birga urug' chiqadigan siydik yo'lini tozalab beradi. Urug' pufakchanning yo'li yuqorida aytib o'tganimizdek prostata bezi ichidagi siydik yo'lga ochiladi.

Prostata bezi

Prostata bezi (*prostata*) erkaklarning muskul va bez qismidan tashkil topgan jinsiy bezlari qatoriga kiradi. Asosiy vazifasi - o'zidan sekret (sperma suyuqligi) ishlab chiqarib beradi. Sekret jinsiy hujayralar bilan aralashib, uni suyuqlashtiradi. Tarkibidagi moddalar qisman trofikasi va asosan harakatchanligini ta'minlaydi. Prostata anjirsimon shaklida bo'lib, siydik pufagi ostida simfiz orqasida joylashadi. Siydik chiqarish kanalining boshlang'ich qismini o'rab turadi. Siydik chiqarish kanali deyarli prostataning o'rtasidan teshib o'tadi. Uning asosiy qismi yuqoriga va toraygan cho'qqisi pastga qaragan. Prostata bezining uzunligi katta odamlarda 3 sm., kengligi 4 sm., qalinligi 2 sm., og'irligi 20 g.-ga teng. Bezning orqa yuzasi tug'ri ichak oldingi devoriga tegib turadi. Uning faoliyatini barmoq bilan to'g'ri ichak orqali paypaslab bilish mumkin. Prostata murakkab aralash naysimon-alveolasimon ekzokrin bezlar qatoriga kiradi. Bez hujayralar o'z mahsulotini kanalchalar bo'shlig'iga ishlab beradi. Kanalchalar bir-biriga qo'shilib yiriklashadi va siydik chiqaruv kanalining yuqori qismiga ochiladi. Bezning muskul qismi qisqarib urug' chiqarib berish vaqtida, bezlar sekreti bilan aralashtirib berishni ta'minlaydi. Siydik chiqaruv kanalini prostata qismida bez to'qimasidan hosil bo'lgan bo'rtiq hosil bo'ladi. Unga urug' chiqaruvchi yo'llar, uning yonida esa, prostata bezi kanalchalari ochiladi. Bu xaltacha prostata bachadonchasi deb ataladi. Uning kelib chiqishi ayoiilar bachadonchasiga to'g'ri keladi. Bachadonni, dildoq rivojlanadigan Myuller kanalining qoldig'i deb hisoblanadi. Shuning uchun uni erkak bachadonchasi deb ham ataladi. Prostata bo'rtig'i qismida ko'plab sezuv nerv uchlari joylashadi. Ular jinsiy sezuv nuqtalari deyilib, ta'sirlanishi va qo'zg'alishi natijasida ereksiya va ejakulatsiya jarayonlari sodir bo'ladi. Bundan tashqari, prostata bo'rtig'i ejakulatsiya suyuqligini siydik pufagiga o'tib ketmasligini ta'minlaydi.

Kuper bezlari

Kuper bezlari yoki bulbauretal bezlar (*glandula bulbourethralis*) juft bezlar qatoriga kirib dumaloq, qattiqroq konsistensiyaga ega bo'lib no'xotdek keladi. Siydik tanosil diafragmasi muskullar orasida, siydik yo'lining kovaksimon qismining orasida joylashadi. Uzunligi 3-4 sm. bo'lib, chiqaruv kanalchasi siydik chiqaruv kanalchasiga ochiladi. Uning sekreti siydik chiqaruv kanali shilliq qavati yuzasini siydik moddasini zaharli ta'siridan saqlab turadi.

Erkaklarning tashqi siydik a'zolari (yorg'oq)

Yorg'oq (*scrotum*) juft a'zolar qatoriga kirib, kattalarda chot orasida jinsiy olat ildiz qismining oldida xaltachaga o'xshab osilib turadi. Uning ichi ikkita bo'shliqdan tashkil topgan bo'lib, unda moyak va uning ortig'i joylashadi. Organizm embrional rivojlanish davrida qorin bo'shlig'i qorin devorining orqa qismida joylashadi. Embriyning rivojlanish davrining uchinchi haftasida yonbosh suyak bo'shlig'iga, yettinchi haftasida esa chot xaltasiga tushadi. Sakkizinchi oyda qorin pardasidan tashkil topgan xaltasimon bo'shliq shakllanib, so'ng unga tushadi. Bo'shliqqa tushish jarayoni bola tug'ilgandan so'ng oxiriga yetadi.

Yorg'oq tashqi tomondan yupqa va nozik tuzilishga ega teridan tashkil topgan bo'lib, pigmentlashgan va siyrak tuklardan iborat. Teri qatlamlar hosil qilib tuzilgan bo'lib, cho'ziluvchanlik xususiyatiga ega. Cho'zilib, torayib turadi. Terining ostida chok bo'lib, u jinsiy olat bosh qismining ostidan boshlanib, anal teshigigacha tortilgan.

Moyak joylashgan xalta devori 7 qavatdan tashkil topgan:

1. Ustki teri qavati.
2. Go'shtdor parda. Moyaklarini alohida o'rab turuvchi teri osti pardasi. Moyak xaltasi ularni o'rtasidan ajratib turadigan to'siqni hosil qiladi.
3. Tashqi urug' fatsiyasi. Qorin devori fatsiyasining davomi.
4. Moyakni ko'taruvchi muskul fatsiyasi. Chov kanalining tashqi xaltasidan yorqoq bo'shlig'iga tushadi.
5. Moyakni ko'taruvchi muskul. Qorin ko'ndalang muskulidan hosil bo'lgan yorqoq ichidagi parda.
6. Ichki urug' fatsiyasi. Moyak va urug' tizimini o'raydi.
7. Moyakning g'ilof pardasi. Moyak yorg'oq bo'shlig'iga o'ralib tushadigan qorin pardasi. Bu parda ikki varaqdan tashkil topgan bo'lib, ichkisi urug'donni o'rab tursa, tashqi yorg'oq devorini ichki tomondan qoplaydi. Natijada ular orasida bo'shliq bo'lib, unga seroz parda bo'shlig'i deyiladi. Bo'shliqda seroz suyuqlik joylashadi. Yorg'oqning ichki harorati organizm ichki haroratidan pastroq bo'ladi. Bu esa spermatozoid jarayonini kechishi uchun qulay harorat hisoblanadi.

Jinsiy olat

Jinsiy olat (*penis*) erkaklar tashqi jinsiy a'zolariga kirib, ikki xil vazifani, ya'ni siydik chiqarish va ayollar jinsiy a'zosiga urug'larni chiqarib berishni bajaradi. Erkak olatining ko'ndalang kesimi uchta kovaksimon tanadan tashkil topgan. Birinchisi siydik chiqaruv kanali bo'lib, orqa tomonida o'ziga mustaqil holda joylashsa, ikkitasi esa uning ustida yonma-yon joylashadi. Uchchala g'ovak qismlari umumiy fatsiya va teri bilan qoplangan. Olatning orqa, ya'ni

ildiz qismi qovuq suyagiga tegib turadi, teri ostida joylashgan, harakatchan qismi, ya'ni tanasi yo'g'onlashib borib, kattalashgan bosh qismi bilan tugaydi. Bosh qismida siydik va urug' chiqaradigan kanalchalarning uchlari joylashadi. Tana qismining terisi olat boshini erkin holda qoplab turgan terisiga aylanadi. Terining ana shu erkin qismi olat boshchasining pastki qismida tutashib, yugan deb ataluvchi qismi bilan asosiy terisiga tutashadi. Olat boshini erkin holda qoplab turuvchi teri ichki yuzasida bezlar joylashadi. Ikkita yonma-yon joylashgan g'ovak qismlarining har biri baquvvat zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan oqsil parda bilan o'ralgan. Oqsil parda g'ovak ichki bo'shlig'iga o'sib kirib ko'plab bo'shliqlar, katakchalar hosil qiladi. Bo'shliqlarga kirgan qon oqimini to'sib turadi. Jinsiy qo'zg'alish vaqtida katakchadagi qon bosimini oshirib, olatni ereksiya holatiga olib keladi. Siydik chiqaruv kanalining atrofidagi qovak qismining bo'shliqlari juda mayda va zich joylashgan. Ildiz, ya'ni piyozboshcha qismidan boshlangan tanasi olat bosh qismiga kelganda qo'ziqorin qalpog'iga o'xshagan bosh qismini tashkil etadi, unga olat boshi deb ataladi. Erlik olatning uzunasiga va eniga tez o'sib yetilishi o'smirlik davriga to'g'ri keladi.

AYOLLAR JINSIY A'ZOLARI

Ayollar jinsiy a'zolar tizimi erkaklarnikiga o'xshab ichki va tashqi a'zolariga bo'linadi. Ayollar ichki jinsiy a'zolariga tuxumdonlar, bachadon naylari, bachadon va qin kirsas, tashqi jinsiy a'zolariga klitor, katta va kichik lablar, qizlik parda va dildoq daxlizidagi bezlar kiradi (59-rasm). Tuxumdonlar jinsiy hujayralar yetkazib berish jarayoni hamda ichki sekretsiya vazifasini bajarib, ayrim jinsiy gormonlarni ishlab beradi. Bachadonda esa otalanish jarayoni sodir bo'lib, embrion rivoji ta'minlanadi. Qolgan a'zolar esa chiqarib berish va qolgan jinsiy a'zolar majmualariga kiradi.

Ayollarda jinsiy hujayralarning ko'payishi erkaklarnikidan farqlanib, faqat ona qornidaligida sodir bo'ladi. Qiz bola tug'ilishi bilan ayollar jinsiy hujayralarning ko'payishi, ovogoniyning paydo bo'lishi to'xtaydi. Yangi tug'ilgan qiz bolaning ikkala tuxumdonida 800000 ga yaqin birlamchi follikullar uchraydi. Bola tug'ilgandan so'ng, ularning soni ko'paymasdan asta-sekin kamayib, ya'ni atrofiyaga uchrab boradi. Balog'at yoshiga yaqinlashganda tuxumdonida 400-500 ta birlamchi follikullar qolib, ulardan kelajakda yetilgan follikullar, ya'ni Graf follikullari yetiladi.

Qiz bola tug'ilgandan so'ng uning tuxumdonida ko'plab faqat birlamchi follikullar uchraydi. Ularning har birida tuxum hujayra joylashadi. Organizm balog'atga yetishi bilan birlamchi follikullarda murakkab ovogenez jarayonlari sodir bo'la boshlaydi. Natijada dastlab tuxum hujayra kattalashadi, yaltiroq parda bilan o'raladi. Ustini o'rab turgan epiteliy ko'payishi natijasida ko'p qavatli pardasini hosil qiladi. Bu parda yupqa shishasimon membrana yordamida uni o'rab turgan biriktiruvchi to'qimadan ajratib turadi. Follikul kattalashishi bilan uning ustini qoplab turgan biriktiruvchi to'qima qalinlashib, tuxum

hujayrani himoya qiladigan fibroz pardaga aylanadi. Membrana bilan fibroz parda oralarida kapillar to'ri shaqlanadi. Epiteliy ko'payishi hisobiga follikul kattalashib boradi. Dastlabki hosil bo'lgan epiteliy hujayralari yemirilishi hisobiga hosil bo'lgan bo'shliqda o'ziga xos suyuqlik yig'iladi. Follikul kattalashib borib, Graf pufakchaga, ya'ni organizmda eng katta hujayralar qatoriga kiradi, uning diametri 20 mm. gacha yetadi, ya'ni oddiy ko'z bilan ko'rinish darajasida bo'ladi.

Graf follikul yuqorida qayd qilinganidek, tashqi fibroz parda, uning ostida tomirli parda va oxiri ichki pardadan tashkil topgan. Tomirli parda yaltiroq



59-rasm. Ayollar chanoq bo'shlig'ining sagital kesimi.

1- tuxumdon; 2-bachadon; 3-to'g'ri ichak; 4-orqa chiqarish teshigi; 5-orqa chiqarish teshigi sfinktori; 6- kichik lab; 7-katta lab; 8-siydik chiqarish nayi; 9-qov birlashmasi; 10-simfiz; 11-siydik pufagi.

membrana yordamida ichki pardadan ajralib turadi. Ichki parda saqlanib qolgan epiteliy hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, unga donador parda deb ataladi.

Tuxumdon

Tuxumdon (*ovarium*) bir juft bo'lib, ayollar jinsiy bezlari qatoriga kiradi. Qorin bo'shlig'ining yon tomonlarida kichik chanoq devorlariga yondoshgan holda joylashadi. Tashqi ko'rinishdan ovalsimon shaklda bo'lib, eni 17 mm. ni, qalinligi 11 mm. ni, og'irligi 5-8 g. ni, uzunligi 3-5 sm. ni tashkil qiladi. Tuxumdonda ikki uchi tafovut qilinadi. Birinchisi bachadon nayi tomonga qaragan bo'lib, unga yuqorigi, nayga qaragan uchi deyilsa, ikkinchisi - pastki bachadon uchi nomini olib, bachadonga qaragan bo'ladi. Bu uch maxsus tuxumdon boylami orqali bachadon bilan tutashib turadi. Bir qirg'og'i erkin holda bo'lsa, ikkinchisi charviga tutashib, charvi tomoni nomini oladi. Shu erdan tuxumdon darvozasi tuxumdonga qon tomirlari va nervlari ichkariga kirib tarqaladi. Qirg'oqlari medial va lateral yuzalarni hosil qiladi. Tuxumdon tashqi tomonidan kubsimon shakldagi murtak embrional epiteliysi bilan qoplangan, uning ostida biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan oqsil parda yotadi. Bu to'qima bez ichiga o'sib kirib, bez stromasini qosil qiladi.

Tuxumdon kesib ko'rilganda unda po'stloq va mag'iz moddalar tafovut qilinadi. Po'stloq moddasi tarkibida birlamchi follikullar, o'suvchi follikullar hamda etilgan Graf follikullari, sariq hamda atretik tana (sariq tana qoldig'i) joylashadi. Mag'iz qismi biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, undan qon va nerv tomirlari o'tadi. Po'stloq moddadan tashkil topgan qismida ko'plab birlamchi follikullar, ya'ni ovogoniy hujayralari joylashgan bo'lib, ular atrofini bir qavatli follikulyar hujayra o'ragan bo'ladi. Organizm balog'atga yetishidan boshlab, har bir birlamchi follikullardan yetilgan follikul Graf follikuli yetiladi. Tuxum hujayraning donodor pardaga yondoshib turgan joyida epiteliy hujayralari ko'payib, bo'rtiq hosil qiladi, so'ng tuxum hujayralarini bir nechta qavat hosil qilib, o'rab oladi. Tuxum hujayraning yaltiroq pardasiga tegib turgan hujayralar qavati shulali toj deb ataladi. Bu toj hujayralar orqali tuxumdonda trofik jarayon kechadi, ya'ni oziq moddalar yetkazib beriladi. Yetilgan follikul tuxumdon bilan tutashib turgan qismi asta yupqalashib, oxiri ajralib chiqadi va yoriladi. Natijada follikullar ichidagi tuxum hujayra qorin bo'shlig'iga tushib so'ng bachadon nayiga o'tadi. Follikul yorilishi natijasida tuxumdonda qolgan donodor parda hujayralari yana ko'paya boshlaydi. Uning oralariga qon tomirlari o'sib kirib, yangi a'zoni hosil qiladi. Bunga sariq tana deyiladi. Har bir birlamchi follikulning etilib Graf follikuli darajasigacha yetilish davri o'rtacha 28 kunga to'g'ri keladi.

Ayollar organizmida muntazam ravishda ovulatsiya jarayoni sodir bo'lib turadi. Follikullarning etilishi gipofiz bezining follikulni stimullovchi gormoni (FSG) foolitropin ta'siri ostida sodir bo'ladi. Ovulatsiya esa gipofizning lutillovchi gormoni (LG) lutropin ta'siri natijasida sodir bo'ladi.

Yetilgan follikulning yorilishi natijasida qolgan hujayralar tarkibida luteotsit hujayralari hosil bo'lib, ular progesteron gormonini ishlab beradi. Agar tuxum hujayra otalanmasa, sariq tana 12-14 kuni yashab biriktiruvchi to'qimaga aylanadi, bunga oq tana deb ataladi. Agar otalanish sodir bo'lsa, sariq tana homiladorlikning oxirigacha saqlanib qoladi. Bunga homiladorlik sariq tanasi deyiladi. Bola tug'ilganidan so'ng bu ham biriktiruvchi to'qimaga aylanadi.

Bachadon nayi (*tuba uterina*), ya'ni tuxum yo'li (*tuba uterina fallopii*) uzunligi 10-12 sm., diametri 2-4 mm. silindrsimon nay bo'lib, bachadonning enli payining yuqori qismidan, uning ikkala yon tomonlarida joylashadi. Bu nay orqali tuxumdonda yetilib, qorin bo'shlig'iga tushgan hujayra bachadon bo'shlig'iga qarab yo'naladi. Bachadon nayining bachadon bo'shlig'iga ochiladigan qismi boshlang'ich qismiga nisbatan ancha ingichka bo'ladi. Boshlang'ich uchi esa voronka shaklida kengaygan bo'lib, uch qismi har xil uzunlikdagi shokilalarga ega. Ular tuxumdondan tuxum hujayra chiqaruvchi joyini o'rab oladi. Shokilalarining biri uzun bo'lib, tuxumdondan ichigacha kirib boradi. Unga tuxum yo'naltiruvchi shokila deyiladi.

Tuxum yo'li devori uch qavatdan tashkil topgan: ichki shilliq, o'rta mushak va tashqi seroz pardalar.

Nayning ichki devori bo'ylama shaklida joylashgan burmalar hosil qilib tuzilgan shilliq qavatdan tashkil topgan. Bu qavatda ikki xil hujayra uchraydi: kiprikli silindrsimon va kiprigi yo'q bez hujayralari. Muskul qavati uzunasiga va aylana joylashgan hujayralardan tashkil topgan. Ularning peristaltikasi va kiprikchalarining bachadon bo'shlig'i tomon qilgan harakatlari tuxum hujayrani bachadon tomonga qarab so'rilishini ta'minlaydi. Bachadon nayi orqali keladigan tuxum hujayra unga nisbatan qarama-qarshi kelayotgan spermatozoid bilan otalanib, zigota shaklida bachadon bo'shlig'iga tushib, tezda ona organizmi bilan bog'lanadi. Seroz parda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, ustidan mezoteliy bilan qoplangan.

Bachadon

Bachadon (uterus) toq a'zolar qatoriga kiradi, noksimon shaklida, kichik chanoq bo'shlig'ida qovuq bilan to'g'ri ichak o'rtasida joylashadi.

Bachadon bo'yin, tana va tub qismlariga bo'linadi. Tub qismi yuqoriroq joylashgan bachadon ikkita nayining yuqori qismini tashkil etadi. Tanasi ancha qalinlashgan bo'yin qismiga qarab ingichkalashib, uning teshigi qinga ochiladi. Bachadonni oldingi yuzasi siydik pufagi bilan chegaralanib, uni siydik pufagi yuzasi nomi bilan ataladi. Orqa tomondan to'g'ri ichak bilan chegaralanib, unga to'g'ri ichak yuzasi deyiladi. Bachadon bo'shlig'i noto'g'ri uchburchak shaklidagi tirqishga o'xshagan. Bachadon tanasi bilan tub qismining chegarasida uning bo'shlig'iga ikki tomondan bachadon nayi ochiladi. Bachadon bo'yin qismida ichki va tashqi teshiklari bo'lib, tashqi, ya'ni qinga ochiladigan qismi tug'magan ayollarda dumaloq shaklda bo'lib, tuqqan ayollarda ko'ndalang joylashgan yoriqqa o'xshaydi. Bachadon uzunligi normal holatda 5-7 sm., tub qismidagi eni 4 sm., devorining qalinligi 2-2,5 sm., og'irligi esa 50 g. ni tashkil etadi. Homiladorlikning 8 oyligida bachadon kattalashib, 20 sm. ga teng bo'lishi mumkin. Homiladorlik jarayonida bachadon ichida va uning devorida murakkab jarayonlar sodir bo'ladi. Devorida qo'shimcha muskul, biriktiruvchi to'qima hujayralari paydo bo'ladi. Qon tomirlari keskin rivojlanadi. Bachadon devori uchta qavatdan tashkil topgan: 1) shilliq parda yoki endometriy; 2) qalin, yaxshi rovojlangan muskul parda yoki miometriy; 3) seroz parda yoki perimetriy.

1. *Bachadon shilliq pardasi endometriy* bir qavatli xilpillovchi silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Bo'yin qismida burmalar hosil qiladi.

Shilliq osti pardasida hujayra elementlariga mo'ljallangan siyrak biriktiruvchi to'qimadan iborat qalin xususiy qavat yotadi.

Hujayra elementlaridan ko'plab makrofaglar va retikula hujayralari uchraydi. Ba'zan shilliq qavatida ko'plab oddiy naysimon bezlar joylashadi.

2. *Muskul pardasi miometriy* uch qavatni tashkil etadi. Birinchisi shilliq parda ostida joylashgan bo'lib, silliq muskul tolalari bo'ylama holda joylashadi. O'rta qavatini tashkil etuvchi muskul tolalar aylana yo'nalishda joylashadi. Bu qavat muskuli kuchli rivojlangan, qalin bo'lib, qon tomirlarga boy bo'ladi. Tashqi muskul qavatida muskul tolalari bo'ylama joylashadi. Bunga tomirlar usti qavati deyiladi. Uchchala muskul qatlamlar orasida elastik tolalarga boy siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qima joylashadi. Perimetriy yoki seroz parda bachadon usti qismini o'raydi. Bachadon oldi va yon tomonlarida seroz parda bo'lmaydi.

3. *Perimetriy* siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, tashqaridan mezoteliy bilan o'ralib turadi.

Bachadon qorin pardasi bilan hamma tomondan o'ralgan bo'lib, intraperitoneal a'zolar qatoriga kiradi: bachadon atrofidan bir nechta paylar va boylamchalar bilan tortilgan. Qorin pardaning bachadon bilan chanoq devori o'rtasidagi qismi bachadon serbarg boylami deyiladi. Boylarning bachadon nayi va tuxumdon o'rtasidagi bachadonga yaqin qismiga bachadon tutqichi deyiladi. Serbarg boylamining orqa yuzasiga tuxumdon tutqichi yopiladi. Bachadonning yuqorigi ikki burchagidan, bachadon nayi boshlangan joyining oldidan 13-15 sm. ga teng dumaloq boylami boshlanadi va uyatli lablarga tutashadi. Boylamda muskul tolalari ham uchraydi.

Qin (vagina) devorlari shilliq va muskuldan tashkil topgan, qisman cho'ziluvchan xususiyatga ega, uzunligi 8-10 sm.g ichki devorlari bir-biriga yaqin joylashgan noksimon nayga o'xshaydi. Qin bachadon bo'yin qismidan boshlanib, jinsiy yorug'ligiga ochiladi. Oldingi va orqa yuzalari bir-biriga tegib turadi. Kichik chanoq bo'shlig'ida joylashadi. Qin bo'shlig'i yuqori tomondan bachadonni biroz o'rab olgan holda bo'lgani uchun bachadon bo'yni bilan devori o'rtasida oldingi va orqa oraliqlar qin gumbazini hosil qiladi. Orqa gumbaz chuqurroq bo'ladi. Qin pastki tomoni qin dahliziga ochiladi. Qiz bolalarda qin teshigida qalqasimon parda bo'lib, uning o'rtasida kichkina teshigi bo'ladi. Bunga qizlik parda deyiladi. Qizlik parda birinchi jinsiy aloqa yoki tuqqanida buzilib, parda qoldiqlari kichkina chandiqa aylanadi. Qin ichki devori yuzalari ko'ndalang joylashgan burmalarni hosil qiladi. Bachadon muskul qavati qin devori muskul qavatiga qo'shilib, qin devorida kuchli muskul tizimini tashkil etadi. Qin orqa gumbaz sohasida ichakdan bachadonga o'tuvchi qismida qorin parda bilan o'raladi, boshqa qismlarida seroz parda bo'lmaydi.

Qin devori uchta - shilliq, muskul va adventitsial qavatlaridan tashkil topgan. Shilliq qavati yuzasi ko'p qavatli mugizlanmaydigan yassi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq qavatning o'zi uchta qavatga bo'linadi. Uning har bir qavati hujayralarining tuzilishi ularning vazifasi va bosh struktur elementlari bilan farqlanadi. Muskul qavati uncha rivojlanmaga bo'lib, ichki sirkulyar qavat va tashqi baquvvat qavatni tashkil etadi. Muskul qatlamlari orasida elastik tolachaga boy biriktiruvchi to'qima qatlamlari uchraydi. Qinning boshlang'ich qismida aylana holda joylashgan ko'ndalang targ'il muskullar joylashadi. Siyrak biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan adventitsial qavatlari qinni boshqa a'zolar bilan tutashtirib turadi.

Ayollar tashqi jinsiy a'zolari

Ayollar tashqi jinsiy a'zolari (*pudendum femininum*)ga katta va kichik lablar, klitor, qin dahlizining bezlari va qiz pardasi kiradi. Katta lablar erkaklar yorg'og'ining gommologi hisoblanadi, teri burmasidan hosil bo'ladi. Uning uzunligi 7-8 sm eni 2-3 sm. Lablar oldingi va orqa tomonlarida burchak hosil qilib tutashadi. Tarkibida bezlar va yog' to'qimalari uchraydi. Tashqi teri yuzasi ichkariga burilib kirib yupqalashadi va shilliq pardaga aylanib ketadi. Oldingi tomonda tuk bilan qoplangan qov do'ngligi joylashadi. Katta lablar qinning teshigini ikki tomondan o'rab turadi. Qin teshigi katta lablaridan ichkariroqda, unga parallel holda terining yana ikkita burmasi, ya'ni kichik lablari joylashadi. Ular

katta lablarga nisbatan ensiz va yupqa kichik lablar, oldingi tomonga klitorning chetidagi terisi bilan tutashib ketadi. Kichik lablar bilan o'ralib turgan teshik qin dahlizi deyiladi. Qin dahliziga siydik chiqaruv nayi va bezlarining chiqaruv kanalchalari ochiladi. Bez mahsulotlari qin kirish qismini moylab turadi.

Klitor qov birlashmasi oldida joylashadi. Embrional taraqqiyot va rivojlanishi bo'yicha erkak tashqi jinsiy a'zolari g'ovak tanasiga o'xshab ketadi. Ikkita eriktik g'ovaksimon tanadan tashkil topgan. Tashqi qavati ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Qizlik pardasi shilliq pardaning burmasi hosil bo'lib, shilliq parda tuzilishiga o'xshagan. Ayollarning jinsiy a'zolari ayniqsa, kuchli sezuv genital tanachalari va boshqa nerv oxirlari bilan ta'minlanganlar.

Chot oralig'i

Chot oralig'i (*perineum*) kichik chanoq bo'shlig'idan, chiqish yo'lini to'sib turgan muskul va fatsiya plastinkalaridan tashkil topgan. Bir tomondan dum umurtqalarining uchi qismi, oldingi tomondan simfizning pastki nuqtasi va yon tomonlaridan ikkala quymuch bo'rtig'i bilan chegaralangan. Chot oralig'ining tashqi tomonida tashqi jinsiy a'zolar va anal teshigi joylashadi. Yorg'oq o'rtasidan o'tadigan sagital yuzasidagi o'rta chot orqali ikkiga bo'linadi. Ikkala quymuch bo'rtig'idan o'tkazilgan shartli belgi chot oralig'ini uchburchak shaklida ikkiga bo'ladi. Ularning ichida siydik tanosil diafragmasi (oldinda) va chanoq diafragmasi (orqada) joylashadi. Ikkala diafragma ikki qavatni tashkil etuvchi muskul va fatsiyadan tashkil topgan. Ayollarda siydik tanosil diafragma qismida siydik chiqaruv kanali va qin, erkaklarda esa, faqat siydik chiqaruv kanali joylashadi. Chanoq diafragmasi orqali to'g'ri ichakning yakunlovchi qismi o'tadi. Siydik-tanosil diafragma muskul qismi erkaklarda ayollarnikiga nisbatan kuchli, fatsiyasi esa bo'shroq hisoblanadi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Buyraklarning chegaralari, topografiyasi.*
2. *Buyrakning frontal kesimi bo'yicha ichki ko'rinishi.*
3. *Nefronlarning nozik tuzilishi va vazifasi.*
4. *Erkak va ayollarda qovuqning topografik tuzilishi.*
5. *Erkak va ayollar siydik chiqaruv kanallarining tuzilishidagi farqlar.*
6. *Erkak va ayollar ichki tanosil organlari.*
7. *Urug' chiqarish yo'llari.*
8. *Urug'don egri-bugri kanalchaning tuzilishi va vazifasi.*
9. *Spermatogenez jarayonining kechishi.*
10. *Prostata bezi va uning vazifasi.*
11. *Ayol ichki tanosil organlari.*
12. *Bachadon va naylarning topografiyasi.*
13. *Tuxumdonning morfologiyasi va ichki mikroskopik tuzilishi.*
14. *Oogenez jarayonining kechishi.*
15. *Erkak va ayol tashqi jinsiy organlari.*
16. *Siydik-tanosil organlari anatomiyasi.*

ENDOKRIN BEZLAR

Odam va umurtqalilar organizmida ko'plab har xil bezlar uchraydi. Ular ikkita yirik guruhlariga bo'lib o'rganiladi. Tashqi ekzokrin bezlari va ichki endokrin bezlari. Bularning asosiy morfologik farqi tashqi sekretiya bezlari maxsus chiqaruv kanalchalariga ega bo'lib, o'z mahsulotlarini, ya'ni sekretlarini tana yuzasiga, ovqat hazm qilish yo'liga, siydik tanosil yo'llariga ayrim bo'shliqlar kanalchalari yordamida chiqarib beradi.

Ichki sekretiya bezlari, ya'ni endokrin bezlarda chiqaruv kanalchalari bo'lmaydi. Shu sababli bu bezlar ishlab bergan oz miqdordagi biologik faol moddalarini bevosita qon kapillar tomirlariga, to'qima oraliq suyuqligiga chiqarib beradi. Aksincha qon tomirlari juda yaxshi rivojlangan bo'lib, bulardan tashqari ayrim a'zolar va hujayra guruhlarini tashkil qilgan hujayralar ham ichki sekretiya bezlari qatoriga kiradi. Endokrin bezlar faoliyati bilan shug'ullanadigan fanga endokrinologiya fani deb yuritiladi.

Ichki sekretiya bezlari boshqa a'zolar kabi evolutsion taraqqiyotning ma'lum bosqichida, jumladan, qurtlar va yumshoq tanlilardayoq paydo bo'lgan va asta-sekin rivojlanib takomillashgan. Bu bezlar umurtqali hayvonlarda va odamlarda yuksak darajada taraqqiy etgan.

Odamlar ichki sekretiya bezlariga quyidagilar kiradi: gipotalamusning neyrosekretor yadrolari, gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, me'da osti bezining endokrin qismi buyrak usti bezlari va jinsiy bezlar (urug'don, tuxumdon). Hozirgi vaqtda yo'ldosh, buyrak, hazm tizimi endokrin qismlari har tomonlama o'rganilgan. Bulardan tashqari endokrin hujayra guruhlarini nafas olish tizimida va boshqa a'zolarida ham topilgan.

Endokrin bezlar sof endokrin va aralash bezlarga bo'linadi. Sof endokrin bezlarga gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon oldi bezi va buyrak usti bezlari kirsa, aralash bezlarga me'da osti bezi, tuxumdon va urug'don bezlari kiradi.

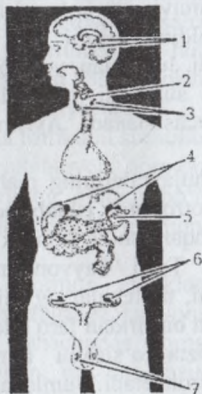
Endokrin bezlarning ishlab chiqaradigan mahsulotlari gormonlar (yun. qo'zqataman, ta'sir qilaman) deb yuritiladi. Gormonlar qonga, boshqa to'qima va suyuqliklarga chiqarilib, organizmning barcha a'zolariga va to'qimalariga tarqaladi hamda tegishli a'zo va to'qimalar hayotiy jarayonlariga ta'sir qilib, ular faoliyatini o'zgartiradi. Endokrin bezlarning gormonlari organizmning har xil a'zolari va to'qimalariga turlicha ta'sir qilishi mumkin. Gormonlarning ba'zilari to'qimadagi moddalar almashinuviga ta'sir ko'rsatsa, yana boshqalari organizmning shakllanishiga, metamorfoziga, to'qima va a'zolar ixtisoslashishining jadallashuviga ta'sir ko'rsatadi. Uchinchi xil gormonlar esa a'zolar va organizm faoliyatini o'zgartirishi mumkin. Masalan, buyrak usti bezlaridan sintezlanib chiqariladigan adrenal gormoni, me'da osti bezining insulin va glukagon gormonlari uglevod almashinuviga faol ta'sir ko'rsatadi. Qalqonsimon bez gormoni esa organizmida organik moddalarning parchalanishini jadallashtiradi, modda almashinish jarayonini

tezlashtiradi. Tireoid gormonlari metamorfozga ham faol ta'sir ko'rsatadi. Uning bu xususiyatini ayniqsa, baqalar misolida yaxshi kuzatsa bo'ladi. Adrenalinning yurak ishini tezlashtirishi, vazopressinning (gapofizdan ishlanib chiqadigan gormonlar) qon tomirlarini toraytirishi, gormonlarning a'zolar faoliyatini o'zgartirishiga, ular ishini bajarishiga misol bo'la oladi. Ichki sekretsia bezlarining faoliyati nerv tizimi orqali boshqarilib turadi. Bunda nerv tolalari har bir bezga yoki uning hujayralariga tegib turadi. Lekin nerv uchlari hamma vaqt nerv to'qimalariga yoki hujayralariga bevosita etib borolmaydi. Natijada nerv impulsini qabul qila olmaydilar. Bunday hujayralarning faoliyati hujayralar atrofidagi suyuqliklar hamda qon bilan keluvchi biologik faol moddalar va gormonlar orqali bajariladi. To'qima va a'zolar faoliyatini qon va limfa suyuqligi orqali bajarishiga gumoral tizim deyiladi.

Demak, nerv tizimi endokrin bezlar bilan birgalikda organizm funksiyalarini bajarishda ishtirok etadilar. Bu jarayonda nerv tizimi albatta yetakchi o'rinni egallaydi. Shunday bo'lsa-da, turli jarayonlarning gormonlar yoki boshqa biologik faol moddalar bilan, ya'ni gumoral yo'l bilan boshqarilishi nihoyatda muhimdir. Gormonlar bir qancha o'ziga xos xususiyatlarga ega va shu jihatdan nerv impulsidan farqlanadi. Jumladan, qanday bo'lmasin ma'lum bir gormon organizmdagi muayyan a'zo faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi va unda tegishli o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Gormonlar tegishli bezlarda uzluksiz ravishda sintezlanib, tegishli a'zolarga uzluksiz ravishda ta'sir qilib turadi. Gormonlar bevosita qonga yoki boshqa suyuqliklarga chiqariladigan bo'lgani uchun, ular organizmning barcha a'zo va to'qimalariga etib boradi, shu tariqa hosil bo'lgan joydan ancha uzoqda bo'lgan a'zo va to'qimalar faoliyatiga ham ta'sir ko'rsata oladi. Biroq, ayrim a'zodagi maxsus hujayralarda hosil bo'ladigan biologik faol gormonsimon moddalar ("hujayra gormonlari") boshqa a'zolarga o'tmaydi. Shu sababli ular hosil bo'lgan joylardagina o'z ta'sirini namoyon etadi. Gormonlar hujayralardagi jarayonlarga faol ta'sir etib, hujayralar membronasini o'tkazuvchanligini, ulardagi oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini, ularning qon tarkibini o'zgartira oladi. Gormonlar ta'siri tufayli to'qimalarda sezilarli miqdorda adenozinomonofosfat to'planadi. Bu modda gormonlar ta'sirini hujayralarga o'tkazadigan "vositachi" bo'lib hisoblanadi. Hujayra va to'qimalarga bevosita ta'sir qilish bilan birgalikda, gormonlar tegishli retseptorlarga ham ta'sir ko'rsatib, murakkab reflektor jarayonlarda ishtirok etadi. Ular nerv markazlarining funksional holatiga ham ta'sir ko'rsatadi. Gormonlar organizmning irsiy belgilariga, xromosomalarga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Estrogenlar, testosteron, kortizon, somatotropin, insulin va boshqalar oqsil biosintezining boshqarilishida va u orqali irsiy belgilarning nasldan naslga o'tishida ishtirok etadi. Jumladan, bu gormonlar, xromosomalardagi DNK ga ta'sir ko'rsatib, uning tegishli qismlarida maxsus oqsil qoplovchi modda - gistonlar hosil bo'lishiga yordam beradi. Informatsion RNK ning har bir yangi molekulasini faqatgina DNKning o'sha gistonlardan hosil bo'lgan qismidagina hosil bo'ladi. Informatsion RNK esa oqsil biosintezini, demak irsiy xususiyatlarini belgilaydi. Shu tariqa gormonlar organizmning irsiy xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi.

Endokrin bezlarning barchasi (60-rasm) funksional jihatdan bir-biri bilan aloqador. Ularning faoliyati nerv tizimi bilan ham bevosita aloqada amalga oshadi. Endokrin bezlari nerv tizimining eng yaqin hamkori sifatida organizmdagi barcha jarayonlarning boshqarilishida ishtirok etgani bilan o'zining faoliyati ham neyrogumoral ravishda boshqariladi va organizmning uzluksiz o'zgarib turgan ehtiyojiga moslashib boradi. Gipotalamus yadrolari zaruriyatga qarab gipofizga nerv impulslarini yuboradi, gipofiz esa o'z navbatida ko'pchilik endokrin bezlar funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Gipotalamus bilan gipofiz bir-biri bilan bog'liqligi gipofizning bir qismi (orqa bo'lagi) asosan nerv to'qimasidan tashkil topgan va gipotalamusning ajralmas qismi sifatida ish yuritadi. Gipofiz esa, o'z navbatida, organizmdagi ichki sekretiya bezlarining eng asosiy "rahnamosi" hisoblanadi. Jumladan, uning oldingi qismidan ajraladigan gormonlar qalqonsimon bez, jinsiy bezlar, buyrak usti bezi va boshqa bezlarga faol ta'sir ko'rsatib turadi. Ichki sekretiya bezlari faoliyatining boshqarilishida gipotalamusdan tashqari markaziy nerv tizimining boshqa qismlari va hatto bosh miya yarim sharlarining po'stlog'i ham ishtirok etadi. Ayrim olimlar endokrin bezlarini gipofiz bezining oldingi bo'lagi bilan aloqador va aloqador bo'lmagan guruhlariga bo'ladilar. Aloqadorlariga qalqonsimon bez, buyrak usti bezlari (po'stloq qismi) va jinsiy bezlarni kiritib, aloqador bo'lmagan bezlarga buyrak usti bezining miya (mag'iz) qismi, qalqonsimon bez oldi bezi, pankreatik orolchalar va paragangliyalarni kiritadilar.

Oxirgi vaqtda bunday tasnif nisbiy deb topilmoqda. Chunki, turli endokrin bezlar bir-biriga va o'zaro bog'liqdir. Natijada bir butun neyroendokrin tizim shakllanadi. Hozirgi vaqtda zamon talabiga javob beradigan mukammalashtirilgan yangi tasnif taqdim etilmoqda. Gipotalamus endokrin tizimining eng oliy markazi bo'lib, ichki a'zolar faoliyatini muvofiqlashtiradi va bu faoliyat nervendokrin tizimi bilan birgalikda borishini ta'minlaydi. Uning tarkibida 32 juft yadro joylashib, ular neyrosekretor hujayralaridan tashkil topgan. Endokrin bezlar funksiyasini boshqarishda gipotalamus bilan birga epifiz ham ishtirok etishi ta'kidlanmoqda.



60-rasm. Odam tanasida endokrin bezlarining joylashishi.

- 1- gipofiz va epifiz; 2-qalqonsimon bez; 3-qalqonsimon bez oldi bezi; 4-buyrak osti bezlari; 5-pankreatik orolchalar (Langerdans orolchalari); 6-tuxumdon; 7-irug'don.

Gipofiz

Gipofiz (*hypophysis*) kalla suyagini turk egari sohasida, miya asosidagi voronkasimon oyoqchada osilib turadigan ichki sekretiya bezi, ustki tomondan birlashtiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan. Gipofiz oldingi, o'rta va orqa bo'lakchalarga bo'linadi. Taxminan 70 % oldingi bo'lakdan, 20 % orqa va 10 % o'rta bo'lagini tashkil etadi. Gipofizning oldingi bo'lagi do'mboq qismi va oraliq bo'lagi bez epiteliysidan tashkil topgan, ularga birgalikda endogipofiz nomi berilgan. Orqa bo'lagi miya oyoqchasiga tutashib, nerv hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, ularga neyrogipofiz nomi berilgan. Gipofiz turli bez hujayralaridan tashkil topgan, ular organizmning holati va boshqa ko'pgina faktorlar ta'sirida o'zgarib turadi. Organizmning turli funksiyalarini bajarishda ishtirok etadi. Shu bilan boshqa ichki sekretiya bezlarining faoliyatini, o'ziga ishlab beradigan gormonlari yordamida boshqarib turadi. Gipofiz funksiyasi gipotalamus bilan bog'liq holda bo'lib, gipotalamo-gipofizor tizimini tashkil etadi.

Gipofizning oldingi bo'lagida uch xil hujayralar tafovut qilinadi. Ularda atsidofil hujayralar 4-10 % ni, bazofil hujayralar 30-35 % ni, xromofil (bosh) hujayralar 60 % ni tashkil etadi. Oldingi ikkitasi (atsidofil va bazofil) bo'yoqlarda yaxshi bo'yalgani uchun xromofil nomini olgan. Xromofil hujayralardan atsidofil va bazofil hujayralar hosil bo'ladi. Sut emizuvchilar gipofizning oldingi bo'lagida 6 xil gormon ishlab chiqariladi. Bularga: o'sish gormoni (somatotropin), adrenokortikotrop gormoni (AKTG) va prolaktin (laktotropin, laktotrop gormoni LTG) oqsil bo'lsa, follikulni stimullovchi gormon (FSG), lutinlovchi gormon (TTG, tireotropin) glukoproteindir. Bu gormonlar organizm o'sib rivojlanishida bir nechta ichki sekretiya bezlari faoliyatini, moddalar almashinuvi va ko'payish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi. Gipofizning oldingi qismi olib tashlansa, organizmda turli kasalliklar sodir bo'la boshlaydi. Jumladan, yosh organizm o'smay qoladi, jinsiy bezlarning rivojlanishi keskin susayadi, moddalar almashinuvi pasayishi va buzilishi natijasida quvvati kuchsizlanadi. Ayrim ichki sekretiya bezlarining faoliyati ham keskin buziladi.

Atsidofil endokrinotsit hujayralarining mahsuli bo'lgan somatotrotsitlar o'sish gormoni (STG) somatotropinni ishlab beradi. Bu gormon o'sish va rivojlanish jarayonlarining boshqarilishida ishtirok etadi. Bu gormon gipofizdan toza holda ajratib olingan. Turli hayvonlarning somatotropin gormoni tarkibidagi aminokislotalar soni, molekular og'irligi va boshqa bir qator fizik-kimyoviy xususiyatlari jihatidan birbiridan farq qiladi.

O'sish gormoni organizm o'sishini ta'minlashda ishtirok etadigan jarayonlarning barchasida ishtirok etadi. Jumladan, hujayralarning ko'payishi, oqsillarning sintezlanishi hamda to'qimalarning miqdor jihatidan oshib borishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Somatotropin gormoni ayniqsa uzun suyaklarga va tog'ay to'qimalariga bevosita ta'sir ko'rsatib, ularning o'sishi va

rivojlanishini jadallashtiradi. Bu gormon organizm uchun kerakli miqdorda chiqarilib berilganida ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Agarda bu gormon miqdori organizmda kamayib yoki oshib ketse, turli patologik holatlarga olib kelishi mumkin. Oshib ketse, gigantizm kasaliga olib keladi. Bunda organizm yiriklashib ketadi, ayrim holatlarda suyaklarning sinishi ham kuzatiladi. Kamayib ketse, organizm o'smay qoladi.

Adrenokortikotrop gormon (AKTG) - gipofiz bezi oldingi bo'lagining asosan chekkalarida joylashgan hujayralari ishlab beradi. Bu gormon buyrak usti bezining po'stloq qismiga ta'sir qiladi.

Gipofiz bezi olib tashlansa, buyrak usti bezining po'stloq qavati, ayniqsa to'rsimon va tutamli zonalari atrofiyaga uchragani kuzatilgan.

Adrenokortikotrop gormon buyrak kanalchalaridagi natriy, xlor ionlari va suvning reabsorbsiyasiga, shuningdek, yog' va aminokislotalarda qandning hosil bo'lishiga, organizmdan nitrat moddasining chiqarilishiga ta'sir ko'rsatadi.

Tireotrop gormon (TTG). Gipofizning bu gormoni qalqonsimon bezning faoliyatini boshqarib turadi. Bu gormonning qonda ko'payib yoki kamayib ketishi qalqonsimon bez funksiyasiga bevosita o'z ta'sirini ko'rsatadi. Masalan, hayvonlarda gipofiz bezi olib tashlansa, ularning qalqonsimon bezi atrofiyaga uchraydi. Yodning o'zlashtirilishi, tiroksin sintezlanishi keskin kamayadi. Agar organizmga tireotrop gormoni yuborilsa, unda tiroksin reaksiyasi kuzatiladi. Gipofiz bilan qalqonsimon bez funksional jihatidan bir-biri bilan bog'liq. Ma'lum bo'lishicha, gipotalamusning neyrosekretlaridan bittasi gipofiz tireotrop gormonini hosil bo'lishini va sekretsiasini boshqarib turadi. Ayrim endokrinologlarning fikricha, gipofiz bezida bir nechta tireotrop gormon fraksiyalari mavjud bo'lib, ular bir-biridan o'zining fiziologik xususiyatlari bilan farqlanadi.

Tireotrop fraksiyalaridan biri qalqonsimon bezi ishtirokisiz ekzoftalm, ya'ni ko'z soqqasining bo'rtib chiqishiga sabab deb hisoblanadi. Bunday ko'rinish, odatda, faqat bez giperfunksiyasi holatida kuzatiladi. Bu fraksiya ko'z soqqasining orqa tomonidagi biriktiruvchi to'qima tarkibida nordon mukopolisaxaridlar yig'ilishini kuchaytiradi.

Gonadotrop gormonlariga follikulni stimullovchi gormon (FSG) prolaktin, laktotrop gormon (LTG) va lyutenlovchi gormon (LG) luteotropin kiradi. Bu gormonlarni ham gipofiz bezining oldingi bo'lagini tashkil qiluvchi ayrim hujayralar ishlab beradi. Shuningdek, bu gormonlar jinsiy bezlar funksiyasiga ham ta'sir qiladi.

Follikulni stimullovchi gormon erkaklar va ayollar jinsiy bezlari epiteliysini rivojlantiradi, spermatogenez jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Lutenlovchi gormon sariq tanachadan progesteron gormoni sintezini tezlashtiradi. Laktotropin gormoni esa sut bezini rivojlantirib etilishiga va laktatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.

Gipofizning oraliq (o'рта) bo'lagi asosan donador melanotropotsid hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, melaninning pigment moddasini stimullovchi

gormonni saqlaydi. Gipofiz o'rta bo'limi hayvonlardan baliqlarda yaxshi o'rganilgan. Ularda o'rta bo'lim olib tashlanganida terisi rangsizlangani kuzatilgan, bu esa melanofor gormoniga bog'liqdir. Amfibiya va reptiliyalarda u pigment hujayralariga ta'sir qilishi natajasida teri rangining o'zgargani kuzatilgan. Ayollar homiladorligining oxirgi bosqichlarida va bola tug'ilishida melanofor miqdori oshishi kuzatilgan. Bu gormon boshqa jarayonlarda ham ishtirok etishi mumkin.

Gipofizning orqa bo'lagi neyrogormonlar vaqtincha akkumulyatsiya qilinadigan a'zo hisoblanadi. Orqa bo'lagi neyrogipofiz, gipofiz-gipotalamus trakti tarkibidagi (supraoptik va paraventrikular neyrosekret hujayralar) aksonlarning so'nggi (terminal) tarmoqlari tugaydigan tuzilma hisoblanib, neyrogliya va qon tomirlaridan tashkil topgan. Gormonlar ko'rsatilgan gipotalamus yadrolarida hosil bo'lib, supraoptik-gapofizar trakt orqali gipofizga chiqariladi. Gipofizning orqa bo'limida vazopressin va oksitotsin gormonlari topilgan.

Vazopressin buyrak va miya arteriyalaridan tashqari, boshqa hamma tomirlarni toraytirib, qon bosimini oshiradi. Odamlarda u antidiuretik ta'sirini kamaytiradi.

Oksitotsin silliq muskullarni qisqartiradi.

Adabiyotlarda yozilishicha, antidiuretik gormoni yetishmasligi natijasida qandsiz diabet kasali kelib chiqadi. Bu kasallik paytida hayvonlar odatdagiga qaraganda ko'p miqdorda suv ichadi. Ayrim mualliflarning fikricha, vazopressin va antiuretin gormonlarini turli funksiyalarni bajaruvchi bitta gormon deb hisoblasa bo'ladi. Bu gormonlar sun'iy yo'l bilan sintez qilib olingan.

Epifiz

Epifiz (*epiphysis*) bosh miya to'rt do'mboqchasining yuqori do'mboqchalari orasida joylashgan endokrin funksiyasiga ega bo'lgan kichik nerv tuzilma. Oyoqchasi bilan uchinchi miya qorinchasiga tutashadi. Umurtqali hayvonlarning barchasida kuzatilgan, lekin baliqlarda, amfibiya va reptiliyalarda kam, sut emizuvchilarda hamda odamlarda yaxshi rivojlangan. Epifiz tarkibida ikki xil hujayra tafovut qilinadi: 1) parenxima hujayrasi - pinealotsitlar; 2) glial hujayralari.

Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lishicha, bezda serotonin hosil bo'lib, u epifizning o'zida melatoninga aylanadi.

Serotonin yoki 5-oksitripamin umurtqalilarning boshqa a'zolarida ham ishlab chiqarilishi ma'lum bo'ldi. Masalan, bosh miyada, ichaklar devorida va taloqda eng ko'p epifiz bezida ishlab chiqariladi. Pinealotsitlar kunduzi serotonin ishlab bersa, kechasi undan melatonin hosil bo'ladi. Serotonin arteriya tomirlarini toraytirib, qon bosimini oshiradi. Tomirlar torayib, qon bosimi oshgan vaqtda serotonin yurak ishini sekinlashtirib, bosimni pasaytiradi. Serotonin ichaklar peristaltikasini tezlashtiradi hamda gipofizning orqa bo'lagida sintezlanadigan vazopressin gormoni chiqishini ham oshiradi.

impulsni bir neyrondan ikkinchi neyronga o'tishida adrenalining o'xshab mediatorlik vazifasini ham o'taydi.

Melatonin maxsus ferment ishtirokida serotoninidan hosil bo'ladi. Melatonin melanoforlarga, ya'ni ba'zi hujayralar terisida uchraydigan maxsus pigment hujayralariga faol ta'sir qiladi. U o'zining ta'siri bilan intermedinga qarama-qarshi bo'lgani uchun terini oqartiradi.

Melatonin gipofiz ishlab beradigan follikul stimullovi va lutenovchi gormonlar sintezini hamda urug'don rivojlanishini sekinlashtiradi.

Qalqonsimon bez

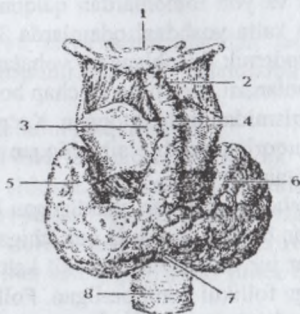
Qalqonsimon bez (*glandula thyreoidea*) (61-rasm) hiqildoqning shu nomli tog'ayi oldida joylashadi. Bez pastdan uzuksimon tog'ay va kekirdakning 3-4 tog'ay halqalarini oldidan va yon tomonlardan qalqon shaklida qoplab turadi. Qalqonsimon bez og'irligi katta yoshdagi odamlarda 30-50 gr ni tashkil etadi. Huquq kasali bo'yicha endemik hisoblangan vohalarda yashovchilar uchun normal hajmi ko'proq hisoblanadi. Bez o'ng va chap bo'laklaridan hamda ularni tutashtirib turuvchi oraliq qismidan tashkil topgan. Ko'pchilik odamlarda (60-70 %) bez bo'yin qismidan yuqoriga qarab o'sib chiqqan o'sig'i kuzatiladi, bunga uning piramida qismi deb ataladi.

Qalqonsimon bez tashqi tomonidan shakllangan biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan bo'ladi. Kapsula bez ichiga o'sib kirib, uning ichini bo'lakchalarga bo'ladi. Har bir bo'lakchasi har xil katta kichik pufakchalardan tashkil topgan bo'lib, ularga follikul nomi berilgan. Follikul bezning struktur va funksional birligi hisoblanadi. Qalqonsimon bez boshqa bezlarga nisbatan qon tomirlarga boy kapillar tomirlar har xil follikulni to'rsimon shaklda o'rab oladi. Masalan, itlar organizmida oqayotgan qonning hammasi bu bez orqali bir sutkada 16 marta aylanib oqib o'tadi. Follikullar devori bir qavatli tireoid hujayralar bilan qoplangan bo'lib, bo'shlig'ida kolloid moddasi joylashadi. Tireotsit hujayralari va kolloid moddasida funksional o'zgarishlar bo'ladi. Follikullar oralarida follikullararo hujayralar joylashadi. Ulardan yangi follikullar rivojlanadi. Qalqonsimon bez funksiyasi gipofizning tireotrop gormoni vositasida boshqarilib turadi.

Qalqonsimon bezining asosiy gormonlari tarkibiga yod tutuvchi tiroksin va triyodtironin gormonlari kiradi. Qalqonsimon bez tireod hujayralari qondagi yod moddasini yig'ib olish xususiyatiga ega. Bez tarkibidagi yod butun organizmdagi yodning 36% ni tashkil etadi. Qalqonsimon bez hujayralarining sekretor sikli murakkab jarayon bo'lib, u gormonlarni hosil qilish va to'plash hamda ularni bezdan yana qonga chiqarib berish kabi ikki bosqichni o'taydi. Bu bosqichlar bir nechta fazalarni o'z ichiga oladi. Dastlab hujayra tarkibida yod tutuvchi murakkab tuzilishiga ega tireoblogulin moddasi hosil bo'ladi. So'ng bu modda hujayralardan follikul bo'shlig'iga chiqariladi.

Birinchi bosqichda gormonlar sintezi uchun zarur moddalardan aminokislotalar, monosaxaridlar, yog' kislotalari, mineral tuzlar va yodidlar xom ashyo sifatida qondan bez hujayralariga yig'ib olinadi. Keyingi fazalarning dastlabki qismida tirotsit hujayralari tarkibida qabul qilingan aminokislotalardan tiroglobin oqsili sintezlanadi. Keyinchalik bu oqsil molekulasiga karbonsuvli qismi birikadi. Oxiri tiroglobulinga yod atomlari birikib, hosil bo'lgan sekret materiali hujayralardan miokrin sekretiysiyo yo'li bilan follikul bo'shlig'idagi kolloidga chiqariladi. Ikkinchi bosqichda kolloid moddanning tireotsitlar tomonidan qayta so'rilishi (reabsorbsiya), tireoglobulinning parchalanishi va hosil bo'lgan tiroksin va triyodtironin gormonlarini qonga chiqarish jarayoni sodir bo'ladi.

Qalqonsimon bez gormonlari organizmning o'sishida, rivojlanishida unda oqsillar, uglevodlar, yog'lar, karbon suvlar va tuzlar almashinuvida katta ahamiyatga



61-rasm. Qalqonsimon bez.

1-til osti suyagi; 2-bez membranasi; 3-qalqonsimon tog'ay; 4-piramidasimon bo'lak;
5-o'ng bo'lak; 6-chap bo'lak; 7-bo'yin qismi; 8-kekirdak.

ega. Bez gormonlari energiya almashinuviga, nerv tizimi, yurak va jinsiy bezlar faoliyatiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Qalqonsimon bezda hosil bo'ladigan tiroksin, triyodtironin va boshqa yodli birikmalar oksidlanish jarayonini jadallashtirib, oqsillar almashinuvini tezlashtiradi. Ayniqsa, hujayralar mitoxondriyalarida oksidlanish jarayonini jadallashtirib, energiya almashinuvini kuchaytiradi.

Bez gipofunksiya holatida qonda gormonlar miqdori kamayadi, asosiy modda almashinuvi susayadi, organizmda ortiqcha suv, tuz yig'ilib qoladi. Oqibatda teri ostida shishlar paydo bo'ladi. Organizmda kalsiy moddasi kamayadi, jinsiy faoliyat pasayadi. Yoshlarda o'sish va rivojlanish jarayoni keskin pasayadi. Natijada gipotirioz kasalligining paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bunday holatlarda bo'y o'smaydi, balog'atga yetish to'xtaydi, odamda aql bitmaydi. Bunday kasallik miksedema deb ataladi. Miks - shilliq modda, derma - teri, ya'ni teri ostida ko'plab suv yig'ilishi natijasida teri osti shishi paydo bo'ladi. Organizmda yod kamchilligi paytida buqoq kasalligi avj oladi. Bunday holatlarda to'qimaning yod ishlab berish jarayoni pasayib ketganligi

tufayli bez gipertrofiyaga uchraydi, ya'ni kattalashadi. Bunda bezdan ajralayotgan gormonlarning miqdori kamayib ketadi, chunki uning sintezlanishi uchun yod etishmaydi.

Bunday holatlarda to'g'ri diagnoz qo'yish, ya'ni kasalni o'z vaqtida to'g'ri aniqlab olib, kasalni kerakli dorilar bilan davolasa, kasal butunlay sog'ayib ketishi mumkin. Yetarli gormonlar asta-sekin yuborilganda oqsillar, yog'lar va uglevodlar tez parchalanib ko'plab sarflanadi. Natijada siydikda nitrat kislotali mochevina shaklida chiqadi. Qalqonsimon bez gormonlaridan tiroksin yuborilganida organizmdagi yog' depolaridagi yog'lar miqdori kamayishi tezlashadi, qonda qand miqdori biroz ko'payadi. Diurez, ya'ni suyuq moddaning chiqishi kamayadi. Natijada organizm vazni kamayib, oza boshlaydi. Kasallikni gormonlar bilan davolashda nihoyatda ehtiyot bo'lishning asosiy sababi gormonlarning kam miqdori ham boshqa a'zolariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tireokalsiytonin parafollikul hujayralarining ikkinchi turi bo'lib, K-hujayralar (S-hujayralar) nomi bilan yuritiladi va shu nomli gormonni ishlab beradi. Tireokalsiytonin kalsiy almashinish jarayonida ishtirok etadi, qonda kalsiy miqdorini kamaytiradi va qalqonsimon bez oldi bezi gormonining ontogonisti hisoblanadi. Shu gormon follikullar ichiga o'tmaydi, shuning uchun ularning ichidagi kolloid suyuqligi tarkibida uchramaydi. Bu gormon 32 ta aminokislotalardan tashkil topgan polipeptid bo'lib, tarkibidagi aminokislotalar joylashish tartibi turli sut emizuvchilarda har xil bo'ladi. Tireokalsiygonin qonda kalsiy va fosfor miqdorini kamaytiradi. Suyaklardan qonga kalsiy moddasining chiqishiga to'sqinlik qilib, siydik bilan chiqishiga sababchi bo'ladi. Qonda kalsiy miqdorini bir me'yorda saqlash vazifasini bajaradi. Hamma qalqonsimon bez oldi bezi olib tashlansa ham qonda kalsiy miqdorini bir me'yorda saqlab qolish xususiyatiga ega.

Qalqonsimon bez oldi bezi

Qalqonsimon bez oldi bezi (*glandula parathyroidea*) mayda bezchalar bo'lib, ularning har birining vazni 0,5 g. ga teng. Odatda qalqonsimon bezning har bitta yon bo'lagining orqa yuzasida ikkitadan joylashadi. Ayrim holatlarda shu bez to'qimasi bilan bevosita tutashgan bo'ladi. Asosiy paratiroid bezchalardan tashqari, qo'shimcha bezchalar ham uchrab turadi. Bez tarkibida zich joylashgan ikki xil bez hujayrasi uchraydi. Bular bosh va oksifil hujayralardir. Ma'lum bo'lishicha, yosh bolalarda dastlab bosh hujayralar rivojlanib, so'ng 4-7 yoshlarida oksifil hujayralar paydo bo'ladi. Yosh ulg'ayishi bilan oksifil hujayralarning soni ko'payib boradi. Organizm qarigan chog'ida bez asosiy qismini oksifil hujayralar tashkil etadi.

Paratiroid bezlarning hammasi olib tashlansa, 2-3 sutka o'tganidan so'ng hayvonlarning ishtahasi yo'qolib, juda qiyinchilik bilan yuradigan, bosh va tanasining ayrim muskullari tinmay titrab turadigan bo'lib qoladi. Bu titroq vaqt

o'tishi bilan tobora kuchaya boradi va keyinchalik hayvon tanasining boshdan oyog'iga tarqalib, butun tanasi bo'ylab gavda talvasasiga (titrog'iga) aylanadi, bu borgan sari kuchayaveradi va oxiri hayvon halok bo'ladi.

Agar paratiroid bezchalari qisman olib tashlansa ham, yuqorida aytib o'tilgan alomatlarining hammasi bo'lmasa ham, lekin kamroq darajada namoyon bo'ladi, shilliq pardalarga qon quyiladi, me'da, ichaklarda uzoq vaqt tuzalmaydigan yaralar paydo bo'ladi.

Ekspperimental hayvonlarning paratiroid bezchalari olib tashlanganidan so'ng, ularning oziqlanish jarayoni ham titroq (tetoniya) kuchayishi yoki pasayishiga sabab bo'lishi mumkin. Masalan, go'sht bilan oziqlanadigan hayvonlarga go'sht ko'p berilsa, titroq kuchayadi, sut va o'simlik oziqlarni ko'p bersa, titroq kamayadi. Buning asosiy sababi sut va o'simliklar ozuqa tarkibida kalsiy moddasi ko'p.

Paratgormon oqsil modda bo'lib, organizmda kalsiy va fosfor almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Bu gormon yetishmaganida qonda kalsiy kamayadi. Odatda organizmda paratgormonlar suyak to'qimasida kerakli miqdordagi kalsiyning qonga chiqib turishini va shu tariqa qondagi kalsiy miqdorini yetarli darajada bo'lishini ta'minlaydi. Shu bilan birga paratgormon ichaklardan kalsiy qonga so'rilishini, buyrak nefronlarida kalsiy reabsorbsiyasini kuchaytiradi, suyaklarda osteoklast hujayralarning ko'payishini ta'minlaydi. Natijada qonda kalsiy miqdori bir me'yorda saqlanib turadi. Paratgormon hayvonga ichirilganida uning ko'pchiligi me'da va ichak shiralarini ta'sirida o'z kuchini yo'qotadi. Shuning uchun kerakli vaqtda gormon vena tomiriga yuborilgani ma'qul. Paratgormon organizmda ko'payib ketsa ham salbiy ta'sir kuzatiladi. Bunda mushaklarning ish qobiliyati pasayadi, tez charchaydi.

Paratgormon organizmda yetishmay qolishi odamlarda ham kuzatilishi mumkin. Qalqonsimon bez patologiyasida (bo'qoq kasalida) operatsiya yo'li bilan olib tashlanishi kerak bo'lgan qalqonsimon bezning bir qismi bilan birgalikda paratiroid bezlari ham ayrimlari birga olib tashlanishi kuzatilgan.

Buyrak usti bezi

Buyrak usti bezlari (*glandula subarenalis*) juft bezlar qatoriga kiradi. Bu bezlar ikkala buyrak ustki qismida, qalin yog' to'qimasi orasida joylashgan. Ularning har biri biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan umumiy kapsulla bilan o'ralgan bo'lishiga qaramasdan, po'stloq va mag'iz qismini tashkil qiluvchi ikkita bezdan tashkil topgan. Bularning rivojlanishi ikkita manbadan kelib chiqqan. Po'stloq qavat mezodermadan, miya qavat esa ektodermadan rivojlanadi. Miya qismi kelib chiqishiga binoan simpatik nerv tizimi bilan birga bitta manbadan rivojlanadi.

Po'stloq va miya qismlari mikroskopik tuzilishi va funksiyasi bilan bir-birlaridan farq qiladi. Miya qismini tashkil qiluvchi hujayralar xromofil hujayralar qatoriga kiradi. Chunki, ular kaliy bixromat bilan bo'yalganida sarg'ish och jigarrangga bo'yaladi.

Buyrak usti bezlari ham qon tomirlariga boy bo'lib, kapillar to'rini tashkil qilgan. Kapillar to'ri nihoyatda mayda va zich holda bo'lgani tufayli ularni ham sinusoid kapillarlar nomi bilan ataladi.

Buyrak usti bezlari ham buyrakka o'xshab qorin pardasi orqasida XI-XII ko'krak umurtqalarining qarshisida joylashadi. Bitta buyrak usti bezining og'irligi 12-13 g. ga teng. Yangi tug'ilgan bolalarda 8-10 g. bo'lib, bir yil mobaynida 2-3 martaga kamayadi. 5 yoshga kelib asta tiklana boshlaydi. Yoshi 20 ga yaqin to'la tiklanadi.

Buyrak usti bezlari o'rtasidan ikki pallaga bo'linsa po'stloq va mag'iz qismlari ko'rinadi. Po'stloq qavat hujayralari o'zlarining kelib chiqishiga qarab epiteliy hujayralariga o'xshaydi. Bu hujayralar tarkibida ko'plab lipid kiritmalari uchraydi. Po'stloq qismi uchta zonani tashkil etadi: tashqi koptokchali zona, o'rta tutamli zona va ichki to'rsimon zona. Bulardan tashqari po'stloq qismida bez kapsulasining ostida tartibsiz holda joylashgan kam tabaqalangan (kambial) hujayralar joylashadi. Bu hujayralar ko'payish xususiyatiga ega bo'lib, qolgan qismi hujayralarini to'ldirib turadi. Hozirgi vaqtda bez po'stloq qismining uchala zona hujayralari 40 dan ortiq gormon ishlab berishi aniqlangan. Bu gormonlar asosan uch guruhga bo'linib o'rganiladi: 1) mineralokortikoidlar; 2) glukokortikoidlar; 3) androgen va estrogenlar.

Mineralokortikoid gormonlari koptokchali zona hujayralari tomonidan ishlab beriladi. Bu gormonlar avvalo qondagi natriy va kaliy miqdorining me'yorini tutib turadi. Bundan tashqari, buyrak kanalchalarida natriy xlor reabsorbsiyasini kuchaytirib, kaliy reabsorbsiyasini susaytiradi. Natijada qon, limfa va to'qima oraliq suyuqliklarida osh tuzining miqdori ko'payib, kaliy kamayadi. Shunday qilib, osmotik bosim bir me'yorda boshqarilib turadi. Organizmda suv kerakli miqdorda yig'ilib turadi. Mineralokortikoidlarga aldosteron gormoni kiradi.

Glukokortikoidlar tutamli zona hujayralari tomonidan ishlab beriladi. Bular organizmda karbon suvlar almashinuvini, fosforlanish jarayonlarini boshqaradi, ya'ni oqsillarni uglevodlarga aylanishini tezlashtiradi. Natijada jigarda oksidlanish va dezaminlanish reaksiyalari kuchayadi. Oqibatda qonda qand, jigar va muskullarda glikogen miqdori ko'payadi. Bu gormonlar uglevodlarni yog'ga aylantirish jarayoniga ham to'sqinlik qiladi.

Bu gormonning yetishmasligi natijasida karbon suv almashinuvi jarayonlari buzilib, gipoglikemiya va jigarda glikogen miqdorining kamayishi, buyraklar funksiyasining kamayishi, pigment almashinuvining ishdan chiqishi va organizmda azot chiqindilarining yig'ilib qolish hodisasi yuz beradi. Ular ko'p miqdorda organizmga yuborilsa, muskul va birlashtiruvchi to'qima oqsillari keskin kamayib ketadi. Glukokortikoidlarga kortikosteron, kortizon (gidrokortizon) gormonlari kiradi.

Androgen va estrogen gormonlari to'rsimon zona hujayralari tomonidan ishlab beriladi. Ular ta'siri jinsiy gormonlar funksiyasiga o'xshaydi. Ma'lum bo'lishicha, androgen gormoni jinsiy a'zolar va ikkilamchi jinsiy belgilarga

ta'sir ko'rsatishi bilan birga, oqsil sintezini tezlashtiradi. Skelet muskullarini rivojlantirib, bo'yni o'stiradi. Buyrak usti bezi giperplaziyaga yoki rak kasaliga uchrasa, bu gormonning miqdori qonda ko'payib ketishi ayollarda, ayniqsa, ikkilamchi jinsiy belgilarni yuzaga keltiradi. Ayollar gavgasi erkaklarnikiga o'xshab kattalashadi, mo'ylov va soqol chiqa boshlaydi. Bunday holatda adrono-genital sindromi nomi berilgan. Estrogen gormoni ham qonda ko'payib ketsa, jinsiy faoliyatning buzilishiga olib keladi. Yosh qizlarda voyaga yetish jarayonlari o'z vaqtidan ilgari kuzatiladi.

Buyrak usti bezining miya qismidagi hujayralari adrenalini va noradrenalin gormonlarni ishlab chiqaradi. Ikkala gormon ham organizmda fenallanin va tirozin aminokislotalaridan hosil bo'ladi. Adrenalin ta'siri natijasida ko'z qorachig'i kengayadi. Yurak qisqarish ritmi tezlashadi, muskullarning qo'zg'aluvchanligi va kuchi oshadi. Adrenalin arteriya va kapillar tomirlarni (yurak toj tomirlaridan tashqari) toraytirib, qon bosimini oshiradi. Qon ivishini tezlashtiradi, bronxlarni kengaytiradi, ichak peristaltikasini pasaytirib, muskullarni bo'shashtiradi, sfinkter muskullarini qo'zg'atib, ularning yopilishiga olib keladi. Adrenalin uglevod almashinuvida ishtirok etib, glikogen moddasining glukozaga aylanishini va qonda qand miqdorini o'z me'yorida saqlashni boshqarib turadi.

Noradrenalin periferik arteriolalar devorini qisqartiradi, natijada qon bosimining oshishiga olib keladi. Sistolik va diastolik arteriya bosimini oshiradi. Me'da-ichak devorlari, o't pufagi devorlariga juda zaif ta'sir qiladi. Uglevodlar almashinuviga organizmdagi oksidlanish jarayonlariga tabiatan adrenalini bilan bir xil, ammo unga qaraganda 4-8 baravar kuchsizroq ta'sir ko'rsatadi.

Odatda adrenalini va noradrenalin gormonlariga ta'sir qiluvchi fermentlardan aminooksidaza va tirozinaza ta'siri natijasida ular tez parchalanadi, natijada bu gormonlarning ta'siri organizmda uzoqqa cho'zilmaydi.

Yakka joylashgan gormon hosil qiluvchi hujayralar

Adabiyotlardan ma'lum bo'lishicha, organizmda uchraydigan bunday hujayralar majmuasi ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga yakka joylashgan neyroendokrin hujayralar kirib, gormon neyroaminlarni sintez qiladi. Bu guruhning neyroendokrin hujayralari bosh miyada va boshqa a'zolarida uchraydi. Bularga qalqonsimon bezning parafolikular hujayralari, buyrak usti bezi miya moddasining xromofin hujayralari hamda hazm tizimi shilliq qavatida uchraydigan endokrin hujayralar kiradi. Bularga xos xususiyatlardan bittasi bu hujayralarning faoliyatiga gipofiz gormonlari ta'sir qilmaydi. Neyroendokrin hujayralar faoliyati simpatik va parasimpatik nervlar orqali ham boshqariladi.

Ikkinchi guruhga boshqa to'qimalardan yakka yoki guruhlar hosil qilib takomillashgan gormon ishlab beruvchi hujayralar kiradi. Bu hujayralarga urug'donning testosteron gormonini ishlab beruvchi, tuxumdonning estrogen va progesteron hosil qiluvchi gormonlari kiradi. Bular steroid gormonlar hosil qilib, adenogipofizning gonadotropin gormonlari ta'sirida boshqariladi, ular neyroaminlar hosil qilmaydilar.

Jinsiy bezlarning endokrin qismi

Jinsiy bezlarga urug'don va tuxumdonlar kirib, ular jinsiy hujayralar bilan birgalikda jinsiy faoliyatni boshqarib turishda rahnamolik qiladigan jinsiy gormonlar ishlab, qonga chiqarib beradilar. Jinsiy gormonlar jinsiy a'zolar funksiyasining hamma tomonlariga, jumladan, organizm umumiy holatiga, ikkilamchi jinsiy belgilarning paydo bo'lishiga va boshqa qator jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. Urug'donlarda erkaklik, tuxumdonlarda esa ayollar jinsiy gormonlari ishlab beriladi. Erkaklik jinsiy gormonlari androgenlarga testosteron, andestron, izoandestron va boshqalar kiradi. Bu gormonlar ichida eng faoli testosteron hisoblanadi. Bu gormonni urug'donda uchraydigan Leydig hujayralari ishlab beradi. Erkaklik jinsiy gormonlarini ishlab berishda Sertoli hujayralari ham ishtirok etishi mumkin. Kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha, spermatozoidlar qancha tez hosil bo'lsa, Sertoli hujayralarining protoplazmasida shuncha tez parchalanish jarayoni kuzatilgan va shuncha ko'p jinsiy gormonlar ishlab berilib, qonga chiqariladi. Testosterondan tashqari barcha adrenogenlar shu gormonlar organizmda almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlardir.

Organizmda erkaklik jinsiy gormonlarining ta'sir qilish faoliyatini kastratsiya, ya'ni bichilgan hayvonlarda kuzatish mumkin. Erkak hayvonlar bichilganida, sperma hosil qilish xususiyati yo'qoladi va xulq-atvorida ham bir qancha o'zgarishlar kuza-tiladi. Bunday hayvonlar tinch yurish, semirishga moyil bo'lib, ikkilamchi jinsiy belgilari ham regeneratsiyaga uchrab yo'qolib ketadi. Agar unga boshqa hayvon urug'doni ko'chirib o'tkazilsa, unda yana erkaklik xususiyatlari va jinsiy reflekslari paydo bo'la boshlaydi. Lekin ko'chirib o'tkazilgan urug'don so'rilib ketganidan so'ng, ular yana yo'qolib ketadi.

Ayollar tuxumdonlaridagi follikullarning hujayralarida estrogenlar, ya'ni ayollar jinsiy gormonlari sintezlanadi. Estrogenlar sintezlanib, follikul suyuqligida saqlanib turadi. Bu gormon ayollarga xos xususiyatlar beradi. Jinsiy siklga, ikkilamchi jinsiy belgilarga, bachadon, qin shilliq pardalarining o'sishiga, sut bezlarining etilishiga, oqsillar, anorganik moddalar, kaliy almashinuviga ta'sir ko'rsatadi, kapillar tomirlar devori o'tkazuvchanligini oshiradi, oliy nerv tizimiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Ayollarda bu gormonlardan tashqari sariq tanacha - progesteron ishlab beriladi. Progesteron gipofizda gonadotropin gormonlar hosil bo'lishiga va follikullarning yetilishiga to'sqinlik qiladi va shu tariqa homilaning normal kechishi, sut bezlarining yaxshi yetilishi va ishlashiga sharoit yaratadi.

Ma'lum bo'lishicha, organizm normal holatida ham urug'donlarda bir oz miqdorda bo'lsa ham ayollar gormoni, tuxumdonlarda esa, erkaklar gormoni ishlab chiqilishi isbotlangan. Jinsiy gormonlarning ishlab berilishi markaziy nerv tizimi yordamida boshqariladi. Bunda gipofiz ham o'z gormonlari bilan ta'sir qilib turadi.

Jinsiy anomaliyalar ham uchraydi. Ayrim hollarda bitta organizmda erkaklarga va ayollarga xos (urug'don va tuxumdon) a'zolar uchrashi mumkin. Bunday holga germafroditizm deyiladi. Lekin ikkalasi baravar rivojlanmay, bittasining rivoji ikkinchisidan ustunroq bo'ladi. Jinsiy bezlar tug'ilishdan

boshlab rivojlanmay qolsa, bunga yevnuxoidizm deb ataladi. Uchinchi xill organizm jinsiy tizimi rivojlanmay qolib, katta bo'lganida yoshlik belgilari qolishi mumkin. Bunga infantilizm deb ataladi.

Me'da osti bezining endokrin qismi

Ma'lumki, me'da osti bezi ekzokrin va endokrin qismlaridan tashkil topgan. Ekzokrin qismi ovqat hazm qilish tizimida batafsil yozib o'rganilgan. Endokrin qismi Langergans orolchalarini tashkil qiluvchi hujayra guruhlaridan tashkil topgan. Orolchalarning soni 1-2 mln., diametri esa o'rtacha 100-300 mkm. ga teng. Tarkibini bir necha xil hujayralar tashkil etadi. Ularning ichida eng ko'p uchraydigan beta hujayralari 60-80 % ni tashkil etib, asosan insulin gormonini ishlab beradi. Ikkinchisi alfa hujayralari bo'lib, ular 10-30 % ni tashkil etadi, glukogen gormonini sintez qiladi. Uchinchisi - "D" hujayra deyilib, gipofizning o'sish gormoni chiqishiga to'sqinlik qiladi, shu bilan birga insulin va glukogen chiqishini sekinlashtiradi.

Insulin (lot. tzila - orolcha) gormoni jigarda glukozadan glikogen sintezlanishini tezlashtiradi va parchalanishiga to'sqinlik qiladi, periferik qonda qandni kamayishiga olib keladi. Hujayralar tomonidan glukozaning o'tkazuvchanlik xususiyatini oshiradi. Insulin chiqishi bilan qondagi qand miqdori o'rtasida o'zaro aloqa mavjud. Qonda qand ko'paysa, insulin ko'p ishlab beriladi yoki teskari jarayon bo'lishi mumkin. Qonda qand kamayib ketsa, unga gipoglekemiya deyiladi. Bunda organizm karaxt (organizm uchun havfli jarayon) holatiga tushib qolishi mumkin. Masalan, qon tomiriga katta miqdorda insulin yuborilsa, shunday holat sodir bo'ladi. Agar tezda qonga gluchoza yuborilsa, karaxtining oldini olish mumkin. Insulin yetishmaganida esa, qandli diabet kasali kelib chiqadi. Bunda qonda qand miqdori ko'payib ketadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Ichki sekretiya bezlarining bezlar nomi bilan atalish sabablari.
2. Gormonlarning organizm ichki muhit va turg'unligini saqlashdagi ahamiyati.
3. Ichki sekretiya bezlarining tasniflanishi.
4. Gipotalamus va yadrolarning ahamiyati.
5. Neyrosekretor hujayralar to'g'risida nimalarni bilasiz?
6. Gipofiz bezi chiqarib beradigan gormonlarni ta'riflab bering.
7. Gipofiz bezining orqa bo'limidan chiqadigan gormonlar va ularning tibbiyotdagi ahamiyati.
8. Qalqonsimon bez morfofunktsiyasi, gormonlari, ularning organizmdagi roli.
9. Epifiz bezi gormonlari.
10. Erkak va ayol jinsiy gormonlari.
11. Sekretiya turlari.

TOMIRLAR TIZIMI (ANGIOLOGIYA)

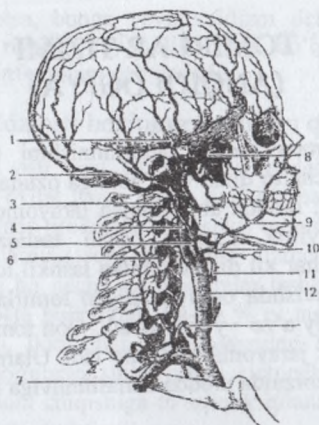
Tomirlar organizmda modda almashinishini ta'minlab turuvchi eng muhim tizim bo'lib, barcha to'qima va a'zolarga ozuqa moddalarni, kislorod va suvlarni yetkazib beradi, modda almashinish jarayonidan so'ng, hosil bo'lgan chiqindi moddalarni ayiruv a'zolari orqali tashqariga chiqarib berishni ta'minlaydi. Bu tizimga har xil diametrlardan tashkil topgan, ichida arteriya va vena qonlari uzluksiz ravishda oqib turadigan tomirlar va qon oqib turishini ta'minlab turadigan asosiy a'zo - yurak kiradi. Qon tomirlar tizimi va organizm o'rtasida murakkab trofik jarayonlar sodir bo'ladi. Ularning morfologik tuzilishi va funksiyasi asosan organizmda modda almashinuviga moslashgan.

Qon tomirlari tizimi

Qon tomirlar yopiq tomirlar tizimi bo'lib, ularda qon doim bir tomonga qarab oqib turadi (62-rasm). Tomirlarda qon oqishini yurak, tomirlar devoridagi muskullarning ritmik ravishda qisqarishini ta'minlaydi. Qon tomirlari morfologik tuzilishi va funksiyasiga qarab arteriya va vena qon tomirlariga bo'linadi. Arteriya (aeg - qavo, legeo - saqlayman) tomirlari deb yurakdan qon olib ketuvchi tomirlarga aytiladi. Yurakka qon olib keluvchi tomirlarga, vena tomirlari deb ataladi. Gippokrat murdani yorib ko'rganda, arteriya tomirlari bo'shlig'ini ko'rib, ular ichidan havo oqadi deb, hozirgacha saqlanib kelayotgan arteriya nomini berib ketgan.

Arteriya qon tomirlari yurakning chap qorinchasidan organizmda eng yirik aorta tomiri bilan boshlanadi. Aorta ichidagi qon kislorodga to'yingan arteriya qonidir. Aorta ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'idan o'tayotib, atrofidagi a'zolarga arteriya tomirlarini beradi. Arteriya tomirlari borgan sari diametrlari kichiklashib boradi. So'nggi tarmoqlanishlar natijasida kichik diametrli arteriyalarga, ular arteriolalarga, arteriolalar esa eng kichik diametrli qon tomirlari bo'lgan kapillarlarga tarmoqlanadi. Kapillar qon tomirlari organizmda mavjud bo'lgan barcha to'qima va hujayralarni arterial qon bilan ta'minlaydi. Kapillar tomirlarning o'rtacha uzunligi 0,5 mm., diametri 3-3,5 mkm. ga teng, ya'ni odam tukining diametridan 50 marta kichik bo'ladi. Qon mikrosirkulatsiyasini ta'minlovchi tomirlar tizimiga quyidagilar kiradi: arteriola, prekapillar, postkapillar va venulalar. Bular asosan muskul qavatlarining yupqalashib borishi va oxiri kapillar tomirlarda umuman uchramasdan faqat endoteliydan tashkil topgan qavati bilan farqlanadilar.

Kapillar tomirlar miqdori shakli va hajmi turli a'zolarda har xil. Kapillarning miqdori moddalar almashinuvi tez kechadigan a'zolarda moddalar almashinuvi sustroq kechadigan a'zolarga nisbatan bir necha barobar ko'proqdir. Bir minutda turli a'zoldan oqib o'tadigan qon miqdori, 100 g. vaznga nisbatan hisoblanganda, quyidagicha ifodalanadi: qalqonsimon bezda - 560, buyraklarda - 420, jigarda - 150,



62-rasm. Bosh va bo'yin arteriyalari.

1-chakkaning yuza arteriyalari; 2-ensa arteriyasi; 3,6-umurtqa arteriyalari;
4-ichki uyqu arteriyasi; 5- tashqi uyqu arteriyasi; 7-o'mrov osti arteriyasi; 8-jag' arteriyasi;
9-yuz arteriyasi; 10-til arteriyasi; 11-qalqonsimon bezning ustki arteriyasi;
12-umumiy uyqu arteriyasi; 13-qalqonsimon bezning pastki arteriyasi.

yurakda (toj tomirlar orqali) - 85, ichaklarda - 50, miyada - 65, taloqda - 70 va me'dada - 35 ml.

Ma'lum bo'lishicha, a'zolar nisbatan tinch osoyishta turganda ayrim kapillar tomirlar yopiq holatda bo'lib, faollik oshib borishi bilan ochilib, ularning soni ortib boradi. 1 mm² yurak muskulida 5500 kapillar tomirlari uchraydi. Normal holatda 50% kapillar ishlab turadi.

Kapillar tomiri birinchi bo'lib M. Malpigi (1661) tomonidan aniqlangan. Oxirgi ma'lumotlarga ko'ra, odam organizmida taxminan 150 milliard atrofida kapillar tomirlar bo'lib, tanani tashkil etuvchi 300 trillion hujayralarni qon bilan ta'minlaydi. Organizmda uchraydigan barcha kapillar tomirlar bir-biriga ulansa, 100 ming km. ni tashkil etadi, ya'ni yer yuzini 2,5 marta aylanib chiqishi mumkin.

Organizm bilan tomirlar o'rtasida sodir bo'ladigan modda almashinuv jarayoni kapillar tomirlari bilan to'qimalar o'rtasida sodir bo'ladi. Bu tomirlar orqali qondan kislorod va turli ozuqa moddalari to'qima hujayralariga o'tadi. Hujayralarda esa ularda kechayotgan hayotiy jarayonlar natijasida hosil bo'lgan turli chiqindi, keraksiz moddalar va karbonat angidrid gazi kapillar tomirlar orqali qonga so'riladi. Natijada kapillar tomirlari ichidagi qon rangi qisman o'zgarib, qoramtir-qizg'ish tusga kiradi. Karbonat angidrid gazini o'z ichiga olgan mana shunday qon venoz qoni deb ataladi. Venoz qon kapillar qon tomiri bo'ylab oqib venulalarga yig'iladi. Venulalar esa kichik diametrlil vena tomirlarini hosil qiladi. Oqibatda organizmda mavjud bo'lgan barcha vena tomirlarining hammasi ikkita eng yirik diametrlil vena - pastki va yuqorigi kovak venalarga aylanadi.

Pastki va yuqorigi kovak venalari yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Qon o'ng bo'lmachadan o'ng qorinchaga, undan o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi. Yurakning o'ng qorinchasidan o'pka arteriyasiga chiqarilgan tomir o'pka arteriyasi nomi bilan atalsa ham ichida venoz qon oqadi. O'pka arteriyasi o'pka ichida bir necha bor tarmoqlanib, oxiri o'pka alveolalari (pufakchalari) devorida kapillar tomirlar to'rini hosil qiladi. Bu yerda alveolalar va kapillar tomirlar devori orqali qon bilan alveola o'rtasida gaz almashinuvi jarayoni sodir bo'ladi. Ayni vaqtda, karbonat angidrid qondan alveolaga o'tadi va nafas bilan tashqariga chiqariladi. Bir vaqtning o'zida alveoladan kislorod qonga o'tadi. O'pkada gaz almashinish jarayoni natijasida qon kislorodga boyib och qizil rang tusiga kiradi, ya'ni arterial qoniga aylanadi. Kislorodga boyigan qon o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi. Yopiq qon aylanish tizimi deb shunga aytiladi, ya'ni har ikkala holatda ham qon yurakdan chiqib, yana aylanib yurakka quyiladi.

Arterial tomirlarning devori uch qavatdan tashkil topgan. Ichki qavati qonga tegib turadigan endoteliy qavati bo'lib, uning ostida bazal membrana yotadi. O'rta qavati elastik tolalar bilan navbatma-navbat joylashgan muskul qavatdan tashkil topgan. Tashqi qavati asosan biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan bo'ladi. Arteriya devoridagi elastik tolalar butun bir elastik tayanch tuzilmani tashkil qilib, arteriya tomirlarining kengayib va torayib turishi kabi elastik holatini ta'minlaydi. Arteriya tomirlari yurakdan uzoqlashgan sari ularning diametrlari kichiklashib boradi. Odatda yurakka yaqin joylashgan yirik arteriyalar qonni o'tkazib beruvchi vazifani bajaradi. Ular yurak chiqarib berayotgan qon bosimini birinchi bo'lib qabul qiladi, natijada uzluksiz ravishda kengayib va torayib turishga moslashgan bo'ladi. Shuning uchun bunday arteriya tomirlari devori mexanik ta'sirga moslashgan bo'lib, tarkibida ko'plab elastik tolalari hamda cho'ziluvchanlik xususiyatiga ega membrananadan tashkil topgan. Bunday arteriyalarni elastik turdagi arteriyalar deb yuritiladi. Bunday arteriyalarga odatda aorta va arteriyalar kiradi. Yurak urushi natijasida tomirlar devoriga ta'sir qiluvchi kuch asta kamayib borishi bilan o'rta va mayda diametrdagi arteriya tomirlaridagi qon harakati shu tomirlar devorining qisqarib borishi hisobiga sodir bo'ladi. Bunday arteriya tomirlari kuchli rivojlangan silliq muskul qavatidan tashkil topgan bo'lib, bunday arteriyalar muskul turdagi arteriyalar deb nom olgan. Bunday arteriyalarga o'rta va kichik kalibrdagi arteriyalar kiradi. Bularga tana, oyoq, ichki arteriyalar tomirlarini olishimiz mumkin.

Bulardan tashqari devorining tuzilishi jihatidan uchinchi tur arteriyalar mavjud. Bularga mushak-elastik yoki aralash turdagi arteriyalar kiradi. Bunday arteriyalarga o'rta muskul qavatida silliq muskul hujayralari va elastik tolalari nisbati bir xil bo'lib, ular qon tomir devorlarida spiralsimon yo'naladi, ularning orasida esa oz miqdorda fibroblast hujayralari va kollagen tolachalari uchraydi. Bunday arteriyalarga misol qilib bevosita boshlanuvchi va o'mrov osti arteriyalarini keltirish mumkin.

YURAK

Yurak (*cor*) to'rt kamerali a'zo bo'lib, kuchli muskul tizimidan tashkil topgan. Kameralari yonma-yon joylashadi. O'ng va chap bo'lmacha, o'ng va chap qoriichalari bor. Chap bo'lmacha va chap qorincha arteriya qonlarini qabul qilib, uni organizmga haydab beradi, shuning uchun yurakning bu kameralariga arteriya qismi deyiladi. O'ng bo'lmacha va o'ng qorincha vena qonini qabul qilib, uni chiqarib beradi. Bular vena kameralari deb nom olgan.

Yurak konussimon shaklda bo'lib, uning yuqoriga qarab turgan kengaygan qismiga asosi, pastga qarab ingichkalashib ketgan qismiga uning uchi deyiladi. Uning asos qismi orqaga, yuqoriga, uch tomoni esa pastga, oldinga va chapga yo'nalgan holda joylashgan. Ikkita yuzaga ega, birinchisi oldinga va yuqoriga qaragan to'sh qovurg'a yuzasi bo'lsa, ikkinchisi bir oz pastga qaragan diafragma yuzasidir. Yurak ko'krak oralg'ida joylashgan bo'lib, uning $\frac{2}{3}$ qismi tana o'rta chizig'ining chap tomonida, $\frac{1}{3}$ qismi esa o'ng tomonda joylashadi. Yurak uning asos qismiga tutashgan yirik tomirlariga osilib turgan holda qisqarib va kengayib turadi. Yurakning qisqarishiga sistula deyilsa, kengayishiga diastula deyiladi. Yurak oldingi tomondan bo'lmachalar bilan qorinchalar chegarasiga to'g'ri keladigan toj egati va qorinchalarning bir-biridan ajratib turgan oldingi va orqa qorinchalararo egatlariga ega.

Yurak egatlari va uning tomirlarini yog' moddasi to'ldirib turadi. Yurakning katta-kichikligi odam gavdasiga, jismoniy baquvvatligiga va organizmdagi modda almashinish jarayonlariga bog'liq. Tirik odamlarda olingan rentgenogramma yordamidagi ma'lumotlarga qaraganda, yurakning ko'ndalang diametri 12-15 sm. ni tashkil etsa, uzunasiga 14-16 sm. ga teng. O'rtacha og'irligi ayollarda, 250 g., erkaklarda 300 g. ni tashkil etadi.

Yurak tashqi tomonidan seroz parda bilan o'ralgan bo'lib, u perikard (*pericardium*) deb ataladi. Perikard ikkita varaqdan tashkil topgan bo'lib, ichki epikard (*epicardium*), ya'ni vitseral varaq bo'lib, yurak ustki tomondan qoplab, yurak muskuliga yopishib ketgan bo'ladi va yurak tashqi qavatini tashkil etadi. Ikkinchi parietal, ya'ni devor oldi varag'i bo'lib, uni o'rab turgan nihoyatda baquvvat biriktiruvchi to'qima bilan yopishgan bo'lib, yurak xaltasini tashkil etadi. Perikardning ikkala varag'i orasida bo'shliq bo'lib, unda seroz suyuqligi uchraydi. Yurak xaltasini kesib ko'rilganida yurak tashqi yuzasi, egatlari va tomirlari yaxshi ko'rinadi. Yurak ikkita bo'lmacha va ikkita qorinchalari o'rtasida baquvvat to'siq bo'ladi. Chap bo'lmacha bilan chap qorincha o'rtasida va o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida teshikchalar sodir bo'lib, ular bir-biri bilan aloqada bo'ladi.

Bo'lmachalar va qorinchalar o'rtasida yurak klapanlari joylashadi. Chap bo'lmacha bilan chap qorincha o'rtasida ikki tavaqali, o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida uch tavaqali klapan joylashadi. Ikki tavaqali klapan mitral klapan nomi bilan ham ataladi. Yurak klapanlari yurak ichki qavati endoteliy burmalaridan shakllangan. Klapanlarning asosiy vazifalari yurak kameralari bo'shlig'idagi qonni faqat bir tomonga qarab harakat qilishini hamda

teskari harakatiga to'sqinlik qilib turishni ta'minlaydi. Shunday klapanlar yurakka qon olib keluvchi va qon olib ketuvchi tomirlarda ham uchraydi. Eng yirik arteriya tomirlaridan aorta va o'pka tarmog'i teshiklarida ham yarimoysimon klapanlar joylashgan bo'lib, qorinchalar chiqarib bergan qonni teskari oqib tushishiga to'sqinlik qiladi. Ayrim hollarda yurak klapanlari jarohatlangan bo'lib, ularning germetik holda yopilishining buzilishi natijasida qon qisman teskari tomonga o'tadigan bo'lib qoladi. Masalan, yurak klapanlarining bir butunligi buzilishi natijasida uchraydigan kasallarda.

Yurakning harakati embrional davrning uchinchi haftasidan boshlanib, yurak urishi asosan ikki fazadan tashkil topgan. Navbatma-navbat ikki fazada ishlashi qon organizm bo'ylab faqat bir yo'nalishda, ya'ni yurak bo'lmachalaridan qorinchalariga, ulardan esa tomirlarga o'tadi. Qisqarish jarayoni dastavval yurakning ikkala bo'lmachalarining qisqarishidan boshlanadi. Bo'lmachalar qisqarishi tugashi bilan qorinchalarda boshlanadi, bo'lmachalar esa, bo'shashish holatiga qaytadi. Yurak bo'lmachalarining birinchi qisqarishidan to ikkinchi qisqarishigacha kechgan davrga, yurakning bir sikli deyiladi. Yurak har bir siklda muayyan miqdordagi qonni tomirlarga o'tkazib beradi. O'rtacha hisobda yurak bir minutda 60 marta urib tursa, unda yurakning bir urishi (sikli) bir sekundga to'g'ri keladi. Bundan bo'lmachalar qisqarishiga (sistolasiga) 0,1 sek., qorinchalar qisqarishiga (sistolasiga) 0,3 sek. sarflanib, 0,6 sek. esa umumiy diastolaga to'g'ri keladi. Demak, bo'lmachalar yurak siklining 90 % davomida, qorinchalar esa 70 % davomida pauza holida bo'lib, dam olib turadi. Yurak urishi yoki sekinlashishiga albatta sekundlar miqdorida ham o'zgarishlar bo'ladi.

Yurakning o'ng bo'lmachasi (otrium dextrum) kubsimon shaklda bo'lib, bo'lmacha chap tomonidan yuqorigi kovak venasi (*v. cava superior*), pastdan undan kengroq bo'lgan pastki kovak venasi (*v. cava inferior*) quyiladi. O'ng bo'lmachaga kovak venalardan tashqari yurakning o'zidan chiquvchi tojsimon venoz sinusi (*sinus coronarius*) quyiladi. O'ng bo'lmachaning kamerasi oldingi tomondan yuqoriroqda joylashgan o'ng qo'ltig'i bo'shlig'i bilan tutashgan bo'ladi. Natijada bo'lmachaning ichki bo'shlig'i o'ng quloqcha bo'shlig'i hisobiga ancha kengayadi. O'ng va chap yurak quloqchalari yassi shaklda bo'lib, aorta va o'pka tarmog'i tomirlarini yopib turgan holda yurakning oldingi yuzasida joylashadi. Bo'lmachaning ichki yuzasi deyarli silliq bo'lib, faqat quloqcha oldingi yuzasidagi taroqsimon muskul tolalari parallel holda joylashgan do'nglar hosil qiladi. Do'nglar taroqsimon muskullarning yuqorigi va pastki boylamchalaridan bo'rtib chiqishidan hosil bo'lgan. Bulardan tashqari, ikkita kovak venalari quyiladigan qismining o'rtasida bo'rtiq bo'lib, unga venalararo bo'rtiq deyiladi. O'ng bo'lmacha bilan chap bo'lmacha o'rtasida to'siq bo'lib, o'ng bo'lmacha to'siq yuzasida ovalsimon botiq joylashadi. Organizm embrional rivojlanish davrida shu ovalsimon teshik orqali qon o'ng bo'lmachadan chap bo'lmachaga o'tib turadi. Bola tug'ilganidan so'ng, bu teshikcha odatda bitib, yopilib ketadi. Shu ovalsimon teshik bitgan joyida botiq hosil bo'lib, unga ovalsimon teshik (*foramen ovalae*) deyiladi. Ayrim hollarda

bu teshik chala bitadi yoki umuman bitmay qolishi mumkin. Natijada vena qoni arteriya qoni bilan aralashib turishi natijasida har xil kasallar sodir bo'ladi. O'ng bo'lmacha pastki tomonda o'ng qorincha bilan uch tavaqali klapan vositasida bir-biri bilan tutashgan bo'ladi.

Yurakning chap bo'lmachasi (atrium sinistrum) o'ng bo'lmacha orqasida joylashgan bo'lib, uning ichki yuzasi o'ng bo'lmacha ichki yuzasiga nisbatan silliqroq bo'ladi. Chap bo'lmacha devorida ham taroqsimon muskullar uchraydi. Bo'lmacha orqa qismining yuqorirog'ida to'rtta teshik ochilgan bo'lib, ular orqali chap bo'lmachaga har bir o'pkadan ikkitadan to'rtta o'pka venalari (vv. *pulmonalis*) quyiladi. Bu teshiklarda ham xuddi kovak venalarining teshiklariga o'xshab klapanlar bo'lmaydi. O'pka venalari o'pkada kislorodga to'yingan arteriya qonini chap bo'lmachaga olib kelib quyadi. Qon chap bo'lmachadan ikki tavaqali klapaniga ega teshik orqali chap qorinchaga o'tadi.

O'ng qorincha (ventriculus dextra) vena qonini yurakda yo'naltirib beruvchi bir qismi bo'lib, vena qoni o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasidagi teshik orqali qorinchaga o'tadi. Qorinchaning bo'lmachaga yaqin qismidagi devori birmuncha tekis holda bo'lsa, pastroq qismida muskullar qorincha bo'shlig'iga o'sib, bo'rtiqlar hosil qilganini kuzatamiz. Bu muskullar qorincha devorining uchta joyidan o'sib chiqib so'rg'ichsimon muskullarni tashkil etadi. Bu muskullarning uchlari paylarga aylanib, klapanlarning erkin turgan qirg'og'iga va pastki yuzalariga kelib yopishadi. So'rg'ichsimon muskullarning ichida bittasi yirik bo'lib, uning uchi ham maydalariga tarmoqlanib, uchlari paylarga aylanadi va klapanlarga borib tutashadi. Qorincha qisqarganida klapanlarni o'ng bo'lmacha tomon egilib ketmasligiga yo'l qo'ymaydi hamda qonning o'ng qorinchadan o'ng bo'lmachaga o'tib ketmasligini, ya'ni klapanlarni nihoyatda zich berkitib turishini ta'minlaydi. O'ng qorincha oldingi tomonidan yuqoriroqda arterial teshik bilan yakunlanuvchi arteriya konusini shakllantiradi. Bu qismdan o'pka tarmog'i boshlanadi. Teshik atrofi baquvvat fibroz to'qimadan tashkil topgan halqa bilan o'ralgan. U yerda o'pka tarmog'ining uchta yarimoysimon klapanlari joylashadi. Qorincha qisqarganida uning bo'shlig'idagi venoz qon o'pka tarmog'i nomli arteriya tomiriga o'tadi. Diastula vaqtida bu klapanlar ham nihoyatda zich berkilib, qonni teskari oqishiga yo'l qo'ymaydi.

O'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida joylashgan teskari devorida uch qavatli klapanlar (*valva atrioventricularis dextra*) o'rnatilgan bo'lib, ular medial, oldingi va orqa tomonlarda joylashadi. Teshik endokard devoridan o'sib chiqqan qatlamlaridan shakllangan bo'lib, ustki tomoni endoteliy bilan qoplangan.

Chap qorincha (ventriculus sinistra) o'ng qorinchaga nisbatan baquvvatligi bilan farqanadi. Ayniqsa, muskul qavat o'ng bo'lmacha devoriga nisbatan 2-3 marta qalin. Bunday tuzilish qorinchaning katta kuch bilan qisqarishiga bog'liq bo'lsa kerak. Chap bo'lmachaning oldingi devoridan yurakning chap quloqchasi (*auricule sinistra*) boshlanadi. Devorining ichki yuzasi silliq tuzilishga ega. Devoridan endokardning o'sib chiqishi natijasida bir nechta qatlamchalar hosil bo'lib, ulardan so'rg'ichsimon muskul o'sib chiqadi.

Muskul o'simtalari klapanlarning ichki yuzasi va chetlariga borib yopishadi. Chap bo'lmacha bilan chap qorincha o'rtasida fibroz to'qimadan tashkil topgan bo'lmacha qorincha teshigi bo'lib, teshik atrofiga oldingi va orqa ikki tavaqali mitral klapanlar (*valva artioventricularis sinistra*) joylashadi. Chap qorinchaning yuqori qismida arterial teshik (*astium aortae*) bo'lib, u orqali chap qorinchadan arterial qon aortaga o'tadi. Aorta boshlang'ich qismida ham xuddi o'pka tarmog'iga o'xshab uchta - orqa, o'ng va chap yarimoysimon klapanlar joylashadi. Bularning ham funksional mexanizmi boshqa klapanlarnikiga o'xshagan.

Yurakning devori uch qavatdan iborat bo'lib, endokard, o'rta miokard, tashqi perikarddan iborat.

Endokard yurakning ichki, qon tegib harakatlanadigan qavati bo'lib, ko'rinishi jihatidan yirik tomirlar ichki qavati tuzilishiga o'xshagan. Endokard yurakning muskul qavatiga nisbatan ancha yupqa bo'lib, yurak barcha kameralari ichki yuzasini shu bilan birga klapanlari, so'rg'ichsimon muskullari va payli tolalarining ham ustini qoplaydi. Endokard qalinligi yurak bo'shlig'ida bir xilda bo'lmay, chap qorinchalar devorida qalinroq, ayniqsa qorinchalararo to'siqda hamda yirik tomirlardan aorta va o'pka tomirlariga yaqin yuzalarida bir muncha qalinligi kuzatiladi. Endokard ustki yuzasi epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, uning ostida epiteliyga xos bazal membrana joylashadi. Uning ostida ham tabaqalangan hujayralar ko'plab uchraydigan biriktiruvchi to'qima, ya'ni endoteliy qavati joylashadi. Bulardan keyin mushak - elastik qavat yotadi. Tarkibida ko'plab elastik tolalar uchraydi. Endokard qavatlarining oxirida, ya'ni muskul qavati bilan chegaralangan qismida elastik, kollagen va retikula tolalari hamda qon tomir ko'plab uchraydigan tashqi biriktiruvchi to'qima qavati yotadi. Ma'lum bo'lishicha, endokard bo'lmachalar va qorinchalararo hamda yirik tomirlar klapanlarini tashkil qilishda ishtirok etadi.

Miokard yurakning boshqa qavatlariga nisbatan eng kuchli va qalinligi bilan farqlanadi. Bu qavat asosan ko'ndalang targ'il muskul to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, muskul tolalari ketma-ket joylashgan muskul hujayralaridan, kardiomiotsitlardan tashkil topgan. Bu tolalar yon tarmoqlari bilan tutashib, to'rsimon shaklini egallaydi. Muskul tolalarining uzunligi o'rtacha 50-100 mkm., diametri 17-20 mkm. ga teng. Skelet muskulaturasidan farqi yurak muskul tolalari sarkoplazmada joylashgan miofibrillalar sarkoplazmaning periferik qismida joylashadi. Markaziy qismida joylashgan 1-2 yadrosiga ega.

Miokard muskulaturasi ham xuddi endokardga o'xshab yurak devorining hamma joyida bir xil emas. Bo'lmachalar devorida muskul tolachalar tashqi uzunasiga va ichki sirkulyar holatda joylashgan ikki qavatni tashkil etsa, qorinchalar devorida uch qavatni tashkil etadi. Bularda uzunasiga joylashgan yupqa tashqi, o'rta sirkulyar va ichki uzunasiga joylashgan qavatlar mavjud.

Epikard seroz pardadan tashkil topgan bo'lib, parietal va vitseral qavatlarini tashkil etadi. Epikard yurak hamda aorta va o'pka tarmog'i tomirlarining yurakka yaqin qismlarini qoplab, so'ng parietal varag'iga aylanib, perikard devorini tashkil etadi. Natijada ikkala varaq yurak xalta bo'shlig'ini tashkil etadi. Bo'shliq, ichida hamma vaqt seroz suyuqligi joylashadi. Suyuqlik yurak qisqarib bo'shashganida varaqlari ichki yuzasini yog'lab turadi.

YURAKNING O'TKAZUVCHI TIZIMI

Yurak bo'lmacha va qorinchalarining navbatma-navbat ritmik holatda qisqarishi maxsus o'tkazuvchi yo'l orqali sodir bo'ladi. Bu yo'l qo'zg'alishning bo'lmachalardan qorinchalar tomon o'tishini ta'minlaydi. Yurak miotsitlarida paydo bo'lgan qo'zg'alishni tezda boshqa miotsitlar bo'ylab tarqatadi.

Yurakning o'tkazuvchi yo'lini tashkil qiluvchi tolalarining morfologik tuzilishi skelet muskul tolachalaridan farq qiladi. Yurak muskul tolachalarida ko'ndalang yo'llari kam, sarkoplazma ko'p uchraydi. O'tkazuvchi yo'li bir nechta joyda tugunlar hosil qiladi:

- Kis-Flak tutami yoki sinus tuguncha. Bu tuguncha o'ng yurak bo'lmasi epikardining ostida, kovak venalarining quyilish joyida joylashadi.

- Ashoff-Tavar yoki atroventrikulyar tuguni, o'ng yurak bo'lmasiining devorida, uch tavaqali klapaning oldida joylashadi. Tugun tolalari yuqorida bo'lma muskullariga tutashgan bo'lib, pastki tomonda esa bitta muskul bog'lami shaklida kuzatiladi, so'ng Kis tutami va Purkine tolalari sifatida qorinchaga tarmoqlanadi. Purkine tolalari endokard ostida joylashgan bo'lib, to'rsimon shaklda tarqalgan bo'ladi. Qo'zg'alish odatda Kis-Flak tugunidan boshlanadi. Natijada bo'lmachalarda qisqarish sodir bo'lib, so'ng Ashoff-Tavar tugunlariga o'tadi, undan keyin esa Kis tolalariga o'tib, yuraklar qisqarishiga olib keladi.

Xullas, yurakning o'tkazib berish yo'li yurakdagi qisqarish (sistola) va bo'shashish (diastola) jarayonlarini tartibga soladi, vegetativ nerv tizimi orqali boshqarilib turadi. Bularga yurak ishini tezlatuvchi, sekinlatuvchi, kuchaytiruvchi va susaytiruvchi nervlar kiradi.

Yurak oldingi ko'ks oralig'ida asimmetrik holda joylashadi. Uning ko'proq qismi oldingi o'rta chizig'ining chap tomonida joylashadi. O'ng tomonida asosan o'ng bo'lmacha bilan ikkala kovak venalari yotadi. Yurakning uch qismi o'mrov o'rta chizig'i bo'ylab 1 sm. ichkariroqda V qovurg'alararo yuzasiga to'g'ri keladi. Yuqorigi chegarasi esa III qovurg'alarining ko'krak suyagidagi tutashishi natijasida hosil bo'lgan tog'aylarning yuqori qismidan o'tadi. O'ng chegarasi ko'krak suyagining o'ng tomonida joylashgan III-v qovurg'alar ro'parasidan 2-3 sm. o'ng tomoniga to'g'ri keladi. Pastki chegarasi o'ng tomonda joylashgan V qovurg'a tog'ayidan boshlab yurak uchigacha o'tkazilgan ko'ndalang chiziq bo'ylab yotadi.

Yurakning funksional ishi asosan fazadan tashkil topgan: sistola - qisqarish; diastola - bo'shashish; pauza - yurak bo'lmachalari qisqarganida qorinchalar bo'shashadi, so'ng umumiy yurak pauzasi keladi, bunda yurak bo'lmacha va qorinchalari bo'shashadi. So'ng yangi qisqarishlar davom etadi. Ma'lum bo'lishicha, bir soat ichida yurakdan 300 litr qon o'tar ekan.

KICHIK QON AYLANISH DOIRASI

Kichik qon aylanish tizimi o'pkalarda venoz qonini kislorodga boy arteriya qoniga aylantirib beruvchi tomirlar tizimidir. Kichik qon aylanish doirasining tomirlari o'ng qorinchadan chiqadigan o'pka tarmog'i (*truncus pulmonalis*) tomiridan boshlanadi. O'pka tarmog'i chapdan yuqoriga qiyshiq holda ko'tarilib, orqasida joylashgan aorta bilan kesishib o'tadi, uning uzunligi chamasi 5-6 sm., diametri 3-3,5 sm. bo'lib aorta yoyi ostida IV-V ko'krak umurtqalari qarshisida ikkita, ya'ni o'ng va chap o'pka arteriyalariga (*aa. Pulmonalis dextra et sinistra*) bo'linadi. Bular o'ng va chap o'pka darvozasi tomon qarab yo'naladi. O'pka tarmog'i o'ng va chap o'pka arteriyalariga bo'linadigan joyida aorta yoyiga tortilgan muskul fibroz to'qimalaridan tashkil topgan tutam, arteriya payi joylashadi. Arteriya payi embrional rivojlanish paytida tomir vazifasini bajarib kelgan. Embrional davrda o'pkalar gaz almashinish jarayonida ishtirok etmasligi natijasida kichik qon aylanish doirasi shu tomir orqali qon, o'pka tarmog'idan o'pkalarga yo'nalmasdan to'g'ri aorta yoyiga o'tgan. Bola tug'ilgandan so'ng o'pka ishlab ketishi natijasida bu yo'l asta-sekin bitib ketadi. Bu tomirga Batalov yo'li ham deyiladi.

O'ng o'pka arteriyasi chap o'pka arteriyasiga nisbatan uzunroq bo'lib, ko'tariluvchi aorta, yuqorigi kovak vena yonidan, aorta yoyi ostidan o'tib o'ng o'pka darvozasi tomon yo'naladi. Chap o'pka arteriyasi o'pka tarmog'ining davomi shaklida ko'ndalang yo'nalib, pastga tushuvchi aorta oldidan o'tib o'pkaga boradi. Ikkala o'pka arteriyalari o'pkalar ichiga kirib tarmoqlanib ketadi. Tarmoqlanishi xuddi bronxlarga o'xshab dastlab o'pka bo'laklariga, so'ng segment bo'laklariga va oxiri mayda kapillar tomirlariga bo'linib, o'pka alveolalari orqali gaz almashinish jarayoni sodir bo'ladi. Ayni vaqtda karbonat angidrid qondan alveolalarga o'tadi. Nafas bilan tashqariga chiqiladi. Shu bilan birga alveola ichidagi kislorod qonga o'tadi. O'pkada ana shunday gaz almashinishi oqibatida qon kislorodga boyib, qizil tusga kiradi, ya'ni arterial qonga aylanadi. Mayda venula tomiri yiriklashib, oxiri ikkala o'pkadan kislorodga to'yingan ikkitadan o'pka vena tomirlari (vv. *pulmonalis*) chiqib, yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi. O'pka venalarida klapanlar bo'lmaydi.

KATTA QON AYLANISH DOIRASI

Katta qon aylanish doirasi organizmda eng katta diametrda ega arteriya yurakning chap qorinchasidan chiqadigan aorta bilan boshlanadi. Aorta ko'krak va qorin bo'shlig'idan IV bel umurtqasigacha yo'naluvchi yirik magistral tomir bo'lib, undan tarqalib chiqadigan tomirlar butun organizmni arteriya qoni bilan ta'minlaydi. Aorta tomiri o'zining yirikligi, devorida ko'plab uchraydigan elastik tolalari va mustahkam tuzilishi bilan boshqa tomirlardan keskin farq qiladi. Aorta uch qismga bo'lib o'rganiladi: 1) yuqoriga ko'tariluvchi aorta; 2) aorta ravog'i; 3) pastga tushuvchi aorta.

1. Yuqoriga ko'tariluvchi aorta (*aorta ascendens*) yurakning chap qorinchasidan boshlanadi, uzunligi 6 sm.ga teng, yurakdan chiqib, perikard bilan o'ralgan holda yuqoriga qarab yo'naladi. Shuning uchun yuqoriga ko'tariluvchi aorta nomini olgan. O'pka tarmog'i orqasidan o'tadi. Boshlang'ich qismi kengayganroq bo'lib, unga piyozboshcha qismi (*bulbus aortae*) deyiladi, uning devori bilan klapanlari o'rtasida aorta uchta sinusi joylashadi. Aortaning piyozboshcha qismidan yurakning o'zini qon bilan ta'minlaydigan ikkita o'ng va chap tojsimon arteriyalar chiqadi.

O'ng tojsimon arteriya (a. coronaria dextra) piyozboshchadan chiqib, yurakning o'ng tomoniga qarab yo'naladi va tarmoqlanadi. Yurakning uch qismigacha etib borib, uning tarmoqlari chap va o'ng qorinchalar va yurakning o'ng bo'lmachasi miokardini arteriya qoni bilan ta'minlaydi.

Chap tojsimon arteriya (a. coronaria sinistra) piyozboshchadan chiqib, yurak chap tomoniga yo'naladi va tarmoqlanadi. Uning tarmoqlari qorinchalar o'rtasidagi to'siqni, o'ng va chap qorinchalar devorini hamda chap qorincha va chap bo'lmacha muskullariga tarmoqlanib kirib, ularni qon bilan ta'minlaydi. Yurak venasi mustaqil ravishda yurakning o'ng bo'lmachasiga ochiladi. Aortaning yuqoriga ko'tariluvchi qismidan boshqa arteriya chiqmaydi. Organizm yuqori qismlarini arteriya qoni bilan ta'minlaydigan tomirlar asosan aortaning ravog'idan chiqadi.

Aorta ravog'i (arcus aortae). Yuqoriga ko'tariluvchi aorta chap tomonga burilib, aorta ravog'ini hosil qiladi. Uning oldinga tomonida yog' to'qimasi bilan chegaralanuvchi to'sh suyagining dastasi joylashadi. Orqa tomoni kekirdakning (traxeia) bronxlarga bo'linadigan qismiga to'g'ri keladi. Aorta yoyining bo'rtib chiqqan qismida hamda pastki tomonidan bir nechta yirik va mayda arteriya tomirlari chiqadi. Ravoqning bo'rtib chiqqan tomonidan uchta yirik tomir, miya-bosh o'zani (poyasi) yoki nomsiz arteriya, chap umumiy uyqu arteriyasi, chap o'mrov osti arteriyalari chiqib, ular organizmning yelka, qo'l, bo'yin va bosh qismlarini qon bilan ta'minlaydi. Ravoqning pastki botiq qismida kekirdak, bronxlar va qalqonsimon bezi uchun mo'ljallangan bir nechta mayda tomirlarni chiqaradi.

Yelka bosh o'zani (kamari)

Yelka bosh o'zani (*truncus brachiocephalius*) uzunligi 3-4 sm., diametri 2 sm., aorta ravog'ining bo'rtib chiqqan tomonidagi tomirlarning ichida eng yirigi bo'lib, ravog'ining chap tomonidan birinchisi bo'lib chiqadi. Bu arteriya o'ng tomondan ko'krak o'mrov bo'g'imi qarshisida o'ng umumiy uyqu va o'ng o'mrov osti arteriyasiga bo'linadi. Chap umumiy uyqu arteriyasi va chap o'mrov osti arteriyasi bevosita aorta ravog'idan ajralib chiqadi. Chap umumiy uyqu arteriyasi o'ng umumiy uyqu arteriyasiga nisbatan uzunroq.

Umumiy uyqu arteriyasi (a. carotis communis). Ikkala umumiy uyqu arteriyasi qisman lateral holatda kekirdak va qizilo'ngach bo'ylab yuqoriga

ko'tariladi. Atrofga tomirlar chiqarmaydi. Faqat hiqildoqning qalqonsimon tog'ayi va til osti suyagi qarshisida tashqi va ichki uyqu arteriyasiga bo'linadi.

Tashqi umumiy uyqu arteriyasi (*a. corotis externa*). bo'yin bo'ylab yuqoriga ko'tariladi. Jag' osti chuqurchasi tomon yo'nalib, quloq osti beziga kirib borib tarmoqlanadi. Uning tarmoqlari qalqonsimon bez, hiqildoq, til, tanglay va tanglay bodomcha bezlarini, til osti so'lak bezini, to'sh o'mrov so'rg'ichsimon muskulini, ensa muskullarini, quloq suprasi, mimika va chaynov muskullarining yuqorigi va pastki jag' tishlarini, burun bo'shlig'i va quloqlarni arteriya tomirlari bilan ta'minlaydi. O'zidan bir nechta tomirlarni chiqaradi.

1. Qalqonsimon bezning ustki arteriyasi (*a. tyreoidea superior*) qalqonsimon bezni yuqoriga tomonga tarmoqlab, arteriya qoni bilan ta'minlaydi. Bu arteriya bezdan tashqari kekirdak, til osti suyagi to'sh o'mrov so'rg'ichsimon muskuliga ham o'z tarmoqlarini beradi.

2. Til arteriyasi (*a. lingualis*) til va uning atrofida joylashgan tanglay-bodom bezini, kekirdak qopqog'ini, til osti so'lak bezini ham qon bilan ta'minlaydi.

3. Yuz arteriyasi (*a. facialis*) ko'zning medial burchagiga o'tib quyidagi a'zolariga tarmoqlanadi va yumshoq tanglay, tanlay bo'lmachalari, jag' osti so'lak bezi, iyak osti qismini hamda uning terisi va muskullari, shu bilan birga bu arteriya tarmoqlari yuqori va pastki lablarini qon bilan ta'minlab, so'ng yuqori va pastki tarmoqlari bir-biri bilan tutashib, og'iz bo'shlig'i atrofidagi arteriya halqasini hosil qilishda ishtirok etadi. Uning boshqa tarmoqlari yuz muskullari va uning terisiga ham o'tadi.

4. Halqumni yuqoriga ko'taruvchi arteriyasi (*a. pharyngea ascendens*) halqum devori bo'ylab ko'tarilib, asosan uni qon bilan ta'minlaydi.

5. To'sh o'mrov so'rg'ichsimon muskul arteriyasi (*a. sternocleidomas*) asosan shu muskul ichiga tarqalib, uni qon bilan ta'minlaydi.

6. Ensa arteriyasi (*a. occipitalis*) uyqu arteriyasi tashqi tarmog'ining orqa yuzasidan chiqib, yuqoriga yo'naladi va ensa atrofidagi muskullar va terisini ta'minlaydi hamda uning oxirgi tarmog'i bosh tepa qismi terisi ostida tarmoqlanadi.

7. Quloqning orqa arteriyasi (*a. aoricularis posterior*) tarmoqlari quloq suprasi, ensa, o'rta quloq bo'shlig'i va so'rg'ichsimon o'siq ichlariga tarqaladi va shu qismlarni qon bilan ta'minlaydi.

8. Jag' arteriyasi (*a. maxillaris*) tashqi uyqu arteriyasining oxirgi tarmog'i bo'lib, o'zidan bir nechta tarmoqlarni chiqaradi. Yirik tarmoqlardan bo'lgan miya qattiq pardasining o'rta arteriyasi (*a. meningea media*) kalla shu nomli pardasini qon bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari tashqi quloq teshigi va nog'ora pardaga, yuqorigi va pastki jag' tishlariga, lunj muskullari hamda chaynov muskulariga, uning terisiga tarmoqlarini beradi. Shu bilan birga o'zidan ko'z kosachasining pastki arteriyasini (*a. infra orbitalis*) chiqarib, ko'zning pastki muskullarini, pastki qovoq va ko'z yosh bezini ham qon bilan ta'minlaydi. Bulardan tashqari jag' arteriyasi tanglay bodomchalariga, qattiq va yumshoq tanglayga milk, burun bo'shlig'i va uning atrofidagi bo'shliqlarga o'z tarmog'ini beradi.

9. Chakkaning yuza arteriyasi (*a. temporalis superficialis*) uyqu arteriyasining tashqi tarmog'ining oxirgisi bo'lib, yo'nalishi jihatdan uning davomi hisoblanadi. O'z tarmoqlarini peshona, tepa, chakka terilariga, tashqi quloq teshigiga, quloq suprasiga, quloq osti so'lak beziga beradi.

Ichki umumiy uyqu arteriyasi (*a. corotis interna*) atrofga tarmoqlar bermasdan kalla asosiy qismi tomon yo'naladi, uyqu teshigi orqali uyqu kanaliga o'tadi va kalla bo'shlig'iga kiradi. U yerda bosh miya va ko'zlarni oziqlantiruvchi tarmog'ini beradi. Ichki umumiy uyqu arteriyasi o'zidan bir nechta tarmoqlarni chiqaradi.

1. Ko'z kosasining arteriyasi (*a. ophthalmica*) ko'ruv kanali orqali ko'z kosachasigacha borib, ko'z va uning muskullariga, ko'z yoshi bezi va qovoqlarni hamda burun ichki shilliq qavatiga, peshona yuzasiga hamda g'alvirsimon suyakka o'z tarmog'ini beradi.

2. Miyaning oldingi arteriyasi (*a. cerebri anterior*) boshqa arteriyalarga nisbatan kichik bo'lib, medial holatda oldinga qarab bo'ylama joylashgan. Miya egati boshlang'ich qismi tomonga qarab yo'naladi. Miya yarim shari ichki qismiga kirib tarmoqlanadi. Qarama-qarshi keluvchi shu nomli arteriya bilan anastomoz hosil qiladi. Miya yarim shari medial qismini va ensa bo'lagini ta'minlaydi.

3. Miyaning o'rta arteriyasi (*a. cerebri media*) yirik arteriya bo'lib, miya yon egati bo'ylab miyaning peshona, chakka pallalariga va tepa bo'lagiga o'z tarmoqlarini beradi.

4. Orqadagi birlashtiruvchi arteriya (*a. communicans*) kichik tarmoq bo'lib, miyaning orqa arteriyasi bilan anastomoz hosil qiladi.

O'mrov osti arteriyasi (*a. subclavia*) o'ng va chap o'mrov osti arteriyalaridan tashkil topgan bo'lib, o'ng tomondagisi aortadan chiqqan yelka bosh tarmog'i arteriyasining tarmoqlanishidan hosil bo'lsa, chap tomondagisi bevosita yakka o'zi aortadan chiqadi. Bu ikkala arteriya o'ng va chap tomondan oldinga qarab yo'nalib, ko'krak yuqorigi teshigidan bo'yinga chiqadi, plevra gumbazini birinchi qovurg'a ustidan aylanib o'tib narvonsimon muskullar orasiga kiradi. So'ng qo'ltiq osti chuqurchasiga o'tadi.

O'mrov osti arteriyasi o'zidan bir nechta arteriya tarmoqlarini chiqaradi. Bularga asosan: 1) umurtqa arteriyasi, 2) ko'krakning ichki arteriyasi, 3) qalqonsimon bez va bo'yinni ta'minlovchi tarmoq, 4) ko'krak usti arteriyasi, 5) bo'yinning ko'ndalang arteriyalari kiradi.

1. Umurtqa arteriyasi (*a. vertebralis*) o'mrov osti arteriyasining yirik tarmoqlaridan bo'lib, VI-VII bo'yin umurtqalarining qarshisidan boshlanib, umurtqalar ko'ndalang teshigi orqali yuqoriga ko'tariladi. Kalla suyagi bo'shlig'iga o'tib, II umurtqa arteriyasi bilan qo'shilishib, yirik asosiy arteriyani (*a. basilaris*) tashkil qiladi. Umurtqa arteriyalari bir-biri bilan qo'shilib, asosiy arteriyani hosil qilgunicha tarmoqlanib, chiqqan joyidan boshlab atrofga bir nechta mayda tarmoqlarni beradi. Bu tarmoqlar umurtqa orasidan chiqib, orqa miya, bo'yinning chuqur muskullari va orqa miyaga tarmoqlanadi, oxirgi umurtqa pog'ona kanaliga yo'naladi.

Asosiy arteriya (*a. basilaris*) yirik miya tomiridan bo'lib, undan miyachaning yuqorigi va pastki arteriyalari chiqadi. Uning oxirgi tarmoqlari miya yarim sharlarining chakka va ensa pallalariga tarmoqlanadi. Asosiy arteriya tomirlari boshqa tomirlar bilan birgalikda miyaning asosida joylashgan arteriya doirasini tashkil qilishda bevosita ishtirok etadi. Bu doirani tashkil qilishda asosan 2 ta uyqu arteriyasi va 2 ta umurtqa arteriyalari ishtirok etadi.

2. Ko'krakning ichki arteriyasi (*a. thorocica interna*) o'mrov osti arteriyasi pastki tomonidan chiqib, to'sh suyagidan 1-1,5 sm. tashqari bo'ylab past tomonga tushadi va VII-VIII qovurg'alar sohasida ikkita yirik tomirga bo'linadi: 1) muskul-diafragma arteriyasi (*a. musculophrenica*); 2) qorin ustining yuqorigi arteriyasi (*a. epigastrica superior*). Bu arteriya o'z tarmoqlari bilan diafragmaning qorin muskullarini va qovurg'alararo muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Qorin usti arteriyasi qorin bo'ylab atrofdagi qorin to'g'ri muskuliga tarmoqlanadi. Hamda qovurg'alararo arteriyalar bilan anastomoz hosil qiladi. Kindik sohasida o'z tarmoqlari bilan qorin usti pastki arteriyasi (*a. apigastrica*) bilan tutashadi. Shunday qilib, qorinning yuqorigi va pastki qismlari arteriyalari bir-biri bilan tutashib, yirik aylanma qon tomirlar tizimini hosil qiladi.

1) Qalqonsimon bo'yin tarmog'i (*truncus tgyreocervicalis*) o'mrov osti arteriyasi bilan chiqib, oldingi narvonsimon muskuli lateral chetidan yuqoriga qarab ko'tariladi. Boshqa tomirlarga nisbatan yo'g'on, lekin bo'yiga kalta bo'ladi. Uzunligi taxminan 4 sm. ga teng. Undan chiqadigan qalqonsimon bezning pastki arteriyasi (*a. tpyreoides inferior*) qizilo'ngach va kekirdak bo'ylab bezning orqa tomoniga o'tadi. Qalqonsimon bezdan tashqari qizilo'ngach, kekirdak, halqum, qalqonsimon yon beziga o'z tarmoqlarini beradi. Oxiri borib qalqonsimon bezning yuqori arteriyasi bilan anastomoz hosil qiladi. Qalqonsimon bo'yin arteriyasidan ajralib chiqqan, yuqoriga ko'tariluvchi arteriya, atrofidagi chuqur muskullarga tarqaladi, ularni qon bilan ta'minlaydi. Kurak usti arteriyasi esa kurakning orqa qismidagi muskullarga tarmoqlanadi.

2) Kurak usti arteriyasi (*a. suprascapularis*) qalqonsimon bo'yin arteriyasidan pastdan lateral bo'ylab ko'krak o'yig'i tomonga yo'naladi va kurak dorsal qismiga joylashgan muskullarga tarmoqlanadi. Kurakni aylanib o'tuvchi arteriya (*a. circumflexa scapulae*) bilan anastomozlashadi.

3) Bo'yinning ko'ndalang arteriyasi (*a. transversa colli*) tarmoqlari kurakni yuqoriga ko'tariluvchi trapetsiyasimon muskullariga o'z tarmoqlarini berib, ularni qon bilan ta'minlaydi. So'ng kurakni medial cheti bo'ylab uning pastki burchagigacha boradi.

Qo'ltiq arteriyasi (*a. axillaris*) bevosita o'mrov osti arteriyasining davomi bo'lib, so'ng yelka arteriyasi nomi bilan ketadi. Qo'ltiq chuqurchasida joylashadi. Past tomonga yo'nalib, katta ko'krak muskuli va serbar muskul pastki chekkasida yelka arteriyasiga tutashadi. Qo'ltiq chuqurchasida qo'l kamari muskullarini va terisini ko'krak va yelka qismlarining muskullarini oziqlantiradi. Qo'ltiq arteriyasidan quyidaga arteriyalar chiqadi.

1. Ko'krak qafasi va ko'krak o'sig'i arteriyasi (*a. thoracoacromialis*) boshqalariga nisbatan kalta bo'lib, yelka bo'g'imi, katta va kichik ko'krak muskullarini, deltasimon muskulni oziqlantirishda ishtirok etadi.

2. Ko'krak qafasining yon arteriyasi (*a. thorocica lateralis*) ko'krak qafasining yon devori bo'ylab pastga tushib, tishsimon muskulga, so'ng bezlariga va atrofidagi muskullariga tarmoqlanadi.

3. Kurak osti arteriyasi (*a. subscapularis*) qo'ltiq arteriyasidan tarqaladigan arteriyalarning ichida eng yirigi bo'lib, kurak osti muskuli pastki qismiga yaqin joydan boshlanadi. Unga o'z tarmog'ini berib, so'ng boshqa tarmoqlari bilan katta, kichik va dumaloq muskullarni hamda kurak qirrasini ostidagi muskullarni oziqlantiradi.

4. Yelka suyagini o'rovchi orqa arteriyasi (*a. circumflexa humeri posterior*) yelka suyagini aylanib orqasiga o'tadi. To'rt qirrali teshik orqali yelka suyagi xirurgik bo'yining orqasidan deltasimon muskulda tarmoqlanadi.

5. Yelka suyagini o'rovchi oldingi arteriyasi (*a. circumflexa humeri anterior*) oldingisi yonidan chiqadi, yelka suyagi xirurgik bo'yining oldingi tomonidan aylanib o'tib, shu nomli orqa arteriya bilan anastomoz hosil qiladi. Yelka bo'g'imi va uning atrofidagi muskullarga tarmoqlanadi.

Yelka arteriyasi

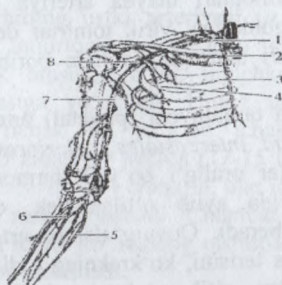
Yelka arteriyasi (*a. brachialis*) (63-rasm) qo'ltiq osta arteriyasining davomi hisoblanadi. Yelka bo'ylab pastga yo'naladi va bilak suyagining bo'yin qismi qarshisida tirsak chuqurchasida bilak va tirsak arteriyalariga ajraladi. Yelka arteriyasi bo'ylab yonma-yon yelkaning ikkita venasi yelka nervlari yo'naladi. Bu arteriya boshidan oxirigacha o'zidan bir nechta tarmoqlar chiqaradi.

Yelkaning chuqur arteriyasi (*a. profunda brachii*) uch boshli muskulni qon bilan ta'minlaydi, so'ng yelkaning oldingi guruh muskullaridan tumshuqsimon, yelka va ikki boshli muskullarga tarmoqlanadi. Tarmog'i tirsak bo'g'inigacha boradi.

Bilak arteriyasi (*a. radialis*) bilak venasi va nervi bilan yonma-yon yo'naladi. Yelka arteriyasining davomi hisoblanadi. Pastga tushishi bilan bilak muskullari orasidan asta yuzaga chiqib boradi, bilak pastki qismida yuza joylashgan bo'lib, uning pulsatsiyasini aniqlasa bo'ladigan darajada yotadi. Bilak arteriyasi o'z yo'nalishida atrofiga bir nechta tarmoqlarini chiqaradi.

Bilakning qaytuvchi arteriyasi (*a. recurrens radialis*) bilak arteriyasining boshlanish qismidan chiqib, yuqori tomonga yo'naladi va yelka chuquri joylashgan arteriya tarmoqlari bilan anastomozlashadi. Atrofidagi muskullarni qon bilan ta'minlaydi. Bilak arteriyasi bundan tashqari, o'zining boshqa tarmoqlari bilan bilak tashqi qismida joylashgan muskullarni va terisini qon bilan ta'minlaydi. Shu bilan birga tirsak arteriyasining uchi bilan tutashib, kaftning yuza ravog'ini hosil qiladi, kaftning dorzal yuzasidagi arteriya to'rini hosil qilishda ham ishtirok etadi. Bulardan tashqari, birinchi va ko'rsatkich barmoqlarini qon bilan ta'minlab, so'ng ularning lateral tomonlariga tarqaladi.

Tirsak arteriyasi (*a. ulnaris*) ikkita yelka arteriyalarining ichida oxirgi va eng yirigi hisoblanadi. Bilakni ichkariga bukuvchi (fronator) dumaloq muskul bo'ylab pastga yo'naladi va bilak o'rtasida tirsak ariqchasiga o'tadi, no'xatsimon suyak oldida kaft kanali orqali kaftga tutashib, panjani bukuvchi tirsak muskullari orasiga kiradi. Kaftning ikkita yuza va ichkari yoyini hosil qilishda ishtirok etadi. Arteriya tarmoqlarining anastomozidan hosil bo'lgan yoylaridan kaft suyaklaridan va barmoqlaridan arteriyalar tarmoqlashib, ularni qon bilan ta'minlaydi. Chuqur joylashgan yoydan kaft suyaklariga (*a. palmares*) tarqalsa, yuza joylashgan yoydan 2- va 5-tarmoqlarni ta'minlaydigan (*aa. digitales palmares communes*) arteriyalari chiqadi.



63-rasm. Yelka va bilak arteriyalari.

1-o'mrov osti arteriyasi; 2-yelka-bosh stvoli (pochasi); 3-ko'krak qafasining ichki arteriyasi; 4-ko'krak qafasining lateral arteriyasi; 5-tirsak arteriyasi; 6- bilak arteriyasi; 7-yelka arteriyasi; 8-qo'litiq arteriyasi.

Kaftning orqa arteriyalaridan (*aa. metacarpae dorsales*) barmoqlarning orqa tomoniga tarmoqlanadi. Har bir barmoqni orqadagi ikkita va kaft tomonidagi arteriya, jami bo'lib, 4 tadan arteriya tomiri tarqalib, ularni qon bilan ta'minlaydi. Barmoqlarga tarqalgan arteriyalar o'z yo'nalishlari bo'ylab, barmog'ning har tomoniga tarmoqlanib, qon bilan ta'minlaydi.

Pastga tushuvchi aorta tarmoqlari

Pastga tushuvchi aorta (*aorte descendens*) aorta yoyining pastga burilgan joyidan boshlanib, to umumiy yonbosh arteriyalariga bo'linadigan qismigacha aytiladi. Yuqoridan boshlanishi 4-ko'krak umurtqa pog'ona qarshisiga to'g'ri keladi. Bu yerda ko'krak aortasini tashkil etadi, so'ng ko'krakning 12-umurtqasi sohasida diafragmadan o'tib, qorin aortasi nomi bilan pastga yo'nalib, belning 4-umurtqasi qarshisida o'ng va chap yirik arteriyalarga bo'linadi.

Ko'krak aortasining tarmoqlari

Aortaning ko'krakda joylashgan qismi ko'krak bo'shlig'ida joylashgan a'zolari (vitseral) va ko'krak bo'shlig'i devorini (parietal) ta'minlaydigan arteriya tarmoqlarini beradi. Bularga quyidagilar kiradi:

1. Bronxlar tarmog'i (*rami bronchialis*) ingichka tarmoqlar bo'lib, o'ng va chap o'pka darvozasi orqali o'pkalarga kirib, uning bronx tog'aylariga, o'pka va uning alveolalariga tarqaladi. Bulardan tashqari bronx arteriyalari, plevra, perikard va qizilo'ngachga ham mayda tarmoqlar beradi.

2. Qizilo'ngach tarmoqlari (*rami oesophagi*) aortaning 4-ko'krak umurtqasi qarshisidan boshlanib, 8-umurtqasigacha bo'lgan qismidan turli masofalarda mayda tomirlarga ajralib chiqib, qizilo'ngach turli qismlariga tarqaladi va uni qon bilan ta'minlaydi.

3. Yurak oldi xaltasining tarmoqlari (*rami pericardiaci*) perikard orqasiga o'tib, perikard va limfa tizimiga tarqaladi.

4. Ko'krak oralg'i tarmoqlari mayda arteriya qon tomirlari bo'lib, ko'krak oralg'idagi limfa tugunlariga, yirik tomirlar devoriga va perikardga tarmoqlanib, ularning ayrimlari diafragma ham borib, uni ham qon bilan ta'minlaydi.

Ko'krak qafasi devoriga tarqaluvchi (parietal) arteriyalarga qovurg'alar oralg'ining orqa arteriyalari (*aa. intercostales posteriores*) kiradi. Ular o'n juft bo'lib, asosan 3-11-qovurg'alar oralg'i bo'ylab tarmoqlanadi. Qolgan 1-2-qovurg'alar oralg'iga yuqorida aytib o'tilganidek, o'mrov osti arteriya tarmoqlari o'z shoxchalarini beradi. Qovurg'alararo arteriyalar orqa miyani, orqaning ichki muskullarini va terisini, ko'krakning oldingi muskullari va sut bezlarini, diafragma va undan o'tib qorin muskullarini ham qon bilan ta'minlaydi. Ko'krak qafasi ichki diafragmaning yuqoridagi arteriyalari o'zaro tutashib, arteriya devorlarini tashkil qiladi.

Qorin aortasining tarmoqlari

Qorin aortasi (*aorta abdominalis*) ko'krak aortasining davomi bo'lib, diafragmadan o'tib, o'zidan bir nechta juft va toq arteriya tarmoqlarini chiqaradi. Ularning bir qismi qorin devoriga tarmoqlansa, boshqa guruhi qorin bo'shlig'idagi a'zolarga tarmoqlanadi.

Ichki a'zolarga tarqaluvchi tomirlarga asosan uchta toq arteriyalar kiradi:

1) qorin tarmog'i, 2) ichak tutqichining ustki arteriyalari, 3) ichak tutqichining pastki arteriyalari. Juft tarmoqlarga: 1) buyrak usti bezining o'rta arteriyasi, 2) buyrak arteriyasi, 3) moyak arteriyasi (ayollarda tuxumdon arteriyasi) kiradi. Ichki a'zolarga tarqaladigan tomirlarga 1) diafragmaning pastki arteriyasi, 2) bel arteriyasi, 3) dumg'azaning o'rta arteriyasi kiradi.

Toq tarmoqlarga quyidagilar kiradi:

I. Qorin tarmog'i (*truncus coeliacus*) yo'g'on bo'lib, uzunligi 2 sm. atrofida, aortaning oldingi devoridan chiqadi va 3-ta tarmoqqa bo'linadi: 1) umumiy jigar arteriyasi, 2) taloq arteriyasi, 3) me'daning chap arteriyasi.

1. *Umumiy jigar arteriyasi* (*a. hepatica communis*) o'n ikki barmoqli ichak oldida ikkiga, ya'ni jigarning xususiy arteriyasiga va me'daga, o'n ikki barmoqli ichak arteriyasiga bo'linadi. Jigar xususiy arteriyasi jigar darvozasi

tomon yo'nalib, o'zidan quyidagi tarmoqlarni chiqaradi: a) me'daning o'ng arteriyasi, me'da chap tomoniga o'tib, me'da chap arteriyasi bilan anastomozlashadi, b) jigarning o'ng va chap bo'lak arteriya shoxlari jigar o'ng va chap bo'laklariga boradi. Me'da, o'n ikki barmoqli ichak arteriyasi me'da, katta charvi, me'da osti bezi va o'n ikki barmoqli ichakka tarmoqlanib, qarshisidagi tomirlar bilan tutashadi.

2. **Taloq arteriyasi** (*a. lienalis*) me'da osti yuqori tomoni bo'ylab dum qismida taloq ichiga kirib tarmoqlanadi. Taloq arteriyasi taloq darvozasiga kirish oldidan me'da va charviga tarmoqlar beradi.

3. **Me'daning chap arteriyasi** qizilo'ngachning qorin bo'shlig'i qismiga kelib tarmoqlanadi hamda qizilo'ngach va me'dani qon bilan ta'minlaydi.

II. **Ichak tutqichining ustki arteriyasi** (*a. mesenterica superior*) qorin arteriyasining I bel umurtqasi qarshisidan chiqadi, me'da osti bezi va o'nikkibarmoqli ichak orasidan o'tib, ingichka ichak tutqichiga o'tadi va ko'richak bo'ylab pastga yo'naladi. Uning tarmoqlari ingichka ichakning hamma qismiga ko'richak va yo'g'on ichakning yuqoriga ko'tariluvchi qismlariga tarqaladi. O'zidan bir nechta (12-15 tagacha) arteriya tarmoqlari va ichak arteriyalari (*aa. intestinales*) chiqarib, ular ichak devorlari tomon yo'naladi va ichak tutqichida o'zaro birlashadi. Chambar ichakning o'rta arteriyasi (*a. colica media*) yo'g'on ichak ko'ndalang qismida tarqaladi va shu nomli pastki arteriyalar bilan anastomozlashadi.

III. **Ichak tutqichining pastki arteriyasi** (*a. mesenterica inferior*) qorin arteriyasidan 3-bel umurtqasining pastki qirrasidan, aortaning ikkiga bo'linadigan joyidan bir umurtqa yuqori qismidan chiqib yo'naladi va chap bel muskuli ustida joylashadi. O'z tarmoqlari bilan yo'g'on ichakning qolgan qismlariga tarqaladi va ularni qon bilan ta'minlaydi. Bularga chambar ichakning chap arteriyasi, sigmasimon yo'g'on ichak arteriyasi va to'g'ri ichakning yuqori arteriyalari kiradi.

Qorin aortasining devor oldi tarmoqlarida diafragmaning pastki arteriyasi diafragma teshigi sohasidan chiqib, diafragma va qizilo'ngachni qon bilan ta'minlaydi, so'ng buyrak usti bezigacha boradi.

Dumg'azaning o'rta arteriyasi qorin aortasining davomi bo'lib, chanoq bo'shlig'iga o'tadi, dumg'azaga uning yon muskullariga va to'g'ri ichak orqa devoriga tarmoqlanadi.

Umumiy yonbosh arteriyasi

Qorin aortasi belning 4-bel umurtqasi qarshisida o'ng va chap umumiy yonbosh arteriyalariga (*a. iliaca communis*) bo'linadi. Uzunligi 5-6 sm. ga teng. Dumg'aza bilan yonbosh bo'g'imi qarshisida ular ichki va tashqi yonbosh arteriyalariga ajraladi (64-rasm).

Ichki yonbosh arteriyasi (*a. iliaca interna*) kichik chanoq bo'shlig'iga o'tib, quymuch teshigi yuqorigi qismigacha boradi va katta quymuch teshigi yuqorigi chetida a'zolarga boruvchi (vitseral) va devor oldi (oldingi va orqa) ikkita tarmoqqa ajraladi. Orqa tarmog'i kichik chanoq bo'shlig'i devorini,

yonbosh bel muskulini, dumba muskullarini va chanoq son bo'g'imini qon bilan ta'minlasi, oldingi tarmog'i asosan kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolari ta'minlaydi. Bularga siydik pufagi, to'g'ri ichakning pastki qismi, prostata bezi, ayollarda esa qinni, bachadon va uning naylarini hamda aortadan chiquvchi urug'don arteriyasi bilan anastomozlashadi. Ichki yonbosh arteriyasining orqa tarmog'iga (shoxiga) quyidagilar kiradi.

1. Yonbosh-bel arteriyasi (*a. ileolumbalis*), yonbosh suyagi, bel-yanbosh muskullari va belning kvadrat muskuliga tarmoqlanadi.

2. Dimg'azaning yon arteriyalari (*aa. sacrales laterales*), kichik chanoq orqa yon devoriga joylashadi. Dimg'aza nerv chigaliga tarqaladi, dimg'aza kanalidan uning teshiklari orqali tashqariga chiqib tarmoqlanadi.

3. Yopqich arteriyasi (*a. obturatoria*), sonning yopqich parda kanali orqali son ichki tomoniga chiqib tarmoqlanadi. Bu tarmoqlar chanoq teshigini yopuvchi pardaning ichki va tashqi muskullarini, sonning kvadrat muskuli va tos-son bo'g'imini qon bilan ta'minlaydi.

4. Dumba usti arteriyasi (*a. glut superior*), kichik chanoq bo'shlig'ida quymuch suyagining katta teshigi orqali tashqarisiga chiqib borgan tarmoqlari, dumba muskullarini qon bilan ta'minlaydi.

5. Dumba pastki arteriyasi (*a. glutea inferior*) ham quymuch suyagining katta teshigidan chiqib dumba muskullariga, quymuch nerviga tarmoqlanadi.

Ichki yonbosh arteriyasining oldingi, ichki tarmog'idan tarmoqlanuvchi arteriyalar.

1. Kindik arteriyasi (*a. umbilicalis*) organizm embrional rivojlanish davrida yo'ldoshga borib tarqalgan bo'ladi. Bola tug'ilgandan so'ng, biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan boylamchaga aylanadi. Faqat boshlang'ich qismi saqlanib qolib siydik pufagini yuqori qismiga tarmoqlanadi va boshqa arteriyalar bilan anastomozlashadi.

2. Qovuqning pastki arteriyasi (*a. vesicalis inferior*) qovuq tubi va chiqaruv kanalchasini qon bilan ta'minlaydi va qovuqning yuqorigi arteriyasi bilan anastomoz hosil qiladi.

3. Urug' yo'li arteriyasi (*a. ductus deferentis*) urug' yo'lini qon bilan ta'minlaydi.



64-rasm. Chanoq, son va boldir arteriyalari.

1-qorin aortasi; 2-yanboshning umumiy arteriyasi; 3-dimg'azaning o'rtasi arteriyasi;

4-sonning chuqur arteriyasi; 5-son arteriyasi; 6-kichik boldir arteriyasi;

7-katta boldirning oldingi arteriyasi; 8-katta boldirning oldingi tomon qaytuvchi arteriyasi;

9-dumbaning pastki arteriyasi; 10-dumbaning ustki arteriyasi.

4. Bachadon arteriyasi (*a. uterina*) faqat ayollarda uchraydi, bachadon va uning naylarini qon bilan ta'minlaydi.

5. Tashqi jinsiy a'zolarining ichki arteriyasi (*a. pudenda interna*) quymuch katta teshigi orqali chanoq bo'shlig'idan tashqariga chiqib, to'g'ri ichakning pastki qismi (*a. rectalis inferior*) ga, chot oralig'ida joylashgan muskullarga va terisiga tarmoqlanadi. Erkaklarda yorg'oq beziga, ayollarda esa qinning katta lablariga ham tarmoqlar chiqaradi. Oxirgi tarmog'i erkaklar olatiga (*a. penis*), ayollar klitoriga (*a. clitoridis*) tarmoqlanadi.

Tashqi yonbosh arteriyasi (*a. iliaca externa*) umumiy yonbosh arteriyasining ikkinchi tarmog'ining davomi bo'lib, oyoqlarga qon olib boruvchi asosiy arteriya hisoblanadi. U puporat boylami orqa tomonidan songa o'tadi va son arteriyasi nomi bilan pastga yo'naladi. O'zidan bir nechta tarmoqlar chiqarib, qorin to'g'ri muskuliga, simfizga, yonbosh muskuliga va qorin oldingi devorining pastki bo'limlariga tarmoqlar beradi.

1. Son arteriyasi (*a. femoris*) tashqi yonbosh arteriyasining bevosita davomi bo'lib hisoblanadi, son uchburchagida joylashadi. Uning tashqarirog'ida son nervi joylashsa, ichkarirog'idan son venasi o'tadi. Pastroqqa tushib son bilan tizza osti o'rtasidagi kanal orqali pastdagi teshikdan tizza osti chuqurligiga o'tadi. Son arteriyasi son suyagini, son muskullarini va terisini, qorin oldingi devori teshigini, tashqi jinsiy a'zolari va chanoq-son bo'g'imini qon bilan ta'minlaydi.

2. Sonning chuqur arteriyasi (*a. profunda femoris*) son arteriya tarmoqlari ichida eng yirigi bo'lib, son muskullari orasiga tarmoqlanadi. Ularning ichidaga sonni o'rab turuvchi ichki va tashqi arteriyalari (*aa. circumflexae medialis*) mayda tomirlarga tarmoqlanib, sonning deyarli hamma muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Bulardan tashqari jinsiy a'zolarga, yorg'oqqa, uning terisiga, katta uyatli lablarga tarmoqlar beradi.

3. Taqim arteriyasi (*a. poplitea*) taqim osti chuqurchasida joylashadi, u bilan shu nomli vena va katta boldir nervi o'tadi. Taqim arteriyasi o'zidan bir nechta shoxchalarni chiqaradi. Ular tizza bo'g'imining atrofidagi son muskullari va boldir muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Tizza qopqog'i sohasida arteriya to'rini tashkil etadi.

4. Oldingi katta boldir arteriyasi (*a. tibialis anterior*) taqim osti arteriyasidan ajralib chiqib, katta va kichik boldir suyaklari orasidagi parda ustidan boldir oldiga o'tadi. O'zidan tarmoqlar chiqarib tizza bo'g'imi, boldirning oldingi qismida joylashgan muskullarni va terisini qon bilan ta'minlaydi. Shu sohada arteriya to'rini hosil qilishda ishtirok etadi.

5. Orqa katta boldir arteriyasi (*a. tibialis posterior*) taqim arteriyasining davomi bo'lib, pastga ichki to'piqgacha yo'naladi va kaftga o'tib, kaft sohasida medial va lateral tarmoqlarga ajraladi. O'z yo'lida boldirning orqasidagi va uni o'rab turgan muskullarga tarmoqlanib, qon bilan ta'minlaydi. Ularning davomi oyoq kaft muskullarining hammasini va terisini ham ta'minlaydi. Shu bilan birga shu sohada arteriya yoyi hosil qilib, ulardan arteriya tomiri tarmoqlanadi.

6. Oyoq panjasi arteriyalari boldir arteriyalarining davomi hisoblanadi. Oyoq panjasining orqa arteriyasi (*a. dorsalis pedis*) 1-2 juft suyaklari oralig'igacha borib, ikkiga shoxlanadi. Bular tarmoqlar oralig'iga tarmoqlanadi. Yoysimon arteriya oyoq kaft arteriyalari bilan qo'shib, arteriya yoyini hosil qiladi. Bulardan 2-5-barmoq oralariga tarmoqlar kiradi.

VENA TIZIMI

Vena tomirlari yurakka qon olib keluvchi tomirlar bo'lib, ular arteriya tomirlaridan o'z funksiyasi va devorining morfologik tuzilishi bilan farqlanadi. Vena tomirlari mikrosirkulatsiyani ta'minlovchi tomirlarni yig'uvchi venularidan boshlanadi, ya'ni yig'uvchi venular mikrosirkulatsiyada ishtirok etuvchi tomirlarning oxirgi zvenosi hisoblanadi. Venulalardan oldingi postkapillar tomirlar diametri 8-30 mkm bo'lsa, yig'uvchi venularining diametri kengroq, ya'ni 30-150 km.ga teng bo'ladi. Devorlarida alohida-alohida joylashgan silliq muskul hujayra guruhlari kuzatiladi.

Venular qon bilan atrofidagi to'qima suyuqligi o'rtasidagi gemolimfatik muvozanatni boshqarishda ishtirok etadi. To'qimalarda modda almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalarni qabul qilib, olib ketadi. Vena tomirlari tuzilishi jihatidan arteriya tomirlaridan farqi muskul qavati uncha rivojlanmagan bo'ladi. Ichki intima qavatidan tomirlar bo'shlig'iga o'sib chiqqan cho'ntaksimon klapanlarga ega. Ular vena qonini orqa tomonga oqib ketmasligini ta'minlab turadi. Bunday klapanlar ayniqsa organizm pastki qismidan ko'tariluvchi oyoq va qo'l venalari devorlarida ko'plab uchraydi. Vena tomirlarining nomi odatda yonidan o'tgan (yo'ldosh) arteriya nomi bilan ataladi. Masalan: son arteriyasi yonidan o'tgan vena son venasi nomi bilan ataladi.

Yuqoridagi kovak vena tizimi

Yuqorigi kovak venasi (*vene cava superior*) (yo'g'onligi 2,5 sm., uzunligi 6-8 sm.) yuqoriga ko'tariluvchi aortaning o'ng tomonidan pastroqda joylashadi. Katta qon aylanish tizimining bir qismini tashkil etadi. Yuqorigi kovak vena asosan ikkita: o'ng va chap yelka bosh venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Kovak oralig'ining oldingi bo'lagida joylashadi. Yuqorigi kovak vena devorida aortaga o'xshab klapanlar bo'lmaydi. Asosan organizm yuqori qismidan, ya'ni bosh, bo'yin, qo'llardan va ko'krak qafasidan vena qonini yig'ib, yurakning o'ng bo'lmachasiga ochiladi. Yurakka yaqinlashganida unga yirik toq vena quyiladi.

Toq vena (*v. azygos*) qorin bo'shlig'i devori yig'indisidan hosil bo'lib, diafragmadan ko'krak bo'shlig'iga o'tadi, qizilo'ngach orqa tomonidan yuqoriga ko'tarilib, o'ng tomonidagi qovurg'alararo venalarni hamda yarim toq venani qabul qiladi.

Yarim toq vena (*v. hemiazygos*) toq venaga nisbatan ingichka bo'lib, qorin bo'shlig'ining chap devori venalardan hosil bo'ladi, aortaning chap tomonidan o'tadi, o'ng tomonidagi qovurg'alararo venalarini yig'adi, toq venaga quyiladi.

Yelka bosh venalari (*vv. brachiocephalicae*) bir juft bo'lib, uchta yirik vena qon tomirlari, ya'ni o'mrov osti va ikkita bo'yinturuq venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Yelka-bosh vena yo'ldosh o'mrov osti arteriya venalaridan shu bilan

birga qalqonsimon bezi va ayrisimon bezi, hiqildoq va traxeya, qizilo'ngach, umurtqalar chilviridan, bo'yin va bosh chuqur venalaridan, yuqorigi qovurg'alararo muskullar va sut bezlari yig'indisidan hosil bo'ladi.

Ichki bo'yinturuq venasi (*v. jugularis interna*) bo'yindagi yirik venalar qatoriga kiradi. Bosh miya bo'shlig'idan bo'yinturuq teshigi orqali tashqariga chiqadi. Bo'yin qismida uyqu arteriyasi va adashuv nerv bilan birga umumiy pardaga o'ralgan holda bo'ladi. Ichki bo'yinturuq venasiga o'ng va chap tomondan ham o'mrov osti arteriyalari kelib quyiladi. Bulardan tashqari, yuzning umumiy venasi, halqum, til va qalqonsimon bez venalari hamda tashqi bo'yinturuq venasi ham qo'shiladi.

Tashqi bo'yinturuq venasi (*v. jugularis externa*) pastki jag' burchagi qarshisida hosil bo'lib, to'sh o'mrov so'rg'ichsimon muskul usti bo'ylab deyarli tik holda pastga yo'naladi. Bo'yinning yuza, ko'krakning ko'ndalang, bo'yinturuqning oldingi venalaridan venoz qon qabul qilib, o'mrov osti venasiga yoki ichki bo'yinturuq, vena bilan o'mrov osti venasidan hosil bo'lgan vena burchagiga kelib quyiladi.

Oldingi bo'yinturuq venasi (*v. jugularis anterior*) engak osti sohasidan boshlanib, bo'yin o'rta chizig'i bo'ylab pastga yo'naladi. O'ng va chap tomondagi venalar qo'shilib, vena ravog'ini (*arcus venosus luguloi*) hosil qiladi va tashqi bo'yinturuq venasiga qo'shiladi.

O'mrov osti venasi (*v. subclavia*) qo'ltiq venasining davomi hisoblanib, organizm yuqori qismidan, ya'ni qo'llardan kelayotgan vena qonini yo'naltirib beruvchi vazifasini bajaradi. Boshqa tarmoqlarga ega emas.

Qo'l venalari

Deyarli hamma barmoqlardan yig'iluvchi vena qoni panja tashqi tomonida yig'iladi. Ulardan yuza joylashganlari chuqur joylashganlariga nisbatan yaxshi rivojlangan. Qo'lning yuza, ya'ni teri osti venalari asosan ikkita, ya'ni bosh va asosiy venadan tashkil topgan.

Bosh vena (*v. cephalica*) qo'l panjasining orqa tomonida teri ostida joylashgan mayda venalar to'ridan boshlanadi. Tirsak bukilishigacha ko'tariladi, so'ng bilak va yelkaning lateral tomonidan yuqoriga ko'tarilib, yuza venalarini qabul qiladi va qo'ltiq osti venasiga quyiladi.

Asosiy vena (*v. basilica*) ham chuqur kaft ravog'idan va barmoqlar dorsal orqa vena chigalidan boshlanadi. Bilakning oldingi yuzasidan tirsak bukilishigacha yuqoriga ko'tarilib, u yerda tirsakning o'rta venasi yordamida teri osti venasi bilan o'zaro tutashadi. Tirsakning o'rta venasi tibbiyot amaliyotida organizmdan qon olishda va dorilar yuborishda foydalaniladi.

Qo'l, panja, bilak va yelkaning chuqur venalari odatda juft bo'lib, arteriyalar bilan yonma-yon joylashadi va shu arteriyalar nomi bilan ataladi. Masalan, bilak venasi, tirsak venasi, qo'ltiq venasi, o'mrov osti venasi.

Pastki kovak venasi

Pastki kovak venasi (*v. cava superior*) tanadagi eng yo'g'on vena tomiri bo'lib, qorin bo'shlig'ida, aortaning o'ng tomonida joylashadi. Belning 4-5-umurtqalari qarshisida ikkita yonbosh venalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Yuqoriga ko'tarilishi bilan atrofidagi jigar venalari, bel, (erkaklarda) moyak, ayollarda (tuxumdon) venasini, buyrak va buyrak usti bezi va diafragma pastki venalarini qabul qilib, ko'krak qafasiga o'tadi va yurak o'ng bo'lmachasiga ochiladi. Pastki kovak venasi boshlang'ich qismidagi diametri 20 mm ga tenglashadi.

Oyoq venalari

Oyoq venalari qo'lnikiga o'xshab chuqur va yuza venalarga bo'linadi. Yuza yoki teri osti venalari arteriyasiz yo'nalsa, chuqur venalari esa, ko'pincha arteriyalar nomi bilan yo'naladi. Oyoqdagi ikkita teri osti venalari kuzatiladi.

Katta yashirin venasi (*v. saphena magna*) oyoq panja bosh barmoq vena to'ridan boshlanib, kichik to'piq yonlab yuqoriga ko'tariladi. Chot payi ostidagi chuqurchaga o'tib, son venasiga quyiladi. Bu venaga boldirning ichki va orqa yuzalari, sonning ichki venalari kelib quyiladi. Bu venaga atrofdagi venalarning quyilishi natijasida yuqoriga ko'tarilishi bilan uning diametri asta kengayib boradi.

Kichik yashirin venasi (*v. saphena parva*) oyoq panja tashqi tomoni vena to'ridan boshlanadi. Lateral to'piq bo'ylab boldirga o'tib, tizza osti venasiga quyiladi.

Oyoq panjalarining chuqur joylashgan venalari juft bo'lib, shu nomli arteriyalari bilan yonma-yon joylashadi. Ular ichki devorida ko'plab klapanlar uchraydi. Chuqur joylashgan venalar yuza joylashgan venalar bilan anastomozlar hosil qiladi, natijada ichkarida joylashgan vena qonlari yuqoriga ko'tariladi.

Pastki kovak venasi tananing ichki devoridan va uning bo'shlig'idagi a'zolaridan juft vena tomirlarini qabul qiladi. Devoridan qabul qiluvchi venalariga bel venalari va diafragmaning pastki venalari kiradi.

Bel venalari (*vv. lumbales*) to'rt juft bo'lib, ikkala tomondan tik anastomozlar hosil qiladi. Bu anastomozlar yuqoriga va pastki kovak venalarini bir-biri bilan tutashtiradi.

Ichki a'zolar venalariga urug'don va tuxumdon venalari, buyrak, buyrak usti bezi va jigar venalari kiradi.

Moyak venalari (*v. testicularis*) ayollarda tuxumdon venasi (*v. ovaricae*) a'zolaridan chiqib vena chigalini hosil qiladi. O'ng tomondagi moyak venasi pastki kovak venaga, chap tomondagisi esa buyrak venasiga quyiladi.

Buyrak venalari (*v. renalis dextra*) o'ng va chap buyrak venalari pastki kovak venaga quyiladi.

Qopqa venasi (*v. portae*) qorin bo'shlig'idagi jigardan tashqari hamma toq a'zolar vena tomirlari yig'indisidan hosil bo'ladi. Bularga me'da, ingichka va yo'g'on ichaklar, me'da osti bezi va taloqdan chiquvchi venalar kiradi. Qopqa venasi ichak tutqichining yuqorigi, pastki va taloq venalarining yig'indisidan hosil bo'ladi. Qopqa venasi jigar qopqasidan ichkariga kirib, tarqalib ketadi.

Umumiy yonbosh venasi (*v. iliaca communis*) bir juft bo'lib, o'ng va chap umumiy yonbosh arteriyalari nomi bilan yuritiladi. Ularning har biri ichki yonbosh venasi va tashqi yonbosh venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. O'ng va chap umumiy yonbosh venalari dumg'aza bilan yonbosh suyagining birikish joyi sathida qo'shilib, yurakning o'ng bo'lmachasiga ochiluvchi pastki kovak venasini hosil qiladi. Ularning ichki yuzalarida klapanlari bo'lmaydi.

Ichki yonbosh venasi (*v. iliaca interna*) kichik chanoq bo'shlig'ida joylashib, uning devori va ichki a'zolaridan keluvchi vena tomirlaridan shakllanadi. Ularga a'zoldan to'g'ri ichak, qovuq, prostata bezi (ayollarda klitor va bachadon) venalari quyiladi. Kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan venalarda ham klapanlar bo'lmaydi.

Tashqi yonbosh venasi (*v. iliaca extetna*) son venasining bevosita davomi bo'lib, chanoq bo'shlig'iga o'tadi. U yerda ichki yonbosh venasi bilan qo'shiladi. Bularda ham klapanlar bo'lmaydi.

Embrionda qon aylanishi

Embrion rivojlanishi va tug'ilgunigacha bo'lgan hayoti davrida kerak bo'ladigan barcha ozuqa moddalar va kislorod ona organizmi hisobiga ta'minlanadi. Bu jarayon yo'ldosh orqali bajariladi. Yo'ldosh kapillar tomirlari va unga kelayotgan tomirlar o'rtasida jadal ravishda sodir bo'ladigan modda almashinish embrion uchun kerakli moddalarni uzluksiz ravishda etkazib berib turadi. Bu jarayon quyidagicha sodir bo'ladi. Bachadon arteriyasi yo'ldoshga kirib, embrionni kindik venasi orqali jigarga boradi. Kindik vena jigarga yaqin ikkiga bo'linib, bittasi bevosita jigarga borsa, ikkinchisi esa pastki kovak venasiga quyiladi. Natijada arterial qonning bir qismi qopqa venasi venoz qoni bilan aralashib, jigarning tomir yo'liga tutashadi va jigar venalari orqali u ham pastki kovak venasiga quyiladi. Demak, kindik venasidagi arterial qonning hammasi venoz qonli tomirga tushib aralashib ketadi. Pastki kovak venasi yuqoriga ko'tarilib, yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. O'ng bo'lmachadan qonning bir qismi bo'lmachalararo to'siqdagi ovalsimon teshik orqali chap bo'lmachaga o'tsa, ikkinchi qismi o'ng qorinchaga quyiladi. O'ng qorinchadagi qon yurak qisqarishi natijasida o'pka arteriyasiga o'tkaziladi.

Embrionda havo almashinish jarayoni bo'lmashligi, ya'ni o'pkalarning ishlamasligi natijasida oz miqdordagi qon o'pka orqali yurakning chap bo'lmachasiga quyilsa, asosiy qismi o'pka arteriyasidan Batalov yo'li orqali aortaga quyilib, tanaga tarqaladi. Aortaning pastga tushuvchi qismi embrion pastki qismlariga, oyoqlariga qon yetkazib beradi. Embrionning me'da osti

arteriyalaridan kindik arteriyalari boshlanib, qorin devori orqali kindik halqasiga va yo'ldoshiga boradi. Ma'lum bo'lishicha, embrion toza arterial qon bilan emas, balki aralash qon bilan ta'minlanar ekan. Embriinning yuqori qismi pastki qismiga nisbatan kislorod va oziq moddalarga boy tomirlari bilan ta'minlanadi. Shuning uchun bola tug'ilganda, uning pastki qismlari yaxshi rivojlanmagan bo'ladi.

Bola tug'ilganidan so'ng yo'ldosh orqali qon aylanish tizimi to'xtab, asosan o'pkalar orqali, ya'ni kichik qon aylanish tizimi orqali sodir bo'ladi. Natijada Batalov yo'li, pastki kovak venasiga ochiladigan vena yo'li kindik arteriyasi va venasi 2-3 kunda puchayib, boylamchalarga aylanib qoladi. Chap va o'ng bo'lmachalar o'rtasidagi to'siq ovalsimon teshigi ham asta bitib ketadi. Lekin ayrim hollarda to'la bitmay qolishi natijasida qisman arteriya qoni aralashib turadi.

Takrorlash uchun savollar

1. Yurak-tomir tizimida yurakning roli.
2. Qanday tomirlarga arterial va vena tomirlar deyiladi?
3. Kapillar tomirlar, ularning tuzilishi va vazifasi.
4. Yurak chegarasi, kameralari, klapanlari.
5. Yurak devorlarining qavatlari, innervatsiyasi.
6. Kichik qon aylanish doirasining tomirlari.
7. Embrionda kichik qon aylanish doirasi.
8. Katta qon aylanish doirasi tomirlari.
9. Aorta, uning qismlari.
10. Aorta piyozboshcha qismidan chiqadigan tomirlar.
11. Aorta yoyi qismidan chiqadigan tomirlar.
12. Bosh miya arteriyalari.
13. Pastga yo'naluvchi aorta tomirlari.
14. Vena tomirlarining o'ziga xos tuzilishi.
15. Yuqorigi va pastki kovak venalar.
16. Oyoqning chuqur va yuza venalari.
17. Arteriya, vena va limfa tomirlari devorining mikroskopik tuzilishi, vazifasiga moslanishi.
18. Yurak klapanlarining defektlari va asoratlari.
19. Yurak va tomirlar tizimining rivojlanishi.
20. Embrionda kichik va katta qon aylanish tizimi.
21. Jigar qon aylanish tizimi.

LIMFA TIZIMI

Odam va umurtqalilar organizmida uch xil tomirlar tizimi uchraydi. Bularga arteriya, vena va limfa tomirlar tizimi kiradi. Ularda morfologik va funksional o'xshashliklar bo'lishiga qaramasdan, har birining o'ziga xos funksiyasi bo'lib, morfologik tuzilishlari ham shu vazifasiga xos moslangan.

Limfa tomirlarining o'ziga xosligi ular to'qimalardan bir uchi berk naychalar shaklida boshlanadi, so'ng o'zaro tutashib, limfa kapillar to'rini shakllantiradi. Kapillar esa, o'z navbatida a'zolar va to'qimalar limfa tomirlarini hosil qiladi. Limfa tomirlari yuqoriga ko'tarilishi bilan atrofidan kichik tomirlarini yig'ib limfa tomirlariga ochiladi.

Limfa tizimi qator muhim vazifalarni bajaradi. Bu tizim to'qimalar orasidagi interstsional (oraliq) suyuqlik hajmi va turg'unligini hamda to'qimalararo suyuqlik, limfa hamda qon o'rtasidagi gumaral bog'liqlikni saqlaydi. Ichaklarda parchalangan ozuqa moddalarning so'rilishiga hamda vena tomirlariga o'tkazishga yordam beradi. Fagositoz vazifasini bajarishda, limfotsitlarni ishlab berishda, ayniqsa immunitetni saqlashda ishtirok etuvchi "T" va "V" limfotsitlarni hamda makrofaglarni rivojlantirib beradi. Limfa kapillarlari limfa tizimining boshlang'ich qismi bo'lib, deyarli hamma a'zolarida uchraydi, faqat bosh va orqa miyada, miya po'stlog'i, tog'ay, ko'z shox pardasida va ko'z gavharida uchramaydi. Limfa kapillarlari qon tomir kapillarlaridan keng bo'lib, bir uchi berk naychalar shaklida boshlanadi. Tuzilishi jihatidan vena tomirlariga o'xshaydi.

Limfa tomirlari orqali o'ziga xos tarkibiy tuzilishga ega rangsiz limfa suyuqligi oqadi. Limfa suyuqligi qon plazmasi va to'qima oraliq suyuqligi tarkibiy tuzilishiga o'xshab ketsa ham lekin ulardan birmuncha farq qiladi. Shu bilan birga turli a'zolardan oqib kelayotgan limfa ham bir-biridan farqlanadi. Limfa suyuqligida har xil oqsillar, glukoza, organik va anorganik moddalar, limfotsitlar, monotsitlar, ayrim donali leykotsitlar ham uchrab turadi.

Limfa tomirlarining boshlang'ich qismi limfa kapillarlaridan boshlanib, ularning yig'indisi mayda limfa tomirlariga, so'ngra yirikroq limfa tomirlariga aylanadi. Limfa kapillarlari devori bir qavat endoteliydan tashkil topgan bo'lsa, yo'g'onlashib borishi bilan yangi qavatlar hosil qiladi. Yirik vena tomirlarining devori uch qavatni tashkil etadi. Ichki intima qavatida limfani orqaga oqishiga to'sqinlik qilib faqat oldingi oqishini ta'minlaydigan klapanlar uchraydi. O'rta silliq muskul qavat va tashqi adventitsiya qavatlariga ega. Limfa tomirlari bo'ylab limfa tugunlari (bezlari) uchraydi. Ular yakka-yakka yoki guruhlar hosil qilib joylashadi. Limfa tomirlari bezlariga kirib, ularda limfa suyuqligi tozalanadi, filtrlanib boshqa tomir orqali chiqadi.

Bulardan tashqari, limfa tizimiga ichaklar devorida uchraydigan limfoid tugunlar va tomoqda joylashgan limfatik bodomcha bezlari ham kiradi. Bularda limfa olib keluvchi tomirlar bo'lmay, faqat bezlardan chiquvchi limfa tomirlariga ega.

Barcha limfa tomirlari asosan ko'krak limfa tarmog'iga hamda o'ng limfa tarmog'iga yig'iladi, ularning devori tuzilishi jihatidan vena tomirlarinikiga o'xshagan bo'ladi.

Ko'krak limfa tarmog'i (*ductus thorocicus*) ko'krak qafasidagi eng yirik limfa tomirlaridan bo'lib, uning uzunligi 35-40 sm ga teng. Bel, ko'krak va bel qismlaridan tashkil topgan. Bel qismi ko'krak umurtqasi bilan tutashgan qismida sisternaga o'xshab kengaygan holda boshlanadi. Bu limfa tomiri oyoqlardan, bellardan yig'ilib, o'ng va chap bel limfa tomirlarining ichakdan yig'ilib kelayotgan limfa yo'li bilan yonma-yon yuqoriga ko'tarilib, birgalikda diafragmadan ko'krak qafasiga o'tib, ko'krak qismini tashkil etadi. Qisman yuqoriga ko'tarilib, bo'yin qismini tashkil etadi va chap tomondagi vena burchagiga kelib quyiladi.

Ko'krak limfa tarmog'iga ko'krak qafasining chap tomonida joylashgan a'zolari va uning devoridan yig'ilgan vena tomirlari ham kelib quyiladi. Bulardan tashqari chap qo'l, chap bo'yin va bosh qismidagi yig'ilgan venalar ham ko'krak limfa tarmog'iga ochiladi.

O'ng limfa tarmog'i (*ductus limphaticus dexter*)ga ko'krak qafasi o'ng tomonida joylashgan a'zoldan va devoridan o'ng qo'ldan bo'yin va bosh qismidan yig'ilgan vena tomirlari quyiladi. O'ng limfa tomiri uncha uzun bo'lmay, o'ng limfa burchagida shaqllanib, o'ng bo'yinturuq venasiga quyiladi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Limfa tizimi qismlarini ta'riflab bering.*
2. *Limfa tomirlarining mikroskopik tuzilishi.*
3. *Limfa tugunlarining tuzilishi va vazifasi.*
4. *Limfa tizimiga kiruvchi to'qimalar.*
5. *Ko'krak limfa tomirlari va ularning tuzilishi.*
6. *Qorin, chanoq, va oyoq limfa tizimi.*
7. *Taloqning joylashishi, mikroskopik tuzilishi va vazifasi.*

QON YARATUVCHI VA IMMUN TIZIMLARI A'ZOLARI

Qon yaratuvchi va immun tizimlari o'zlarining kelib chiqishi, tuzilishi va funksiyalariga ko'ra bir-birlari bilan yaqindan bog'liqdir. Ular hujayra elementlarini yaratuvchi qizil ilikda joylashgan o'zak hujayralar hisoblanadi. Suyak ko'mik qismidagi o'zak hujayralarning bo'linishi va tabaqalanishi natijasida qonning barcha shaklli elementlari eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar takomillashadi. Qonning shaklli elementlariga kiruvchi "V"-limfotsitlar qizil ilikda takomillashsa, "T" limfotsitlar qizil ilikda boshlang'ich hujayra shaklida qon orqali timusga kelib, so'ng tabaqalanish davomi timusda bo'ladi.

Qon yaratuvchi va immun tizimlari a'zolariga qizil ilikdan tashqari limfa tugunlari, taloq, gemolimfatik hamda murtaklar, hazm tizimida uchraydigan limfoid follikullar, apendiks, nafas va siydik yo'llarida joylashgan limfoid follikullar ham kiradi.

Limfa tugunlari (*naduli lymphatici*) periferik qon yaratuvchi va immun himoya a'zolar va to'qimalardan yuqoriga, ya'ni yirik limfa tomirlariga yo'nalish oralig'ida joylashadilar. Limfa tugunlari loviyasimon shaklida bo'lib, kattaligi 0,3-1,0 sm. ga teng. Bo'rtib chiqqan tomonidan unga oltitagacha va undan ham ko'proq limfa suyuqligini olib keluvchi tomirlari kelib ochiladi. Limfa tugunining botiq yuzasi uning kirish qismi yoki darvozasi deb atalib, bu yerdan tugun ichiga arteriyasi, vena va limfa olib keluvchi tomirlari chiqadi.

Kiruvchi limfa tomirlarining har biri limfa tuguniga alohida-alohida kelib boradi. Limfa tomirlarining tashqi va ichki qavati limfa tuguni tashqi va ichki qavatlariga tutashib ketadi. Limfa suyuqligi limfa tuguni ichidan o'tib, 2-4 chiqib ketuvchi tomirlar orqali chiqib, boshqa limfa tugunlariga yoki yonidan limfa tomirlariga ulashib ketadi.

Limfa tugunlari odatda guruhlar hosil qiladi. Har bir guruhda bir nechta o'nlab limfa tutunlari uchrashi mumkin. Masalan: katta yoshdagi odamlarning chov qismida 20 tagacha yuza joylashgan limfa tugunlari uchraydi, qo'ltiq ostida - 45 tagacha, qorin tutqichida esa 400 tagacha uchrashi mumkin.

Limfa tugunlari oqib kelayotgan limfa tomirlarining organizmining qaysi qismlaridan kelib quyilishiga qarab quyidagilarga bo'linadi. Agar limfa tomirlari tayanch va harakat a'zolaridan ketayotgan bo'lsa, bunday limfa tomirlariga somatik yoki parietal tugunlar deyiladi. Bularga tizza osti, chov tomirlaridan kelgan, agar bronx va o'pkalardan, me'da tutqichlari va jigardan kelsa, ularga vitseral limfa tugunlari deb ataladi. Bulardan tashqari aralash limfa tugunlari ham uchraydi. Unda tugunlarga har xil a'zolaridan keluvchi limfa tomirlari quyilishi mumkin.

Har bir limfa tuguni tashqi tomonidan zich biriktiruvchi to'qimalardan tashkil topgan kapsula bilan qoplangan bo'ladi. Bu to'qima limfa tuguni ichiga to'siqlar, ya'ni trabekulalar shaklida o'sib kiradi va retikula to'qima bilan birga

limfa tuguni asosini (parenximasini) tashkil qiladi. Trabekulalar bo'shliqlarida "T" va "V" limfotsitlar va makro muhitni ta'minlovchi hujayralar joylashadi. Limfa tugunlarining o'rtasidan ikki pallaga kesib ko'rilganida ichi po'stloq va mag'iz qismlaridan tashkil topgani kuzatiladi. Po'stloq qismi dumaloq to'q bo'yalgan limfoid follikullardan tashkil topgan bo'lsa, mag'iz qismi ochroq bo'yalgan tasmalardan va ularning oralarida joylashgan sinusoidlardan tashkil topgan. Po'stloq qismida ko'plab mayda va o'rta hajmdagi limfotsitlar joylashadi. Markaziy qismida esa, uslubiy bo'linish qobiliyatiga ega, limfoblastlar va polimorfoblastlar uchraydi. Follikullarda asosan "V" limfotsitlar va ularning hosilasi plazmatik hujayralar uchraydi. Po'stloq va mag'iz moddalarining chegarasida ko'plab "T" limfotsitlari yotadi.

Mag'iz moddasi periferiyadan mag'iz, ya'ni markaziy qismiga qarab yo'nalgan tasmalardan tashkil topgan. Bu qismda ham "V" limfotsitlar, plazmatik hujayralar va makrofaglar kuzatiladi.

Taloq

Taloq (*lien*) qorin bo'shlig'ining yuqoridan chap tomonida IX-XI qovurg'alar qarshisida joylashadi. Og'irligi katta yoshdagi erkaklarda 192 g. ni tashkil etsa, ayollarda 153 g. ni tashkil etadi. Yassilashgan uchburchak shakliga ega, ikkita yuzasi tafovut qilinadi. Yuqorigi silliq tomoni qisman bo'rtib chiqqan bo'lib, diafragmaga qaragan. Oldingi medial tomoni, ya'ni vitseral yuzasida uning kirish qismi joylashadi. U yerdan ichki qismiga arteriya tomiri kirib, vena tomiri chiqadi. Tashqi tomonidan qorin pardasi bilan hamma tomonidan o'ralgan bo'lib, uning tashqi yuzasiga yopishib ketgan. Introperitonal a'zolar qatoriga kiradi. Kirish qismidan ichkariga biriktiruvchi to'qima o'sib kirib, to'siqlar shaklida joylashadi. Ichki qismini biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan asosiy qismidan tashqari retikula to'qima tolalari va hujayralari tashkil etadi. Trabekulalar orasida oq va qizil pulpalar joylashadi. Pulpalar asosini retikula tolachalari va retikula hujayralaridan tashkil topgan retikula to'qimasi tashkil etadi. A'zolarining 1/5 qismini oq pulpa (Malpigiya tanachalari) tashkil etadi. Ularning asosiy qismi tashkil topgan follikullar bo'lib, ayrimlarining markaziy qismi och bo'lib, unga ko'payish markazi deyiladi. Follikullar yirik limfotsitlar va limfoblastlarda joylashib, ko'pchiligi mitoz ko'rinishida uchraydi.

Taloqning asosiy qismi retikular to'qima va qon hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, unda ko'plab sinusoid tomirlar uchraydi. Pulpa tasmalarida "V" limfotsitlar va plazmatitsitlar kuzatiladi. Qizilpulpa retikula stromasida monotsitlardan hosil bo'lgan makrofaglar (splenotsitlar) va eritrotsitlar ko'plab uchraydi.

Taloq organizmda bir qancha muhim vazifalarni o'taydi. Organizm embrional rivojlanish davrida jigarga o'xshab qon shaklli elementlardan donador leykotsitlar, eritrotsitlar va trombotsitlarni yaratib beradi. Bola tug'ilganidan

so'ng bu vazifa qizil ilikka o'tadi. Bulardan tashqari fagositoz va gumoral immunitetda ham ishtirok etadi. Shu bilan birga taloqda yashash muddatni o'tagan eritrotsitlar va qon plastinkalari yemiriladi. Ularning yemirilishi natijasida hosil bo'lgan ayrim moddalardan bilirubin jigarga borib o't moddasiga qo'shiladi. O'zida temir saqlovchi transferin esa qizil ilikka borib yangi hosil bo'ladigan eritrotsitlarda foydalaniladi. Taloqning eritrotsitlarni yemirish xususiyatiga ko'ra uni eritrotsitlar "mozori" deb ham ataydilar. Taloq qon deposi vazifasini ham o'taydi.

NERV TIZIMI (NEVROLOGIYA)

Nerv tizimi bir butun bo'lib, organizmda yuqori darajada ixtisoslashgan va takomillashgan murakkab a'zolaridan hisoblanadi. U har qanday tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, markaziy nerv tizimiga yetkazib berish va u yerda analiz-sintez jarayonida hosil bo'lgan javob impulsini (reaksiyasi) harakat a'zolariga yetkazib berish kabi o'ta murakkab vazifani bajaradi. Demak, nerv tizimi orqali organizmda doimo tashqi va ichki muhit bilan uzluksiz bog'lanish mavjud bo'ladi.

Ma'lumki, organizmning tashqi va ichki a'zolarida har xil ta'sirlarni qabul qiluvchi retseptorlar joylashgan. Tashqi ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlar ekstroretseptorlar, ichki ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlar esa interoretseptorlar deyiladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi va ichki retseptorlar qabul qilgan ta'sir impuls tariqasida markazga intiluvchi nerv (afferent) hujayralari (neyronlar) orqali tezda markaziy nerv tizimiga (MNT) yetkaziladi. U yerda analiz-sintez qilinib, javob impuls harakat neyronlari, ya'ni markazdan qochuvchi (efferent) neyronlar orqali harakat a'zolariga (muskul yoki bezlarga) yetkaziladi. Shundan keyin bu a'zolar qisqaradi yoki bo'shashadi, bezlari esa mahsulot (sekret) ishlab chiqaradi.

Hayvonlar tashqaridan qabul qiladigan impulslarning analiz-sintezi bilan atrof-muhitda o'zining turgan joyi va yo'nalishini aniqlab oladilar. Odam esa dunyo sirlarini chuqur o'rganib chiqib, o'rgangan narsa hodisalarini amalda qo'llaydi.

Nerv to'qimasi tarkibida faqat sezuvchi (markazga intiluvchi) va harakat (markazdan qochuvchi) nervlari uchraydi, balki uchinchi guruh - oraliq (assotsiativ) neyronlar ham uchraydi. Ular bir neyronidan ikkinchi neyronga impuls o'tkazish vazifasini bajaradi. Masalan, impulsni ular afferent neyronidan efferent neyronga o'tkazishi mumkin.

Umuman olganda, nerv to'qimasi ikkita katta tarkibdan: o'ziga xos vazifani bajaruvchi nerv hujayralaridan va to'qimada tayanch, trofik, sekretor, himoya vazifalarini bajaruvchi bir necha xil neyroglidan tashkil topgan. Bular hammasi bir butun holda organizmda morfologik va funksional jihatdan yaxlit nerv tizimini tashkil etadi.

NERV HUYAYRASI (NEYRON)

Nerv hujayrasi (neyrotsit yoki neyron) nihoyatda ixtisoslashgan murakkab morfologik tuzilishga ega bo'lib, har xil tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni impulsga aylantirish va hujayra o'simtalari orqali uzatib berish xususiyatiga ega. Neyron sitoplazma va yadro qismlarini tashkil etuvchi tanasi, ya'ni perikariondan hamda bir nechta o'simtalardan tarkib topgan. Ayniqsa, uning o'simtalari juda ko'p bo'lib, ulardan bittasi uzun bo'ladi, mana shu uzuni akson yoki neyrit deyiladi. Neyrit orqali hujayra tanasidan boshqa nerv o'simtasiga yoki harakat a'zolariga impuls o'tkaziladi. Aksonning uzunligi bir necha mikrondan 1-1,5 metrgacha bo'lishi mumkin. Uning yo'g'on-ingichkaligi butun uzunligi bo'ylab bir xil. Ayrim vaqtlarda u yon tomonlarga o'simtalar chiqaradi, ularga yon kollateral o'simtalar deyiladi. Neyronning qolgan o'simtalari kalta bo'lib, ular dendritlar deyiladi. Dendritlar, odatda hujayra tanasidan yo'g'on bo'lib chiqib, uchiga tomon ingachkalashib boradi. Ular ikkinchi nerv hujayrasi o'simtalari bilan tutashib, sinapslar hosil qiladi. Sinaps ikkita neyron o'simtalarining bir-biri bilan tutashgan qismidir. Ular impulsni bir neyronidan ikkinchi neyronga o'tkazish funksiyasini bajaradi. Ayrim vaqtlarda dendritning uchlari ta'sirni qabul qiladigan retseptorlarga aylanib, ta'sirni qabul qilishda ishtirok etadi.

Odam va hayvonlar organizmida uchraydigan neyronlar o'zidan chiqaradigan o'simtalarning soniga qarab quyidagilarga bo'linadi: 1) unipolyar (lot. *unus* - bir) - bir qutbli, ya'ni bir o'simtali neyronlar; 2) bipolyar (lot. *bi* - ikki) - ikki qutbli neyronlar; 3) multipolyar (lot. *multum* - ko'p) - ko'p qutbli, ya'ni ko'p o'simtali neyronlar (65-rasm).

Unipolyar neyronlarning tanasidan, odatda, bitta o'simta chiqadi. Ular qatoriga dendrit o'simtalari paydo bo'lmaydigan neyroblast hujayralari kirishi mumkin. Unipolyar neyronlar asosan umurtqasiz hayvonlar organizmida uchraydi. Odam tanasida esa bunday neyronlar bo'lmaydi.

Bipolyar neyronlar qarama-qarshi qutblaridan ikkita o'simta chiqaradi. Bittasi akson, ikkinchisi dendrit vazifasini bajaradi. Bipolyar neyronlar ham odam organizmida kam uchraydi. Ular faqat ko'zning to'r pardasida, ichki quloqning spiral gangliyalarida hamda hid bilish a'zolarida uchraydi. Bipolyar neyronlar ko'proq hashoratlar terisida bo'ladi. Ayrim adabiyotlarda psevdounipolyar neyronlar qatoriga qo'shib o'rganiladi. Buni yodda tutish kerak. Psevdounipolyar neyronlar tanasidan, odatda, bitta o'simta chiqib, so'ng u "T" harfi singari ikkiga ajraladi. Lekin o'simtaning o'zagi bitta bo'ladi. Shuning uchun ularga psevdounipolyar deyiladi. O'simtalarning bittasi dendrit vazifasini bajarib ta'sirni qabul qilsa, ikkinchisi akson vazifasini o'taydi, ya'ni ta'sirni markazga yetkazib berishda ishtirok etadi.

Multipolyar, ya'ni ko'p qutbli (tarmoqli) neyronlardan har tomonga qarab bir nechta o'simta chiqadi. Ularning bittasi odatda uzun bo'lib, akson vazifasini bajarsa, qolganlari mayda, kalta bo'lib, dendrit rolini o'taydi. Multipolyar neyronlarga orqa miyaning barcha harakat neyronlari kiradi.



65-rasm. Hayvonlardagi ayrim neyronlarining tuzilishi.

1-kovak ichlilar yuqorigi chigal oddiy neyronining tuzilishi; 2-umurtqasizlarda uchraydigan tipik retseptor neyroni (uchi ikkiga tarmoqlangan akson va kalta dendritdan iborat); 3-umurtqasizlarda uchraydigan bipolyar retseptor neyroni; 4- unipolyar retseptor neyroni (dendritda tarmoqlangan orqa miya gangliyasidan olingan qaytadan unipolyar shaklga kirgan neyron; 5-izopolyar –bipolyar neyron(meduza nerv chigalida); 6-multipolyar neyron (umurtqalilarda MNS-da tarqalgan); 7,8- unipolyar motoneyron (yuksak umurtqasizlar MNT-da ko'plab uchraydi, Bullaka va Xarridan).

Nerv hujayralarining morfo logik tuzilishi

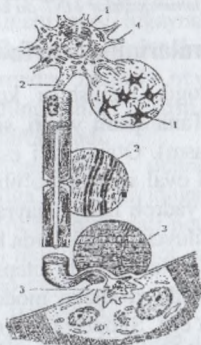
Nerv hujayrasi morfologik tuzilishiga ko'ra tana, ya'ni perikarion va o'simalardan tashkil topgan. Tana qismi yadro, sitoplazma, organoidlar va o'ziga xos kiritmalardan iborat (66-rasm). O'simalari esa akson va dendritlardan iborat. Yadrosi, odatda, dumaloq yoki oval shaklda bo'lib, har bir hujayrada bitta bo'ladi, kamdan-kam ikkita yoki ko'p yadroli nerv hujayralari uchraydi. Masalan, prostata bezining nerv tizimini tashkil qiluvchi neyronlarda ko'p yadroli nerv hujayralari bor. Ularning soni 15 tagacha yetadi. Neyronlarda intensiv ravishda fiziologik jarayonlar kechishi natijasida yadro tarkibida xromatin moddasi kamroq bo'ladi. Bitta yoki ikkita RNK ga boy yadrochaga ega. Sitoplazmasi (neyroplazmasi) tarkibida hamma organoidlar va spetsifik hujayra kiritmalari: mitoxondriylar, endoplazmatik to'r, golji kompleksi (apparati), sentrosoma, lizosoma, neyratubula va neyrofilametalar, spetsifik elementlardan-neyrofibrillalar va tigroid moddalar uchraydi.

Neyrofibrillalar perikarion bo'shlig'i va o'simta ichini to'ldirib turadigan ingachka ipsimon tuzilma bo'lib, kumush nitrat tuzi bilan bo'yalgan preparatlarda yaxshi ko'rinadi. Elektron mikroskopda aniqlanishicha, miofibrillalar nerv hujayrasining uzunasi bo'ylab joylashgan bo'lib, ko'ndalang kesimining diametri 500 \AA ga teng. Xarakterli tomoni shundaki, miofibrillalar hujayraning tana qismida har tomonga yo'nalgan, nozik chigallangan to'rsimon shaklda joylashsa, o'simalarda bir-biriga nisbatan to'g'ri, parallel joylashgan bo'ladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendritda bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda zich joylashgan neyrofibrillalar tutami hosil qilgan shaklda ko'rinadi. Ayrim vaqtlarda esa, tolachalar bir-biri bilan yopishgan bo'lishi mumkin, bu miyaning eslab qolish xususiyatiga, fikrlash qobiliyatiga salbiy ta'sir qiladi.

Elektron mikroskop yordamidagi izlanishlar shuni ko'rsatadiki, neyrofibrillalar to'rsimon shaklda joylashgan ikki xil mayda tolachalardan (fibrillalardan) tarkib topgan ekan. Ulardan birinchisi - diametri $60-100 \text{ \AA}$ ga teng

neuroprotofibrillarlar bo'lsa, ikkinchisi - diametri 200-300 Å ga teng neyron naycha yoki neyrotubulalardir. Bular kumush nitrat tuzi bilan bo'yalgan gistologik preparatlarda qo'shib ketib, yo'g'on miofibrillalarga o'xshab ko'rinadi. Tirik hujayralarda bu protofibrillar deyarli ko'rinmaydi. Neyron naychalar oqsillardan tashkil topgan nozik struktura bo'lib, faqat elektron mikroskop yordamida yaxshi ko'rinadi. Preparatlarni elektron mikroskop yordamida ko'rilganda, ularni fiksatorlardan o'tkazish jarayonida neyron naychalar neyrofilamentlarga yopishib, yo'g'on bir neyrofibrillar tolasiga o'xshab ko'zga tashlanadi.

Tigroid modda nerv hujayrasining sitoplazmasida uchraydigan o'ziga xos kiritma bo'lib, gistologik preparatlarda har xil kattalikda granulalarga o'xshab ko'rinadi. Oldin adabiyotlarda Nissel tanachalari deb yuritilar edi, hozir esa bu modda tionin va ko'k toluidin bo'yoqlarida to'q bo'yalgani uchun bazofil modda deb ham yuritiladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendrit o'simtlari tarkibida uchrab, akson (neyrit) tarkibida uchramaydi. Aksonning hujayradan



66-rasm. Harakatlantirish neyroni sxemasi.

1-nerv hujayrasining tanasi(perikarion); 2-akson va nerv tolas; 3-muskullarga boruvchi harakatlantirish nervining uchi; 4-dendrit. Sxemada oddiy va elektron mikroskopdagi ko'rinish tasvirlari bir-biriga taqqoslab keltirilgan (I.F.Ivanov, P.A.Kovalskiydan).

chiquvchi o'zagida ham topilmagan. Tigroid modda tarkibida ko'p miqdorda ribonukleoid hamda ma'lum miqdorda glikogen va oqsil moddalar topilgan. Elektron mikroskopda tekshirish shuni ko'rsatdiki, tigroid modda asosan donador endoplazmatik to'r yig'ilgan joyda ko'p uchrar ekan.

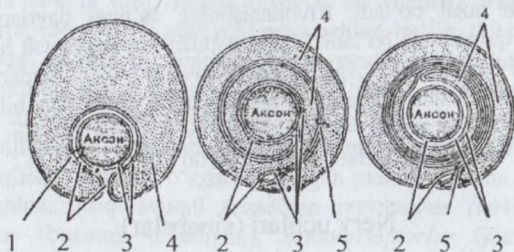
Yuqorida aytib o'tilganidek, akson tarkibida oqsil sintezlovchi organoidlar hamda tigroid modda bo'lmaydi. U yerda hujayralardan tashqari, tanasidan aksonning uchi tomon sutkasiga millimetr va undan ham ko'proq tezlikda muttasil oqib turadigan hujayra plazmasi bor. Tigroid modda miqdori hujayralarning fiziologik holatiga qarab doimo o'zgarib turadi. Neyronning fiziologik vazifasi kuchayganda yoki unga uzluksiz ta'sir qilinsa, tigroid modda asta-sekin kamayib borib, hatto yo'qolib ketishi mumkin. Aksincha, hujayraga dam berilsa, tigroid miqdori qayta tiklanadi. Nerv hujayralarida sodir bo'ladigan har xil patologik jarayonlarda (yallig'lanish, intoksikatsiya, degeneratsiya va

boshqa holatlarda) ham tigroid modda miqdori o'zgarib turadi. Demak, tigroid moddaning miqdori va sifatini nerv hujayralarining fiziologik holatiga bevosita bog'liq bo'ladi. Nerv hujayrasining o'simtali asosan tashqi va ichki ta'sirni markazga va u yerdan javob impulsini harakat a'zolariga uzatib berish vazifasini bajaradi. Ular organizm nerv sistemasining bir butunligini ta'minlaydi. Nerv o'simtalarning o'rtasida uning o'q qismi yotadi, uning ustidan esa yumshoq parda o'rab turadi. Bunga mielin parda deyiladi. Ayrim nerv o'simtalarning pardasi bo'lmashligi ham mumkin, ya'ni o'simta faqat o'q qismidan tashkil topgan bo'ladi. Nerv hujayralari pardasi bor-yo'qligiga qarab ikkiga, ya'ni mielinsiz va mielinli nerv tolalariga bo'linadi.

Mielinsiz nerv tolalari ko'z, quloq, hamda achchiq va chuchukni sezadigan a'zolar va vestibul'yar apparatlarning nerv tizimini tashkil etadi. Ular ko'pincha vegetativ nerv tizimida uchraydi. Bu nerv tizimi yuksak darajada ixtisoslashgan bo'lib, organizmning tashqi muhit bilan moslashishini ta'minlaydi. Har bir nerv tolasi tarkibida 3 tadan 20 tagacha o'q silindri uchraydi. Ayrim vaqtlarda boshqa neyronning o'q silindri ham qo'shilib ketishi yoki ajralib boshqa neyronga o'tishi mumkin. Ularning bunday tuzilishiga kablesimon o'qning silindrlari deyiladi. Har bir o'q silindr tashqi tomondan Shvann hujayralaridan tashkil topgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'ladi, mielin pardasi bo'lmaydi. Odatda u Shvann hujayralarining o'q qismini ikki tomondan asta o'rab o'z ichiga oladi. Bu fagositoz xususiyatiga ega bo'lgan hujayralarning mikroorganizmlarni ikki tomondan o'rab qamrab olishiga o'xshaydi. O'q hujayralari ikki yon tomonidan o'rab keluvchi Shvann hujayralarining uchlariga mezakson deyiladi. Nerv tolachasining tarkibidagi o'q silindrlarning soniga qarab mezakson ham bir nechta bo'lishi mumkin.

Oddiy mikroskopda mielinsiz nerv tolachalari xuddi o'q silindrdan tashkil topgan tutamlarga o'xshaydi. Ularning ustini o'rab turuvchi lemmotsitlar ham yadrosi bilan yaxshi ko'rinadi. Faqat ularning chegaralari va mezaksonlari ko'rinmaydi. Mielinsiz tolalardan impuls asta-sekin - 1 mm/sek. tezlikda o'tadi.

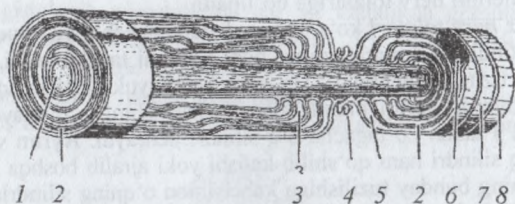
Mielinli nerv tolalari (67-68-rasm) organizmda ko'p uchraydi. Masalan, periferik va MNT neyronlari mielinli nerv tolalaridan tashkil topgan. Xarakterli tomoni shundaki, mielinli nerv tolalarida o'q silindrlar, odatda, bitta bo'lib, o'ziga tegishli mielin pardaga ega. Mielin pardaga asosan lipidlardan tashkil topganligi



67-rasm. Mielinli nerv tolasi rivojlanish sxemasi.

1-aksolenma va lemmotsit hujayra (Shvann hujayra) qobiqlarining munosabati;
2-hujayralararo tirgish; 3-aksolenma va lemmotsit qobig'i; 4-lemmotsit sitoplazmasi;
5-lizakson (Robertsdan).

uchun osmiy kislotasida yaxshi bo'yalib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi. Aksonning ayrim qismlarida mielin modda uchramaydi. Bunday qismlar bo'g'ilmalar yoki Ranve bo'g'ilmalari deb yuritiladi. Har bir bo'g'ilma qo'shni Shvann hujayralari chegaralariga to'g'ri keladi. Tolaning ikki bo'g'im orasidagi qismi mielinsiz segmen deb yuritiladi. Har bir tolaning muayyan oralig'ida mielin moddani qiyshiq holda kesib o'tgan oqish kesmani ko'ramiz, unga Shmidt-Lanterman qiyiqlari deyiladi.



68-rasm. Mielinli nerv tolasining tuzilishi (sxema).

1-o'g' silindrlari (akson); 2-lizakson; 3-nevrolemma o'ymasi; 4-xalqasimon (Ranve) bo'g'ilmasi; 5-lemmotsit (Shvann hujayra sitoplazmasi); 6-lemmotsit yadrosi; 7-nevrilemma; 8-endonevrit (Robertson sxemasi bo'yicha T.N. Radostina tuzgan).

Hozir zamonaviy elektron mikroskopda tekshirish usullari joriy qilinishi bilan nerv tolalaridagi bo'g'ilmalar, qiyshiqqlar va Shvann hujayralari hamda ular orasida joylashgan mielin qavatlarini batafsil o'rganish imkoniyati tug'ildi. Endi ma'lum bo'lishicha, har bir bo'g'ilma ikkita lemmotsitlarning, ya'ni Shvann hujayralarining chegarasi bo'lib, bu yerda ko'plab mitoxondriy va mikrovarsinkalar bor.

Mielin qavati, odatda, nerv to'qimasining rivojlanishi davridan boshlab hosil bo'la boshlaydi. Bunda tolachalarni oldin lemmotsitlar ikki tomondan o'rab oladi, ya'ni mezakson hosil bo'ladi. Rivojlanishning so'nggi davrlarida o'q silindr atrofida mielin qavat hosil bo'ladi. Uning ustidan esa lemmotsit hujayralari o'rab turadi. Ilgarilari bu pardani o'ziga mustaqil Shvann hujayralaridan tashkil topgan parda deyilar edi. Shvann pardasining ustidan bazal membrana bilan birlashtiruvchi to'qima pardasi o'rab turadi - unga endoteliy deyiladi. Mielin nerv tolasidan impulslarning o'tish tezligi ancha yuqori - 70-100 m/sek.

Nerv uchlari (sinapslar)

Barcha nerv hujayralari tolachalarining uchi o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan strukturalar bilan tugallanadi. Bunga nerv oxirlari deyiladi. Funktsiyalari va morfologik tuzilishiga qarab nerv oxirlari uch xil bo'ladi: 1) harakat (effektor) nerv oxirlari; 2) sezuvchi nerv oxirlari (retseptorlar); 3) neyronlararo sinapslar.

Harakat (effektor) nerv uchlari

Effektor nerv uchlari tashkil etuvchi neyronlarga orqam miya bilan bosh miya somatik neyronlarning harakat organlariga tutashgan uchlari kiradi. Ko'ndalang yo'lli muskul tolalaridagi harakat nervi uchlari nerv-muskul (aksomuskul) sinapslari deyiladi. Aksomuskul sinapslari nerv tolasi uchida va muskul tolasida impulsni qabul qiluvchi o'ziga xos yuza, ya'ni qutb hosil qiladi. Nerv tolalari muskul tolalariga tutashishdan oldin mielin qavatini yo'qotadi, o'q silindr tarmoqlanib, so'ng sarkoplazma ichiga kiradi. Muskul tolalari ham shu yerda o'zining ko'ndalang yo'lli tuzilishini yo'qotadi. Bu yerda mitoxondriylar soni ko'p bo'ladi. Sarkoplazma bilan nerv uchlari o'rtasida kichik bo'shliq bo'lib, unga sinaptik bo'shlig'i deyiladi. Bundan tashqari, muskul tolalari mayda qatlam hosil qilib, ikkilamchi bo'shliqlar hosil qiladi.

Nerv tolalarining ustini o'rab turgan biriktiruvchi to'qima muskul tolasining ustini o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qimaga tutashib ketadi. Aksonlar uchlari membranasida tarkibida ko'p miqdorda asetilxolin va noradrenalin iborat mediatorlar uchraydi. Ular vaqti-vaqti bilan ta'sirga javoban snaps bo'shliqlariga chiqib turadi. U yerda asetilxolinesterogenaza fermenti ta'sirida mediatorlar tezda parchalanib, ta'sir qilish kuchi chegaralanib turadi. Shu qisqa vaqt ichida impuls muskul tolasiga o'tadi va uning harakatini ta'minlaydi.

Silliq muskullarda bu apparat ko'ndalang yo'lli muskullardagiga nisbatan ancha soddaga tuzilgan. Bu yerda ham nerv uchlari muskul hujayralariga tutashishdan oldin mielin qavatini yo'qotadi. O'q silindrlar qisman tarmoqlanib, muskul hujayrasiga ustiga tutashadi, lekin sarkoplazma ichiga o'tmaydi. Tutashgan joyida nerv uchlari qisman yo'g'onlashib kengayadi. Bu yerda ham impulsni bo'shlig'idagi mediatorlar o'tkazadi.

Sezuvchi nerv uchlari (retseptorlar)

Tashqi va ichki ta'sirni, odatda, sezuvchi nerv uchlari - *retseptorlar* qabul qiladi. Binobarin, retseptorlar sezuvchi nerv uchlari bo'lib, ta'sirni qabul qilish va uni impulsga aylantirish, markaz tomon uzatib berish xususiyatiga ega. Hamma retseptorlar ikkita katta guruhga bo'linadi: 1) *ekstraretseptorlar* - ta'sirni tashqi muhitdan qabul qiladigan retseptorlar; 2) *interoretseptorlar* - ta'sirni a'zolarining ichki qismidan qabul qiladigan retseptorlar. Bundan tashqari, ta'sirni qabul qilish xarakteri o'zgacha bo'lgan yana bir necha xil retseptorlar uchraydi. Masalan, issiq-sovuqni sezadigan retseptorlar (*termoretseptorlar*), *baroretseptorlar* (bosimni sezadigan), *xemoretseptorlar* (kimyoviy ta'sirni sezadigan), *mexanoretseptorlar* (mexanik ta'sirni sezadigan) va h.k. Og'riqni sezadigan retseptorlar ham shular jumlasiga kiradi. Ular og'riqni sezib, alohida ingichka mielinli nerv tolalari orqali impulsni MNT ga uzatadi.

Sezuvchi nerv uchlari morfologik tuzilishiga ko'ra ikki katta guruhga bo'linadi: 1) Erkin sezuvchi nerv uchlari. Bundan nerv uchlari tarmoqlari

bevosita innervatsiya qilishi kerak bo'lgan to'qima hujayralari orasida yotadi (masalan, Merkel hujayralari); 2) Erkin bo'lmagan sezuvchi nerv uchlari. Bunga nerv tolalarining hamma komponentlari, ya'ni o'q silindr tarmoqlari, ta'sirni qabul qilishga moslashgan gliya va epiteliy hujayralari kiradi.

Erkin bo'lmagan sezuvchi nerv uchlari, bundan tashqari, biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan-o'ralmaganligiga qarab ikkiga bo'linadi: 1) kapsulaga o'ralgan nerv uchlari, bunda nerv uchlari biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan bo'ladi; 2) kapsulaga o'ralmagan nerv uchlari - kapsulasi bo'lmaydi.

Yuqorida barcha nerv uchlari o'ziga xos fiziologik xususiyati va morfologik tuzilishiga ko'ra bir-biridan farq qiladi, deb aytib o'tgan edik. Shulardan ayrim nerv uchlari bilan tanishib chiqamiz.

Merkel diskleri yoki hujayralari. Erkin nerv uclariga kiruvchi bu nerv tolalari odatdagidek epiteliy qatlamiga kelib mielin qavatini yo'qotadi va oxirgi terminal tarmoqlari to'qima hujayralari ichiga tarqaladi. Buning xarakterli tomoni shundaki, bunday nerv uclarida terminal tarmoqlardan tashqari spetsifik o'zgarishga ega bo'lgan hujayralar ham uchraydi. Bunga sezgi (idrok) diskleri yoki Merkel hujayralari deyiladi. Bu hujayralar oqish bo'yalgan sitoplazma va yassilangan yadrosi hamda diametri 100 mkm. atrofidagi osmiofil donachalari bilan ajralib turadi. Nerv tarmoqlari ana shunday hujayralar bilan tutashib nozik to'r shaklida sezuvchi nervlar uchini hosil qiladi. Sezgi (idrok) diskleri, odatda, teri epiteliysining sezish xususiyati kuchli bo'lgan joylarda ko'p uchraydi.

Fater-Pachen tanachasi. Biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulasi sezuvchi nerv uchi bo'lib, ichki organlarda (ichak devorida, me'da osti bezi, tomirlar va bo'g'imlar atrofida) bo'ladi. Ko'proq teri ostida uchraydi. Kapsulaning o'rtasida kolbasimon Shvann hujayrasining o'zgargan hujayralaridan tarkib topgan, tarmoqlangan nerv uchlari joylashgan. Odatda, nerv tolasi kapsulaga kirish oldidan mielin qavatini yo'qotadi va ichiga faqat o'q silindrning o'zi kiradi. Plastinkasimon kapsula fibroblast hujayralari va spiral holda joylashgan kollagen tolachalardan hosil bo'lgan. Kapsula bilan kolbaning chegarasida, ya'ni dendritning uchi bilan kapsula ichki chegarasida kontakt bo'lishini ta'minlab turuvchi gliyalardan hosil bo'lgan hujayralar bor. Plastinkasimon tanachaga tekkan har qanday ta'sir tezda nerv uclariga yetkazib beriladi.

Meysner tanachasi. Bu ham biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan sezuvchi nerv uclariga kiradi. Bunga sezuvchi tanacha yoki Meysner tanachasi deyiladi. Tanachada o'ziga nisbatan perpendikular holda oligodendrologiya hujayralari joylashgan. Kapsulasi nisbatan yupqa kollagen tanachalardan tashkil topgan. Boshqa tanachalarga o'xshab nerv tolasi tanachaga kirish oldida mielin qavatini yo'qotadi va kapsula ichida o'q silindr tarmoqlanib, gliya hujayralari yuzasida joy oladi. Bunday sezuvchi tanachalar teri so'rg'ichlari tarkibida uchraydi.

Gepital tanachalar jinsiy organlarda organizmning boshqa joylarida, biriktiruvchi to'qima tarkibida ham uchraydi. Boshqa tanachalardan asosiy farqi

shundaki, bunda kapsula tanachasiga odatdagidek bitta nerv tolasi kirmay, balki bir nechta nerv tolasi (2-3-tagacha) kiradi va ko'p miqdorda oxirgi tarmoqlarni hosil qiladi.

Krauze kolbasi ko'p tarmoqlangan bo'lib, bu ham tashqi biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula va uning ichida joylashgan oxirgi sezuvchi tarmoqlarni o'rab turuvchi neyrogial kolbadan tashkil topgan.

Skelet muskullaridagi retseptorlar morfologik tuzilishiga ko'ra boshqa nerv uchlariga qaraganda o'ziga xos tuzilishga ega. Ular nerv-muskul disklari deb ham yuritiladi. Ular tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan bo'lib, ichida bir nechta yo'g'on va ingichka muskul tolalari bor. Bu o'rinda skelet muskullari o'zining ko'ndalang yo'lli tuzilishini yo'qotgan. Tolachalar orasida o'ziga xos to'qima suyuqligi bo'ladi. Markazda joylashgan har bir muskul tolasi juda ko'p sezuvchi nerv uchlari bilan spiral shaklda chirmashib ketgan. Muskul tolachalarining ayrimlaridagi yadrolar to'laning o'rtasida to'p-to'p bo'lib turadi.

Shu xususiyatlariga asoslanib, ularga yadrolar xaltachasi deyiladi. Boshqa muskul tolachalarida yadrolar tolacha bo'ylab uzunasiga zanjirsimon joylashgan bo'lib, dukning kengaygan ko'p yadroli markaziy ekvatorial zonasini tashkil qiladi. Bu yerda yadrolar to'p-to'p bo'lib joylashadi va tolalar uchi dukning qarama-qarshi qutublarida yakunlanadi. Tuzilishi jihatidan ular harakat nervi uchlariga, motor plakchalariga o'xshaydi.

Neyronlararo sinapslar

Neyronlararo sinapslar nerv hujayrasi qismlarining bir-biri bilan birikadigan joy bo'lib, ular asosan uch xil bo'ladi:

- Aksosomatik sinaps - birinchi neyronning akson o'simtasi ikkinchi somatik neyron tanasi bilan tutashgan joy.
- Aksodendritik sinaps - birinchi neyron aksoni bilan ikkinchi neyron dendriti o'simtasi tutashgan joy.
- Aksoaksonal sinaps - ikki akson o'simtasi o'rtasida sodir bo'lib, ma'lum bo'lishicha, bunday sinapslardan qo'zg'atuvchi ta'sir o'tmaydi, ya'ni aksosomatik va aksodendritik sinapslardan o'tgan ta'sirni u susaytiradi deb taxmin qilinadi.

Sinapslarning shakli har xil bo'lishiga qaramay, ularning morfologik tuzilishi bir-biriga deyarli o'xshaydi. Aksonlarning harakatlanadigan uchi qisman kengayadi, ichida esa ko'p miqdorda 400-900 A°-ga teng pufakchalar paydo bo'ladi. Bularga sinaptik pufakchalar deyiladi. Bu yerda mayda mitoxondriylar ham ko'p uchraydi.

O'simtalar o'rtasidagi sinapsda 200 A°-ga teng bo'shliq bor. Unga sinapslararo yoriq deyiladi. Unda spetsifik moddalar bo'lib, ularga mediatorlar deyiladi. Ularning vazifasi - ta'sirning bir neyrondan ikkinchi neyronga o'tishini

ta'minlashdir. Mediatorlar, odatda, nerv uchlaridan ajralib, sinaps bo'shlig'iga o'tadi. Neyronlar tipiga qarab mediatorlar har xil bo'ladi. Xuddi shuningdek, ishlab chiqaradigan mediatorlariga qarab, neyronlar ham har xil bo'ladi: 1) xolinergik sinaps (atsetilxolin ishlab chiqaradi); 2) adrenergik sinaps (dofamin, noradrenalin, ya'ni katexolaminlar ishlab chiqaradi); 3) serotoninergik sinaps (serotonin ishlab chiqaradi); 4) peptidergik sinaps (peptid va aminokislotalar ishlab chiqaradi); 5) elektrotonik sinaps - bunda nerv hujayralari bir-biri bilan zich birikib, o'rtasida sinaptik yoriq deyarli qolmaydi. Keyingi vaqtlarda bulardan tashqari boshqa mediatorlar ham borligi aniqlandi, masalan gistamin, glitsin shular jumlasidandir. Har bir sinapslarda presinaptik va postsinaptik qutblar bo'lib, presinaptik qutubdagi membranalarda yuqorida ko'rsatilgan mediatorlar ishlanib chiqadi. Postsinaptik membrana esa o'ziga xos oqsil modda ishlab chiqaradi.

Neyrosekretor hujayralar

Ma'lumki, neyrosekretor hujayralar umurtqali hayvonlardan tashqari, umurtqasizlarda ham uchraydi. Neyrosekretor hujayralar deyilishiga sabab o'zida mukoproteid yoki glikolipoproteid xossasiga ega bo'lgan sekret donachalarini tutgan neyronlardan iborat bo'lishidir. Endilikda ana shunday sekret ishlab chiqaruvchi neyronlar neyrosekretor hujayralar deb yuritiladigan bo'ldi. Ular fiziologik jihatdan neyronlar belgilariga ega bo'lish bilan birga bez hujayralari xususiyatlarini ham o'zida saqlagan bo'ladi. Binobarin, qosil bo'lgan sekretlar hujayra aksoplari bo'ylab oqib kelib, oxirgi shoxlangan yerda hujayradan chiqadi. Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, hujayra mahsulotlari (sekretlar) sinaps yorug'iga emas, balki bevosita qonga yoki miya suyuqligiga o'tadi. Sitoplazma qismida sekret pufakchalari va donachalari bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda bunday nerv hujayralari bosh miyaning gipotalamogipofizar qismida uchraydi. Hujayralarning sekreti umurtqasiz hayvonlarda metomorfoz va xromotofor vazifasini bajaradi, ya'ni hujayralarning tashqi rangini belgilaydi. Gipotalamus sohasidagi neyrosekretor hujayralar mahsulotining kimyoviy tarkibiga ko'ra ikki guruhga: 1) peptidergik va, 2) monominergik hujayralarga bo'linadi. Nomidan ko'rinib turibdiki, birinchisi peptid gormonlar ishlab chiqarsa, ikkinchisi - monamin gormonlar: noradrenalin, serotonin, dofaminni ishlab chiqaradi.

Peptidergik gormonlar ishlab chiqaradigan neyrosekretor hujayralarni ham o'z navbatida ikkiga bo'lish mumkin: a) visserotrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar va b) adinogipofizotrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar. Bulardan visserotrop gormonlar vitseral a'zolarga ta'sir qiladi. Bunday gormonlarga vazopressinlar va ularning gommologlari kiradi. Adenogipofizotrop gormonlar esa adenogipofizning bezsimon hujayralari faoliyatini boshqarib turadi. Bular orasida adenogipofiz hujayralarining bez funksiyalarini kuchaytirib turadigan liberin, yoki aksincha, susaytiradigan statinlar ham bor.

Monominergik gormonlar ishlab chiqaradigan neyrosekretor hujayralar o'z neyrogormonlarini asosan gipofiz orqa bo'lagining portal tomir tizimiga chiqaradi.

Shunday qilib, sut emizuvchi hayvonlarning gipotalamik neyrosekretor tizimi sitologik jihatdan ham, gistologik jihatdan ham nihoyatda murakkab differensiyalangan tizimdir. Ular nerv tizimi bilan ham, endokrin tizimi bilan ham yaqindan bog'liq faoliyat ko'rsatadi.

Neyroglialar

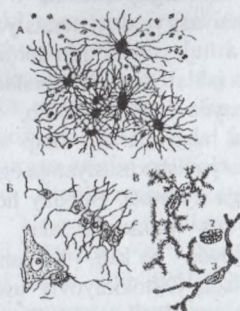
Neyroglialar (69-rasm) nerv to'qimalaridagi yordamchi struktura elementlari qatoriga kiradi. Ular nerv to'qimalarida tayanch, chegaralanib turish, gomeostatik, himoya va trofik vazifalarni bajaradi. Organizmning embrional rivojlanishi davrida neyroglialar ektodermadan rivojlanadi.

Neyroglialar ikkiga bo'linadi: makroglia-gliotsitlar va mikroglia - glial makrofaglar. O'z navbatida makroglialar bir necha xilga bo'linadi: ependimoglia, astrotsitgliya, multipotensialgliya va oligodendroglialar.

Makroglialar (gliotsitlar)

Astrotsitgliya (astrotsitlar) nerv to'qimasida ko'p bo'ladi va o'ziga xos tayanch vazifasini bajaradi. O'zi mayda bo'lishiga qaramay, talaygina o'simtalar chiqaradi. Ular asosan ikki xil: protoplazmatik (plazmatik) va tolali (fibroz) astrotsitlar bo'ladi.

Protoplazmatik (plazmatik) astrotsitlar asosan makaziy nerv tizimining kulrang moddasi tarkibida bo'ladi. Hujayra tanasi dumaloq yoki oval bo'lib, sitoplazmasida xromatin moddasi siyrak bo'lgan yadro joylashgan. Astrotsit tanasidan har tomonga ko'plab yo'g'on, bo'yiga kalta o'simtalar chiqadi. Sitoplazmasi boshqa hujayralarnikiga nisbatan tiniq, fibrillalari kam. Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar sitoplazmasida protofibrillalar tutamlari borligini ko'rsatadi. Unda donador endoplazmatik to'r kam rivojlangan, lekin mitoxondriy nisbatan kam. Hujayra kiritmalaridan glikogen topilgan. Protoplazmatik astrotsitlar asosan chegaralab turish va trofik vazifalarni bajaradi.



69-rasm. Neyroglialarning mikroskopik tuzilishi.

A-tolali astrotsitning gliya hujayrasi; *B*- oligodendroglitsitlar (chap tomonda neyron); *V*-mikroglia hujayrasi; 1-oddiysi; 2-dumaloq shakldagisi; 3-o'zgaruvchan shakldagisi (B.A.Shubnikovadan).

Tolali (fibroz) asprotsitlar asosan markaziy nerv tizimining oq moddasi tarkibida uchraydi. O'zidan uzun va kalta o'simtalar chiqarib, to'rsimon tuzilishga o'xshab turadi. Uzun o'simalarning uchi bir oz kengayib kapillar tomirlarga, kalta o'simalari esa bosh miyaning yumshoq pardasiga borib tushadi, shu yerda u hujayra membranasi bilan chegaralab turish vazifasini o'taydi. Sitoplazmasi tarkibida ko'plab argarofil tolachalar bor. Elektron mikroskopda tekshirib, unda protfibrilla tutamlari bilan mikronaychalar borligi aniqlandi. Endoplazmatik to'r deyarli uchramaydi, mitoxondriy ham kam uchraydi. Umuman unda hujayra a'zolari kam rivojlangan bo'ladi.

Ependimogliya (ependimotsitlar) kubsimon, bir qator joylashgan hujayralardir. Asosan orqa miya kanali va bosh miya kanalchalarining ichki yuzasini xuddi epiteliy to'qimasiga o'xshab qoplab turadi. Hujayraning apikal qismida mayda kiprikchalar bo'lib, ular muttasil tebranib turadi va orqa hamda bosh miya bo'shlig'idagi suyuqliklarni siljitib turadi. Uning bazal qismidan ham bir nechta uzun o'simta chiqib, miyaning oq va kulrang qismlaridagi nerv hujayralarining o'simalari bilan tutashadi. Ba'zi hujayralar tarkibida sekretor pufakchalar topilgan, ular sekretini orqa miya suyuqligiga chiqarib beradi. Hujayraning sitoplazmasi markazida joylashgan yadro atrofida yirik mitoxondriylar, kichik tomchilar va donachalar uchraydi.

Oligodendroglia (oligodendrotsitlar) boshqa gliya hujayralariga nisbatan ko'p uchraydi. Markaziy nerv periferik nerv tizimida nerv hujayralari bilan o'simalarining ustini qoplab turadi. Bundan tashqari, ular nerv uchlarida ham bo'lib, impulslarni qabul qilish va uzatishda faol ishtirok etadi.

Oligodendroglialarni elektron mikroskopda o'rganish shuni ko'rsatdiki, ularning tuzilishi nerv hujayralari tuzilishga o'xshasada, lekin tarkibida neyrofilamentlar yo'q ekan. Hujayra tanasi dumaloq, undan bir nechta kalta o'simtalar chiqaradi. Oligodendrotsitlar nerv va hujayra tolalari ustini xuddi Shvann hujayralariga (lemmotsitlarga) o'xshab o'rab turishda ishtirok etadi. Nerv hujayralarning regeneratsiyasi va degeneratsiyasi jarayonida ishtirok etadi. Ma'lum bo'lishicha, bu gliya hujayralari qon tomirlar bilan bevosita aloqada bo'lib, oziq moddalarini qayta ishlab, nerv hujayralarga uzatadi.

Multipotensial gliya mayda hujayra bo'lib, o'zidan talaygina o'simtalar chiqaradi. Uning boshqa gliya hujayralaridan farqi shundaki, bu hujayra yuksak darajada tabaqalanish va o'ta ko'payish xususiyatiga ega. Ayrim vaqtlarda u astrotsit va oligodendrotsit hujayralarga aylanadi. Bunday hollarda ularning sitoplazmasi qismida shu hujayralarga xos mikronaychalar, gliogen, neytrofilamentlar, mikrostruktura elementlari paydo bo'ladi. Ba'zan esa multipotensial gliya makrofaglarga ham aylana oladi. Gistokimyoviy usul bilan tekshirishlar ularda nordon fosfat faol bo'lishini, lizosomalar ko'p ekanligini ko'rsatadi.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, multipotensial hujayra katta organizmda kam tabaqalanadigan neyrogliya hujayralari qatoriga kiradi. Ular nerv to'qimada regeneratsiya hamda himoya vazifalarini bajarishda ishtirok etadi.

Mikrogliya (glial makrofaglar) organizmning embrional rivojlanishi davrida mezenxima hujayralaridan hosil bo'ladi. Ular nerv to'qimasi tarkibida ko'p tarqalgan bo'lib, qon tomirlar atrofida fagositoz vazifasini bajaradi. Ko'pgina o'simtalar yordamida ko'chib yurish xususiyatiga ega, yadrosi dumaloq, xromatin moddasi ko'p. Ko'chib yurganida hujayra shakli o'zgaradi.

Nerv to'qimalarining rivojlanishi va regeneratsiyasi

Nerv to'qimalarining rivojlanishi. Nerv to'qimalari organizmning embrional rivojlanishi davrida ektodermadan hosil bo'ladi, ya'ni dastlabki davrda ektodermaning dorzal qismida kam tabaqalangan, ko'payish xususiyatiga ega hujayralardan nerv plastinkalari hosil bo'ladi. Nerv plastinkalarining chetlari asta-sekin yo'g'onlashib borib nerv naychasiga aylanadi. Silindr shaklidagi hujayralar ko'payishi natijasida nerv naychasi qalinlashib, uch qavatga bo'linadi: ichki-ependima qavati, o'rta-manti qavati (yoki yopqich qavat), tashqi- chekka vual qavati. Bu qavat asosan oldingi qavat hujayralarining o'simtalaridan tarkib topadi. Ikkinchi va uchinchi qavatlar birinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralarning ko'payishi va boshqa joyga ko'chishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qavat hujayralaridan neyroblast, spoigioblast hujayralari va neyroblast o'simtalarini paydo bo'ladi.

Neyronlar hosil bo'lishida dastlab nerv tizimining o'zagi deb atalmish neyroblastlar hosil bo'ladi. Neyroblastlarning o'simtalarini esa bir tomonga yo'nalib (o'sib) markaziy nerv tizimi bilan periferik nerv tizimi o'rtasida impuls o'tkazuvchi "yo'l" ga aylanadi. Neyroglia hujayralari paydo bo'lishida esa oldin spongioblastlardan ependima hujayralari, oligodendrotsitlar hosil bo'ladi. Oligodendrotsitlar bo'lsa, nerv naychasi tashqarisiga chiquvchi aksonlar tutamiga qo'shiladi. Keyin yalang'och qolgan aksonlar asta-sekin nerv tolalariga aylanadi va hokazo.

Nerv to'qimalarining regeneratsiyasi. Nerv to'qimalari regeneratsiyasi haqida shuni aytish mumkinki, masalan, nerv tolalari shikastlansa, shikastlangan joyidan buyog'i degeneratsiyaga uchraydi, ya'ni ajrab qolgan o'simta kesigi yo'g'onlashib va ingichkalashib 2-5 kun deganda yorilib, bo'lakchalarga bo'linib ketadi. Keyinchalik ko'p o'tmay, bu bo'lakchalar multipotensial gliyalar, leykotsitlar va astrotsitlar ishtirokida fagositoz qilinadi va so'rilib ketadi. Qavat-qavat bo'lib turgan mielin qoldiqlarini esa yuqoridagi hujayralar qamrab oladi. Natijada ular sitoplazmasida ko'plab qavatma-qavat mielinli tanachalar paydo bo'ladi. Neyronning shikastlangan joyidan buyog'idagi hujayralar nobud bo'lmaydi, aksincha, zo'r berib mitotik bo'lina boshlaydi. Nerv tolalarining qoldig'ini hazm qilib bo'lgach, uzun tasma hosil bo'ladi. Keyinroq borib esa mana shu lemmotsit tasmalaridan o'simtalar chiqadi, ulardan esa keyinchalik neyron tanasi bilan bog'lanadigan oraliq o'simtalar hosil bo'ladi. Shikastlangan nerv tolasi o'rnida shu usulda yangi tolalar hosil bo'ladi. Ammo, markaziy nerv tizimining shikastlangan joyida bunday mitotik bo'linish yuz bermaydi.

Demak, unda regeneratsiya jarayoni bo'lmaydi. Nerv to'qimasining hujayraviy regeneratsiyasi bo'lmashligi, hujayra ichki regeneratsiyasining bo'lishi uning vazifasiga bog'liqdir. Chunonchi, bosh miya po'stlog'ining yoki orqa miyaning vazifasi atrofidagi va hatto uzoqda joylashgan turli xil a'zolaridagi neyronlar va boshqa to'qima hujayralari bilan muttasil bog'liqdir. Chunki, uarda neyron tanasini tomirlar, muskullar, bezlar va boshqa a'zolar bilan tutashtirib turuvchi minglab o'simtalar borki, shu o'simtalar yordamida bosh miya ham, orqa miya ham "xabardor" bo'lib turadi. Bordini hujayralar bo'linishi yo'li bilan regeneratsiya bo'ladigan bo'lsa, mazkur bog'lanishlar buzilib ketgan bo'lar edi. Hujayra ichida regeneratsiya bo'lganda esa neyronlarning bog'lanishi buzilmay qoladi, hujayra ichidagi elementlar esa yangilanadi. Nerv to'qimalarining bunday regeneratsiyasi aniqlangach, shu vaqtgacha fanda nerv hujayralari ko'paymaydi, hayvonlar embrionida qancha neyron bo'lsa, shuncha neyron bilan yashab o'tadi, degan nazariyaga chek qo'yildi. Yangi tug'ilgan hayvon bolasining ovqat hazm qilish tizimidagi neyronlar soniga qaraganda voyaga etgan hayvonlar ovqat hazm qilish tizimidagi neyronlar soni ancha ortiq bo'lishi hozir fanga ma'lum. Bu ikki yo'l bilan kam tabaqalangan neyrogial elementlarning yashash mobaynida (tug'ilgandan keyin) neyronlarga aylanishi orqali va tabaqalanib bo'lgan nerv hujayralarining biror a'zosi (masalan oyoqlarining) nervi shikastlanishidan harakatdan qolsa yoki sezgisini yo'qotsa va vaqt o'tishi bilan bu holat tiklanishi mana shu nerv hujayralari regeneratsiyasi tufayli sodir bo'ladi. Buni yuqorida nerv tolasi shikastlangandagi degeneratsiya va regeneratsiya hodisasi misolida ko'rib o'tdik.

ORQA MIYA

Orqa miya (*medulla spinalis*) katta yoshdagilarda oldindan orqaga qarab biroz yassilashgan, uzunligi 42-45 sm. ga teng bo'lib, umurtqa pog'onasi ichida joylashadi. Yuqori tomondan birinchi bo'yin umurtqasining yuqorigi chetida uzunchoq miya bilan tutashsa, pastki tomondan XI bel umurtqa pog'onasi tanasida konus shaklida tugaydi. Organizm embrional rivojlanish bosqichlarida orqa miya uzunligi umurtqa pog'ona uzunligidan farqlanib boradi. Embrionning boshlang'ich davrida ularning uzunligi deyarli bir xil bo'lsa, keyinchalik orqa miya o'sishi orqada qoladi.

Orqa miya uzunasiga bo'ylab ikki joyida yo'g'onlashgan qismga ega. Birinchisi - bo'yin yo'g'onlashmasi, III bo'yin umurtqasi bilan III ko'krak umurtqalari sohasiga to'g'ri kelsa, ikkinchisi - beld-dumg'aza yo'g'onlashmasi bo'lib, X-ko'krak va II bel umurtqalari sohasida joylashadi. Orqa miyaning yo'g'onlashgan qismidan qo'l va oyoqlarni innervatsiya qiluvchi asosiy nervlar chiqadi.

Orqa miyaning oldingi va orqa tomonlaridan chuqur egatlar o'tib, uni simmetrik holda o'ng va chap bo'laklarga bo'ladi. Bu bo'laklar har bir yon tomonidan yana ikkita egatlar yordamida bo'linib, har (o'ng va chap) tomonidan uchtadan (oldingi, yon va orqa) tizimchalarga bo'linadi. Yon egatlardan orqa

miya nervlarining ildizlari chiqadi. Oldingi ikkala yon egatlardan harakatlantiruvchi (efferent) nervlar chiqsa, orqadagi ikki egatdan sezuvchi (afferent) nervlar chiqadi. Harakatlantiruvchi va sezuvchi nervlar umurtqa oraliq teshigiga kirishda qo'shilib, aralash nervni hosil qiladi.

Orqa miya to'rtta qismga bo'linadi: bo'yin, ko'krak, bel va dumg'aza qismlari. Orqa miyadan hammasi bo'lib, 31 juft nerv chiqsa, ularning har biri bitta segment nomi bilan yuritiladi. Bular quyidagicha taqsimlanadi: yuqoridan pastga qarab bo'yinda 8 ta, ko'krak qismida 12 ta, bel qismida 5 tag dumg'aza qismida 1 ta. Orqa miya o'rtasida kichkina kanal joylashgan bo'lib, uning bo'shlig'ida orqa miya suyuqligi joylashadi. Bu kanal bosh miyaning 4 ta qorincha bo'shlig'i bilan tutashgan bo'lib, ularning suyuqliklari biri ikkinchisiga o'tib turadi.

Orqa miya ko'ndalang kesib ko'rilganda, uning markaziy qismidagi kanalcha atrofida uzunasi bo'ylab joylashgan kapalak qanoti shaklidagi kulrang modda joylashgan.

Kulrang moddaning oldingi tomonidan oldingi shoxlar, orqa tomonidan esa orqa shoxlar chiqadi. Oldingi va orqa shoxlar oraliq sohada o'zaro qo'shilgan bo'ladi. Oldingi shoxlari harakatlantiruvchi, orqa shoxlari esa sezuvchi nerv hujvayralaridan tashkil topgan bo'lib, ularning shoxlari oldingi ildizlar tarkibida chiqadi.

Orqa miyaning oq moddasi kulrang modda atrofida joylashib, oldingi, orqa va yon tizimchalarni hosil qiladi. Ikkala tomonining oq moddasi bitta biriktirgich (*commissura anterior*) yordamida birikadi.

Orqa miyaning reflektor vazifasi quyidagicha amalga oshadi. Tananing periferik qismidan olingan ta'sirot retseptorlar yordamida qabul qilinib, orqa miya sezuvchi tolalari orqali orqa miya tuguniga keladi, so'ng orqa ildizdan o'tib, orqa miyaning orqadagi nerv shoxlariga boradi. Bular o'z navbatida ta'sirotni orqa shoxlarning hujayralariga uzatadi. U yerdan ta'sirot oldingi shoxlarning hujayrasiga uzatiladi va harakat nervlari orqali muskullarga boradi. Natijada muskullar ta'sirotga o'z qisqarishi bilan javob beradi. Bunga refleks yoyi deb ataladi.

Orqa miyani uch xil parda o'rab turadi. Bularga tashqaridan qattiq parda, o'rtadagi to'r parda va ichkaridagi yumshoq pardalar kiradi.

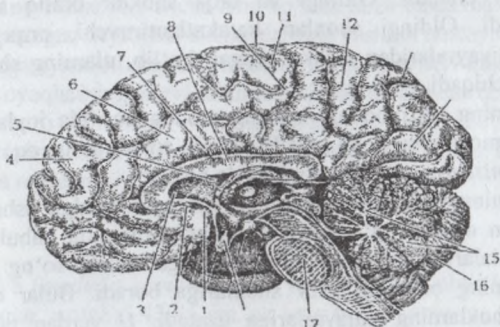
BOSH MIYA

Bosh miya (*encephalon*) kalla suyagining ichki bo'shlig'ida joylashgan bo'lib, uning shakli kalla suyagi miya qismining ichki tuzilishiga moslashgan. Miyaning oldingi frontal qismi yassiroq, orqa tomoni esa bo'rtib chiqqan bo'ladi. Bosh miyaning katta-kichikligi va vazni har xil bo'ladi. 7 yoshli o'g'il bolalarda uning og'irligi 1260 g. ni tashkil etsa, qiz bolalarda shu yoshda 1190 g. ga teng bo'ladi. Bosh miya vaznining o'sishi 20-30 yoshlarda nihoyasiga yetadi. Katta yoshdagilarda bosh miyaning o'rtacha og'irligi 1275-1375 g. ga teng. Ayollarda taxminan 100 g. ga kamroq bo'ladi. Shuni ham aytib o'tish

kerakki, odamlarning aqliy qobiliyatini miyasining og'irligiga yoki katta-kichikligiga qarab o'lchab bo'lmaydi. Aqliy rivojlangan shaxslarda muhim o'zgarishlar miya po'stlog'ining tuzilishiga bog'liq.

Bosh miya asosan 3 qismga: katta miya (ustki qismi), miyacha va miya pog'onasiga bo'linadi.

Katta miya yuqori tomondan ichkariga qarab yo'nalgan yoriq (*fissure longitudinalis cerebri*) bilan ikkita yarimsharga bo'linadi. Yarimsharlarning tashqi yuzalari tekis bo'lmay, egatlar va pushtalardan tashkil topgan (70-rasm). Miya yarimsharlarining orqa tomoni va miya o'rtasidan miyaning ko'ndalang yo'nalgan chuqur yorig'i (*fissure transversa cerebri*) o'tadi. Bosh miyaning pastki asosiy qismining yuzasi ham notekis bo'lib, asosan kalla suyagi ichki yuzasi tuzilishiga moslashgan. Uzunchoq miya (*medulla oblongata*) orqa miya bilan juft ildizlar chiqadigan sathda bir-biri bilan tutashib ketadi. Bu yerda orqa miyaning oldingi, o'rta yorig'i yaxshi ko'rinadi. Uzunchoq miya, miya ko'prigi va miyacha uchchalasi kalla



70-rasm. Miya yarimsharlarining ichki yuzasi.

1-qadoqosti tana; 2-ensa hid bilish pushtasi; 3-hid bilish maydoni; 4-peshonaning yuqorigi pushtasi; 5-gumbaz; 6-belbog' pushtasi; 7-qadoqsimon tana egati; 8-qadoqsimon tana; 9-belbog' egati; 10-markaziy egat; 11-markaz atrofi pallachasi; 12-tana oldi pushtasi; 13-ensa bilan miya o'rtasidagi egat; 14-ponasimon pushta; 15-chuvalchangsimon qism; 16-miyachaning o'ng yarimshari; 17-ko'pri; 18-ko'rish nervlari kesishgan joy.

suyagi orqa chuqurchasini to'ldirib turadi. Yarimsharlar chakka qismi kalla suyagi o'rta chuqurchasi bo'lmalarini to'ldirib tursa, peshona qismi kalla suyagi oldingi chuqurchasini egallaydi. Shu yerda hidlash piyozboshchalari va yo'llari joylashadi.

Uzunchoq miya (*medulla oblongata*) orqa miyaning uzviy davomi bo'lib, birinchi bo'yin umurtqasidan yuqoriroqda joylashadi va Varoliy ko'prigiga ulanib ketadi. Orqa qismi orqa miya tuzilishiga o'xshaydi. Orqa miyadan oldingi va orqa o'rta hamda yon qismlari bo'ylab o'tgan egatlar uzunchoq miyada davom etadi, ichida esa markaziy kanali joylashadi. Orqa miya ventral va dorzal

orqa miya nerv ildizlariga o'xshab, uzunchoq miyadan ham IX-XI bosh miya nervlari chiqadi. Uzunchoq miyaning old va orqa tomonida joylashgan o'rta egat uni ikki pallaga ajratadi. Har ikkala palla esa o'z navbatida orqa tomonidan o'tgan yonbosh egatlar orqali tizimchalarga ajraladi. Harakatlantiruvchi oldingi nerv tizimchalari (piramidalari) orqa sezuvchi nerv tizimchalari orqa miya bilan uzunchoq miya chegaralarida piramida yo'li kesishmasini hosil qiladi. Uzunchoq miya sohasida uch juft piramida, oliva va miyachaning pastki oyoqchalarga bo'lingan qismi kuzatiladi. Piramidalar oldingi o'rta yoriqning ikki tomonida uzunasiga yo'nalgan ikkita yo'g'onlashgan do'nglik hosil qilib, yuqorida aytilganidek, bir-biri bilan kesishib o'tadi. Oliva piramidalardan egat bilan ajralib turgan holda tashqariga qarab ovalsimon shakldagi bo'rtiqni hosil qilib joylashadi. Asosan nerv hujayralaridan tashkil topgan. Olivalar miyacha bilan uzviy bog'liq bo'lib, tanani tik holda tutib turishda ishtirok etadi. Miyachaning pastki oyoqchalari tolachalar yig'indisidan tashkil topgan tasma ko'rinishida bo'lib, yuqoriga qarab bo'linadi va to'rtinchi qorincha pastki burchagini, ya'ni rombsimon chuqurchasini ikki tomonidan chegaralab turadi.

Orqa miya sathidagi piramida bilan oliva o'rtasida bosh miya o'n ikki juft nervlardan til osti nervi (*n. hypoglossus*), olivaning orqasidan o'tgan IX til-halqum nervi (*n. glossopharyngeus*), X adashgan nerv (*n. vagus*) va XI qo'shimcha nerv (*n. accessorius*) nerv ildizlari chiqadi. Uzunchoq miya bilan ko'prik o'rtasida, ya'ni ko'prik bilan miyacha o'rtasidagi burchakda VII, VIII juft yuz va eshitish (*n. facialis, n. acusticus*) nervlari yadrolari joylashadi.

Uzunchoq miya ham kulrang va tashqari qismida oq moddasidan tashkil topgan. Kulrang moddasi tarkibida joylashgan IX, X, XI va XII juft bosh miya nervlari yadrolaridan tashqari nozik va ponasimon dastalarining hamda olivaning yadrolari joylashadi. Bu yadrolarda nafas olish, yurak va qon tomirlar harakatlarini boshqarib turuvchi nerv hujayralari joylashadi. Bulardan tashqari, so'lak ajratish, ovqatni yutish, ichaklardagi bezlardan ichak sekretini ajratish, yo'talish, aksirish va qayd qilish kabi jarayonlar rombsimon chuqurchasida joylashgan yadrolar boshqarishlar sodir bo'ladi. Orqa miyaning oq moddasi asosan uzunchoq va qisqa o'tkazish yo'llaridan tashkil topgan.

Miyacha

Miyacha (*cerebellum*) ko'prik va uzunchoq miya orqasida joylashgan bo'lib, uch bo'lakdan: ikki yarimsharcha va o'rtadagi toq qismi, chuvalchngdan iborat. Miyacha o'tkazuvchi vazifasini o'taydigan uch juft tuzilma orqali o'rta miya, Varoliy ko'prigi va uzunchoq miya bilan tutashgan. Miyacha Varoliy ko'prigi yordamida katta yarimsharlar bilan ham aloqadordir. U bosh suyagining ichki yuzasidagi maxsus orqa chuqurchada joylashgan. Miyacha organizm muvozanatini va harakatini muvofiqlashtirish kabi vazifalarni boshqarib turadi. Demak, harakatni reflektorlar asosida idora qilish va muskul tonusini saqlab turadi. Miyacha ikkita yarimsharlardan va filogenetik jihatdan birlamchi bo'lgan

toq chuvalchang qismidan tashkil topgan. Yarimsharlar va chuvalchang qismining ustki qismidan ko'ndalang egatlar o'tadi. Ularning o'rtasida ingichka uzun miyacha yaproqlari joylashadi. Miyacha kulrang va oq moddalardan tashkil topgan. Kulrang moddasi ichiga o'sib kirgan oq modda daraxtga o'xshab shoxlanib, yaproqchalarga o'xshab joylashadi. Miyachaning bu qismiga, miyaning hayot daraxti deb nom berilgan. Bundan tashqari oq modda tarkibida kulrang modda yadrolari joylashadi. Bu yadro nerv ildizlari organizm muvozanatini va yurish-turishini reflektor asosida boshqarib turadi. Miyachaning uch juft oyoqlari bo'lib, ular yordamida bosh miya va uning boshqa qismlari bilan bog'langan bo'ladi.

Ortqi miya

Ortqi miyacha (*metenci phalon*) ventral joylashgan Varoliy ko'prigi va ko'prik orqasida joylashgan miyachadan iborat. Ko'prik (*pons*) sut emizuvchilarga nisbatan odamlarda yuqori darajada rivojlangan bo'lib, uzunchoq miya ustki qismida ko'ndalang joylashgan zich tolalarning yo'g'onlashgan qismi bo'lib, miya tubining orqa tomonida joylashadi, oldingi tomonidan miya oyoqchalari, orqa tomonidan uzunchoq miya bilan chegaralangan. Ko'prik bilan miyacha o'rta oyoqlari o'rtasidan o'tgan chegara qismidan uch shoxli V juft nervining (*n. trigeminus*) sezuvchi va harakat nerv tarmoqlarining ildizlari chiqadi. Ko'zni tashqariga tortuvchi VI juft nerv (*n. abducens*) uzunchoq miya bilan ko'prikning orqa cheti oralig'idan chiqadi. Xuddi shu yerda, ya'ni ko'prikning orqa bo'limida VIII juft eshitish nervi (*n. statocusticus*) ildizlari joylashgan.

Ko'prikning o'rta chizig'i bo'ylab uzunasiga qarab joylashgan o'rta egati bo'lib, miyaning asosiy arteriyasi yotadi. Ko'prik frontal yo'nalish bo'ylab kesilganda uni oldingi va orqa qismlari farqlanadi. Oldingi tomoni ko'proq oq moddadan tashkil topgan bo'lib, kulrang moddada ko'plab har xil yadrolar joylashadi. Kuzatilgan yadrolarga bosh miya yarimsharlaridan kelgan po'stloq ko'prik o'tkazish yo'lining tolalari keladi, Yadrochalardan esa miyachaga boradigan ko'prik-miyacha o'tkazish yo'lining nerv tolalari boshlanadi.

O'rta miya

O'rta miya (*mesenci pholon*) uzunchoq miyadan keyin Varoliy ko'prigining oldida joylashadi. To'rt tepalik, qizil yadro va miyaning oyoqchalari o'rta miya eng muhim qismlaridan hisoblanadi. O'rta miyadan ikki juft bosh miya nervlaridan ko'zni harakatlantiruvchi nerv (*n. oculomotorius*) va g'altak nervi (*n. trochlearis*) chiqadi. To'rt tepalikning oldingi do'mbog'ida yorug'lik nurlarining kuchliligiga qarab ko'z qorachig'ini toraytiruvchi va kengaytiruvchi, ko'z olmosini harakatga keltiruvchi markazlar joylashadi.

To'rt tepalikning orqa ikki do'mbog'ida tovush yo'nalishlarini aniqlab beradigan markazlar joylashadi.

Miya oyoqchalari (*pedunculi*) miya yarimsharlariga va miya po'stlog'iga boruvchi nerv tolalarini tashkil etadi. To'rt tepalik ostida joylashgan miya suv yo'li (Silvilev suv yo'li) IV qorinchani III qorincha bilan birlashtiradi. Qizil yadro markaziy nerv tizimining hamma qismlari bilan bog'langan bo'lib, muhim harakat markazi hisoblanadi. Gavdaning to'g'ri vaziyatda tutishini va muskullarning uyg'un harakat qilishlarini ta'minlaydigan markazlar qizil yadroda joylashadi.

Oraliq miya

Oraliq miya (*dienciphalon*) o'rta miyaning oldingi tomonida joylashgan bo'lib, ko'ruv do'mbog'i (*thalamus opticus*) va do'mboq osti sohasi (epitalamus va gipotalamus) tashkil topgan. Ko'rish do'mbog'i tuxumga o'xshagan juft bo'rtiq bo'lib, asosan miya kulrang moddasidan tashkil topgan. Bo'rtiqning oldingi yuzasi (*hypothalamus*) bo'rtiq osti bilan tutashgan bo'ladi. Bo'rtiq osti qismida miya ortig'i (*hypophysis cerebri*) joylashadi. Bularni bosh miya ikkala yarimshari medial tomonidan o'rta yorig'ini ikki tomonga ajratilganda ko'rish mumkin. Gipofiz oyoqchasi yordamida kallaning ponasimon tanasi qismidagi turk egar chuqurchasida joylashadi, ichki sekretiya bezlari qatoriga kiradi. Oraliq miyada (epitalamusda) hidlov markazi va epifiz bezi ham joylashadi. Bu bez III qorincha orqa devori pog'onasida joylashgan. Gipofiz bezi gipotalamus, ya'ni oraliq miya do'mboq osti qismi bilan uzviy bog'langan. Gipotalamusdan efferent tolalar ko'rish do'mboqlariga, gipofizga, uzunchoq va orqa miyacha o'tadi. Bu tolalar orqa miyada vegetativ nerv tizimining tugun oldi tolalarini hosil qilishda ishtirok etadi. O'z navbatida gipotalamus ko'rish do'mboqlaridan efferent tolalar keladi.

Hozirgi paytda gipotalamusda 30 dan ortiq turli xil markaziy yadrolar borligi aniqlangan. Unda oqsillar, yog'lar, tuzlar va suv almashinuvi, ichak, qon-tomirlar, bachadon, qovuq devorlari muskullarining qisqarishini organizmda issiqlik almashinuvi boshqaruvchi markaziy yadrolar joylashgan. Gipotalamusda joylashgan neyrosekretor hujayralar har xil gormonlarni ishlab beradi. Undagi supraoptik va paraventrikular yadrolarni ishlab beradigan gormonlar hozirgi vaqtda o'rganilgan. Gipotalamus bosh miya yarimsharlari po'stlog'i bilan bog'langan bo'lib, doim uning nazorati ostida ishlaydi.

Oxirgi miya

Oxirgi miya (*telencephalon*) ikkita yarimshardan (*hemispheria cerebri*) tashkil topgan. Har bir yarimshar plashch (yopqich), hid bilish miyasi, bazal yadrolar va qorinchalardan tuzilgan. Yarimsharlar miyaning o'rtasidan uzunasiga yo'nalgan chuqur yorig' bilan bir-biridan ajralgan bo'ladi. Ularning ostida ikkala yarimsharlarni birlashtirib turuvchi qadoqsimon tana (*corpus*

collosum) yotadi. Miya mantiyasi (plashch-yopqich) odamlarda nihoyat darajada rivojlangan bo'lib, markaziy nerv tizimining barcha qismlari hamda po'stloq osti yadrolari ustidan ham boshqarib turishni ta'minlaydi. Shuning uchun mantiya "eng yangi miya" deb ham yuritiladi. Demak, miya mantiyasi markaziy nerv tizimi boshqa qismlari bilan bir qatorda miya po'stlog'i tomonidan ham boshqariladi, ya'ni har bir funksiya miya mantiyasiga bog'liq holda amalga oshiriladi. Bulardan tashqari, mantiyada markaziy nerv tizimining barcha qismi o'z bo'laklariga ega nerv hujayralaridan tashkil topgan bosh miya po'stlog'ini tashkil etadi, ya'ni u yerda xilma-xil ta'sirotlarning markazlari joylashadi. Miya ustki qismidan o'tgan uchta asosiy egatlardan markaziy (*sulcus centralis*), yon (*sulcus ceyobri lateralis*) va tepa-ensa (*sulcus parietooccipitalis*) yarimsharlari har birini quyidagi bo'laklarga bo'ladi: 1) peshona, 2) tepa, 3) ensa va 4) chakka bo'laklari. Bularga yon (silviy) egati ostida joylashgai beshinchi bo'lagi ham kiradi. Har bir egat o'z navbatida bo'laklarni pushtlarga (*syri*) ajratadi.

Peshona bo'lagi (*lobus frontalis*) yarimsharlar oldingi qismida joylashgan bo'lib, uning ustidan o'tgan markaz oldi egati, yuqorigi va pastki egatlar peshona pallasida to'rtta pushtni hosil qiladi. Bularga markaziy egat oldi pushti, peshonaning o'rta va pastki pushtlari kiradi.

Tepa bo'lagi (*lobus posterior*) markaz orqa, unga ko'ndalang ketgan ustki va ostki egatlar vositasida uchta-markaziy, ostki va ustki pushtlarni shakllantiradi. Ensa bo'lagi ham bir nechta egatlar vositasida mayda pushtlarni hosil qiladi.

Chakka bo'lagi (*lobus temporalis*) ustidan ketgan egatlar ustki, o'rta va ostki chakka pushtlarga ajratiladi. Yarimsharlarning ichki yuzasida, qadoqsimon tananing ustidan bir nechta pushtlar joylashadi, ularga belbog' pushtlari, dengiz osti va gumbazsimon pushtlar kiradi. Yarimshar ostki yuzasi oldingi qismida hidlov yo'li joylashgan. Yuqorida ko'rib o'tilgan egatlar va pushtlar rivojlanish davrining oxirgi bosqichlarida shakllanib, ayrim hollarda qisman o'zgarishlar ham bo'lishi mumkin.

Yon qorinchalar (*ventriculus lateralis*) miya yarimsharlari ichki qismida qadoqsimon tana ostidagi oq modda sathida joylashgan bo'shliq I va II miya qorinchalarini tashkil etadi. Bular boshqa qorinchalarga nisbatan ancha keng bo'lib, to'rt qismni tashkil etadi. Yarimsharning peshona bo'limi oldingi shoxni tashkil etadi, ensa bo'limi orqa miya, ya'ni chakka bo'limida-pastki shoxi va markaziy qismi esa miya bo'limini tashkil etadi. Qadoqsimon tananing ikki yo'nalishi bo'yicha tarmoqlangan tolalari bu qorinchalarning yuqori qismini tashkil etadi. Yuqorida aytib o'tilgandek, qorinchalar o'rtasidagi teshikchalar orqali bir-biri bilan hamda orqa miya suyuqligi bilan tutashgan bo'ladi.

Bosh miya yarimsharlar po'stlog'ining tuzilishi

Bosh miya yarimsharlarining po'stlog'i miya stvoli va orqa miya harakat apparatlari bilan piramidal nerv tolalari orqali bog'langan. Kulrang moddadan tashkil topgan miya po'stlog'i ostida oq moddadan tashkil topgan nerv tolalari

joylashadi. Miya po'stlog'i qalinligi yarimsharlarning turli qismlarida har xil bo'lib, 1,3 mm. dan 5 mm. gacha bo'ladi. Miya po'stlog'ida nerv hujayralari qavatlar hosil qilib joylashadi. Lekin po'stloqning turli funksiyalarini bajaradigan joylarda hujayralar qavatli turli miqdorda bo'ladi. Miya po'stlog'ining malum bir funksiyani bajaradigan qismining har bir qavatida nerv hujayralari taxminan bir xil bo'ladi. Lekin hujayralarning shakli, soni va joylashish tarkibiga ko'ra turli qavatlar bir-biridan farq qiladi. Miya po'stlog'ining barcha hujayralari asosan multipolyar neyronlardan tashkil topgan bo'lib, ularning shakllari har xil bo'ladi. Asosan piramidasimon, yulduzsimon, o'rgimchaksimon va ko'ndalang joylashgan neyronlar uchraydi. Miya yarimsharlari po'stlog'ining eng ko'p uchraydigan olti qavatli sohasida nerv hujayralarining qavatlari quyidagicha joylashishi kuzatilgan.

1. *Molekular qavat (lamina molecularis)* miya yumshoq pardasi ostida yuza zonalar qavatli bo'lib, asosan urchuqsimon mayda assotsiativ neyronlardan tashkil topgan. Ularning neyritlari miya sirtiga parallel holda joylashgan nerv tolalarining chigalini tashkil etadi.

2. *Tashqi donador qavat (lamina granularis externa)* har xil shakldagi mayda nerv hujayralaridan tashkil topgan. Ularning ko'pchiligini piramidasimon hujayralar tashkil etadi. Ayrim neyron o'simtalari birinchi molekular qavatga ham o'tib ketadi.

3. *Piramidasimon hujayralar qavatli (lamina pyramidalis)* asosan o'rta va katta piramidasimon hujayralardan tashkil topgan. Neyronlardan chiqqan dendritlari molekular qavatda tugaydi, ayrimlari yonida joylashgan neyron dendriti bilan sinuslar hosil qiladi. Neyritlar oq modda tomon yo'nalgan.

4. *Ichki donador qavat (lamina granularis interna)* ikkinchi qavatga o'xshab mayda donachalardan tashkil topgan piramidasimon neyronlarni tashkil etadi. Po'stloqning har xil sohalari tuzilishi bilan farqlanadi. Bu qavat po'stloq ayrim qismlarida uchramasligi mumkin.

5. *Tugunchali qavat (stratum granulosum cerebri)* asosiy yirik piramidasimon nerv hujayralaridan tashkil topgan. Po'stloqning harakatlantiruvchi markazlarida, ya'ni oldingi markaziy pushtlarda ko'plab uchraydi. Bu hujayralar birinchi bo'lib, 1871 yilda kiyevlik olim V.Ya. Bets tomonidan topilib o'rganilgani sababli bu nerv hujayralariga Bets hujayralari nomi berilgan. Bu neyronlarning neyritlari harakatlantiruvchi neyronlari bilan sinapslar hosil qiladi.

6. *Polimorf hujayralar qavatli (lamina multiforme)* xilma-xil hujayralardan tashkil topgan. Neyronlarning neyritlari oq moddaga yo'nalgan bo'lib, dendritlari esa, molekular qavatgacha boradi. Miya po'stlog'ida hujayralarning soni taxminan 10-14 mln.ni tashkil etadi.

Bosh miya po'stlog'ida atrof-muhitdan keluvchi tashqi va organizm ichki sohasidan keluvchi ta'sirotlarni qabul qilib o'zlashtirish va kerakli javobning impulsni berishga moslashgan. Po'stloqning hamma qavatlarini tashkil qiluvchi hujayralari miyaga keluvchi nerv tolalari bilan bog'langan eng ko'p efferent impulsleri talamus yadrolari orqali miya po'stlog'i 3-4 qavatni tashkil qiluvchi

neyronlarga qarab yo'naladi. Bosh miya po'stlog'i organizmning bir butunligini saqlaydi, turli xil vazifalarni boshqarib tartibga solib turadi. I.P. Pavlov bosh miya po'stlog'ini analizatorlar markazi deb yozib qoldirgan.

O'zining ilmiy-tadqiqot izlanishlari natijasida olingan aniq ma'lumotlariga asoslanib, I.P. Pavlov quyidagilarni yozadi: odam miyasining po'stlog'i tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'lib, u bilan birga ishlaydigan bir butun organizmning va shuningdek, uning ayrim a'zolari hamda tizimlarining hayot faoliyatini idora qilib uni yo'naltirib turishga asosiy manba hisoblanadi. Bu jarayon miya po'stlog'i ko'plab qismlari orqali amalga oshirilib turadi.

Bosh miya pardalari

Bosh miya pardalari mezenximadan rivojlanadi. Orqa miya pardalariga o'xshab ustma-ust joylashgan uch qavatni tashkil etadi. Bularga qattiq, to'r va tomirli pardalar kiradi.

1. Bosh miya qattiq pardasi (*dura mater encephali*) kalla bo'shlig'i ichki yuzasini tashkil etuvchi zich biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan birinchi qavat bo'lib, orqa miya pardasi hisoblanadi. Kalla suyaklari ichki tomondan suyak ustki pardasini tashkil etadi. Qattiq parda miya bo'shlig'iga qarab bir nechta o'siqchalarni chiqaradi. Bularga tepa suyaklardan yarimsharlar orasidan o'sib chiqqan eng katta o'roqsimon o'simta, miyacha yarimsharlarini ajratib turuvchi kichik o'roqsimon o'simta, turk egari o'simtali kiradi. Miya to'siqlari va boshqa notekisliklar miya yarimsharlari olinganda yaxshi ko'rinadi. Qattiq parda suyaklar egatlari ustidan o'tib, vena qon tomirlari uchun kovaklar hosil qiladi.

2. *To'r parda (arachnoidea)* juda ko'p mayda teshikchalarga ega. Miya egatlari ustidan ko'prikk o'xshab o'tib bo'shliq hosil qiladi. Ayrim joylarda yirik bo'shliqlar hosil qilgan, bu bo'shliqlarda tiniq miya suyuqligi joylashadi. Bu suyuqlik boshqa bo'shliqlar hamda qorinchalar suyuqligi bilan aloqada bo'ladi.

3. *Tomirli parda (pia mater encephali)* tarkibida ko'plab qon tomirlari va nerv tomirlariga boy bo'lgan yupqa pardadan tashkil topgan. Qon tomir chigallarining va miya suyuqligining hosil bo'lishida qatnashadi. Miya suyuqligi orqa va bosh miya qorinchalari va bo'shliqlarida aylanib turadi. Miyalarda modda almashinish jarayonida ishtirok etishi bilan birga har xil mexanik ta'sirotlardan ham saqlaydi. Miya bo'shliqlaridagi bosimni me'yorida boshqarib turadi.

BOSH VA ORQA MIYA O'TKAZUVCHI YO'LLARI

Nerv to'qimasining tuzilishi va funksional birligi nerv hujayralari va ularning o'simtali hisoblanadi. Neyron o'simtali bir-biri bilan sinapslar hosil qilib tutashadi. Natijada ta'sirotlar bir neyronidan ikkinchi neyronga o'tadi. Neyronlar zanjiri o'tkazuvchi yo'l hisoblanadi. Bu yo'lning ayrimlari juda qisqa bo'lib, ular orqa miyaning turli elementlarini o'zaro tutashtirib turadi. Yo'llarning boshqa xillari esa orqa miyani bosh miyaning turli qismlari bilan bog'laydi. Orqa miya yo'llari ta'sirotlarni, impulsni qay yo'nalishda o'tkazishiga qarab ikkiga, ya'ni markazga intiluvchi yo'llarga va markazdan qaytuvchi yo'llarga bo'linadi. Turli retseptalarning qo'zg'alishi tufayli vujudga kelgan impuls orqa miyadan bosh miyaning tegishli qismlariga markazga

intiluvchi afferent yo'llari orqali o'tkazilsa, bosh miyaning tegishli qismi va orqa miyaning yuqori segmentlaridan keladigan javob reaksiyalari tegishli markazdan qochuvchi efferent yo'llari orqali pastga orqa miya, miyacha va quyi segmentlariga o'tkaziladi. O'tkazuvchi yo'llar funksiyasiga qarab *proyeksion-sezuvchi* va harakatlantiruvchi yo'llarga, refleks yo'li bilan hosil bo'ladigan *refleks yo'llariga* va miya turli sohalarni bir-biri bilan bog'lab turuvchi assosatsion yo'llarga bo'linadi. Shunday qilib sezuvchi proyeksion yo'llar ta'sirotni chetdan markazga harakatlantiruvchi, proyeksion yo'llari esa markazdan periferiyaga qarab yo'nalgan bo'ladi. Bular birgalikda reflektor yo'llarining bir qismi hisoblanadi.

O'tkazuvchi yo'llarning ayrimlarini izohlab o'tamiz:

1. Miya po'stlog'idan orqa miyachaga boradigan yo'l ikki neyronidan tashkil topgan bo'lib, birinchisi bosh miyaning oldingi markaziy pushtidan o'tib miya oyoqlari, Varoliy ko'prigi va uzunchoq miyadan o'tib, orqa miyaga o'tishda tolalarning bir qismi kesishib o'ng tomondagi tolalar chap tomonga, chap tomondagisi esa o'ng tomonga o'tadi. Kesishmagan tolalar esa orqa miya segmentlarida kesishib, oldingi shoxida tugaydi. Ikkinchi neyron esa bu erdan boshlanib muskullar tomonga qarab yo'naladi. Bu yo'l piramida yo'li nomi bilan ham ataladi (71-rasm).

2. Miya po'stlog'i bilan nerv yadrolari o'rtasidagi yo'l ham ikki neyronli bo'lib, birinchisi miya po'stlog'idan chiqib, bosh miya nervlari yadrolariga boradi. Ikkinchi neyron shu yadrolardan boshlanib, bosh miyaning III, IV, VI va VII nervlari bo'ylab yo'naladi.

3. Qizil yadro bilan orqa miya o'rtasida olti neyronli Monakov yo'li. Bu yo'l neyronlari muskullarning organizm ixtiyorisiz ishlashini boshqaradi. Muskul tonuslarini tartibga soluvchi impulsni o'tkazadi. Bu yo'lining birinchi neyroni qizil yadrodan boshlanadi, ko'priklari oldidagi tolalar kesishadi, so'ng orqa miyaning har bir segmentidagi oldingi shoxlariga o'tadi. Ikkinchi neyron oldingi shox hujayralaridan muskullarga qarab yo'naladi.

4. Miya harakatini tartibga soluvchi yo'l 6 neyronli murakkab yo'l bo'lib, qizil yadro bilan orqa miya o'rtasidagi yo'lining qolgan 4 neyronidan tashkil topgan. Bu yo'llar ham muskullar muvozanatini, tonusini avtomatik ravishda tartibga soladi. Asosan orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi oldingi va orqa yo'llardan tashkil topgan.

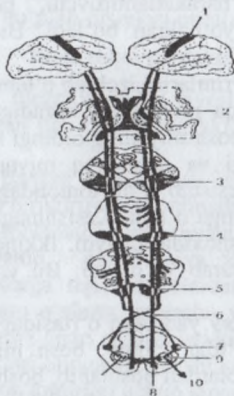
5. Eshituv yo'li uch neyronli bo'lib, birinchi neyron quloq chanog'i ichidagi kortil yaqinidagi tugundan boshlanib varoliy ko'prigi yadrolarida tugaydi. Bu yerdan ikkinchi neyron boshlanib yuqori olivaga boradi. Uchinchi neyron esa olivadan boshlanib, to'rt tepalikni pastki ikki tepaligida, ya'ni po'stlog' osti eshituv markazida tugaydi.

6. Ko'ruv yo'li to'rt neyronli bo'lib, birinchi neyron dendritlari tayoqchalar va kolbachalar shaklida bo'lib, bu to'r pardaning ikkinchi qavatini hisoblanadi. Ikkinchi neyron shu hujayralardan boshlanib, to'r qavatining qutbli hujayralari bo'ylab ketadi, so'ng undan ko'rish yo'li uchinchisi neyronning neyritlari boshlanadi. Uchinchi neyron ko'z kosachasining kanalidan o'tib, kalla bo'shlig'ida kesishadi, so'ng alohida ikkita tepachalari yostig'ida yakunlanadi. To'rtinchi neyron esa miyaning ensa qo'sh egatining atrofida po'stlog'ida tugaydi.

PERIFERIK NERV TIZIMI

BOSH MIYA NERVLARI

Sut emizuvchilarda va odamlarda bosh miya nervlari 12 juft bo'lsa, baliqlarda va amfibiyalarda 10 juftdan bo'ladi. Oxirgi ikki jufti orqa miyadan chiqadi. Bosh miya nervlari odatda o'zining nomiga, doimiy tartibli raqamiga ega bo'lib, tarkibida afferent, efferent va vegetativ nerv tolalari kuzatiladi. Bosh miya nervlari yadrolari kulrang moddada joylashadi. Ular vazifalariga ko'ra sezuvchi, harakatlantiruvchi va



71-rasm. Piramida yo'li.

1-miya yarimshari markaziy egatining boshlanish qismi; 2-bosh miyaning ichki kapsulasi; 3-miya oyoqchasining asosi; 4- ko 'prik neyronlari; 5- uzunchoq miya piramidasi; 6- piramidalarning kesishgan qismi; 7- orqa miya lateral piramida yo'li; 8-orqa miya oldingi piramida yo'li; 9-orqa miya kulrang qismi oldi shari; 10- orqa miya harakat nervlari.

aralash nervlarga bo'linadi. Bosh miya nervlari quyidagi tartibda rim raqami bilan belgilanib o'rganiladi:

I. Hidlov nervi (*n. olfactorii*) hidni sezib, qabul qiluvchi birinchi neyron retseptorlari burun bo'shlig'idagi ikkinchi yoki uchinchi burun chanoqlari hamda burun to'sig'i shilliq qavati ostida tarqaladi. Bu nervda nerv tuguni bo'lmaydi. Periferik nerv o'simtalari burun bo'shlig'i yuqori qismidagi epiteliy to'qimasi ostida joylashadi. Ular yig'ilib, 15-20 ta ingichka ipsimon tolachalardan iborat markaziy tolachaga aylanadi. Bu tolacha g'alvirsimon suyak teshikchalaridan o'tib, ikkinchi hidlov nervi bilan bosh miya peshona bo'lagi ostida uchrashadi.

II. Ko'ruv nervi (*n. opticus*) sezuv nervi bo'lib, ko'z soqqasining to'r pardasidan boshlanadi. Ko'z soqqasining orqa qutbida joylashgan ko'ruv kanali orqali kalla bo'shlig'iga o'tadi. Turk egari qismida ikkala nervning bir qismi

kesishadi, kesishgan qismlari o'ngdan chapga, chapdagisi o'ngga o'tadi. Kesishganidan so'ng ular ko'ruv tarmog'i nervini hosil qiladi. Miya oyoqchasini aylanib o'tib, medial va lateral tutamlarni hosil qiladi. Lateral tutami lateral tizzasida yakunlansa, medial tutami talamusga o'tadi.

III. Ko'zni harakatlantiruvchi nervi (*n. oculomotorius*) harakatlantiruvchi va parasimpatik nerv tolalarini o'z ichiga oladi. Miya oyoqchalaridan boshlanadi. Ko'z kosasining yuqorigi yorig'i orqali ko'z kosasiga o'tadi va ko'zning harakatlantiruvchi muskullardan yuqorigi, ichki, pastki, ichkarigi to'ri va pastga qiya miya muskullariga tarqalib, ularni innervatsiya qiladi. Parasimpatik nerv tolalari esa, ko'z qorachig'ini toraytiruvchi va kiprik muskullariga boradi, ayrim tolalari ko'z kosasi orqasidagi kiprik nerv tuguniga tutashadi.

IV. G'alvak nervi (*n. trochlearis*) harakatlantiruvchi nerv tolalariga kiradi, o'rta miya pastki ikkita tepalik yonidan boshlanadi. Bosh nervlar ichida eng ingichkasi hisoblanadi. Ko'z kosasining yuqorigi yorig'i orqali ko'z kosasiga o'tadi va ko'zning ustki qiya muskullariga borib, uni innervatsiya qiladi.

V. Uch tarmoqli nerv (*n. trigeminus*) aralash nervlar qatoriga kiradi. Tarkibida harakatlantiruvchi va sezuvchi tolalar bo'lib, ayrim tolalarga parasimpatik nerv tolalari ham qo'shilgan bo'ladi. Uning sezuvchi neyronlari kalla suyagi bo'shlig'ida harakatlantiruvchi tolalar bilan qo'shilib, ayrim oysimon tugunni (*ganglion seminale assenu*) hosil qiladi. Yarim oysimon tugundan nervning uchta tarmog'i chiqadi. Bularga: 1) ko'z nervi; 2) yuqorigi jag' nervi; 3) pastki jag' nervlari kiradi.

1. Ko'z nervi (*n. ophtalmicus*) kalla suyaklar bo'shlig'idan ko'z kosasining ustki yorig'iga o'tib, ko'z kosasiga kirib tarmoqlanadi. Uning tarmoqlari, ko'z yosh tarmog'i alohida bo'lib, to'g'ri ko'z yoshi beziga boradi. Boshqa tarmoqlari esa ko'z soqqasiga, peshona, tepa, qovoq terilariga ham g'alvirsimon va ponasimon suyaklar bo'shliqlariga kirib, shilliq qavatlarini innervatsiya qiladi.

2. Yuqorigi jag' nervi (*n. maxillaris*) uch tarmoqli nervning ikkinchi tarmog'i bo'lib, asosan sezuvchi nerv tolalaridan tashkil topgan, u quyidagi qismlarni nerv bilan ta'minlaydi. Bularga miyaning qattiq pardasi, pastki qovoq terisi, yuqorigi lab shilliq qavati va terisi, burun bo'shlig'i orqa va pastki shilliq pardasi, ponasimon suyak bo'shlig'i devorlaridagi qavat yuqori jag' tishlari kiradi. Yuqorigi jag' nervi kalla bo'shlig'idan ponasimon suyak dumaloq teshigi orqali qanot-tanglay chuqurchasiga o'tib, o'zidan to'rtta shoxcha chiqaradi. Bularga ko'z kosasi pastki qismiga boruvchi nerv, qanot-tanglay, ustki katakchalar va yonoq nervlari bo'lib, asosan yuqorida keltirib o'tilgan yuqori jag' qismlarini innervatsiya qiladi.

3. Pastki jag' nervi (*n. mandibularis*) aralash nervlar qatoriga kiradi. Tarkibida harakatlantiruvchi va sezuvchi tolalar mavjud. Bu nerv ham oval teshikdan chiqib ikkita guruhga bo'linadi. Harakatlantiruvchi tolalari asosan

chaynov muskullariga borsa, sezuv tolalari esa og'iz bo'shlig'i tub qismidagi shilliq pardasini, til shilliq pardani, til osti va jag' osti bezlarini, pastki jag' tishlarini, milknlarni, dahan va chakka atrofida terilarni innervatsiya qiladi.

VI. Uzoqlashtiruvchi nerv (*n. abducens*) rombsimon chuqurchada joylashgan yadrolar nervining neyrit o'simtasidan tashkil topgan. Piramida va ko'prik orasidan miya yuzasiga chiqib, ko'zning yuqorigi yorig'i orqali ko'z kosasiga o'tadi. Ko'z olmosining tashqi to'g'ri muskuliga borib tarmoqlanadi va asosan shu muskullarni innervatsiya qiladi.

VII. Yuz nervi (*n. facialis*) aralash nervlar qatoriga kiradi. Tarkibida harakatlantiruvchi, sezuvchi nerv tolalardan tashqari parasimpatik nerv tolalari ham uchraydi. Miya yuzasiga ko'priknining orqa qirg'og'idan chiqib chakka suyagining ichki eshituv teshigiga kiradi, piramidadagi yuz nervi kanalidan o'tib, bigizsimon va so'rg'ichsimon o'simtalar o'rtasidagi teshik orqali tashqariga chiqadi va quloq oldi so'lak beziga kirib tarmoqlanadi va quloq oldi bezi chigalini (yoki katta g'oz, panjasi) hosil qilib yuz sohasida tarmoqlanadi. Tarmoqlari mimika muskullarini, bo'yinning teri osti muskullarini va ikki qorinchali muskullarini innervatsiya qiladi. Sezuv va parasimpatik nerv tolalari burun va tanglay osti bezlari til shilliq pardasini, achchiq-chuchukni, ta'm-mazani bilib beruvchi so'rg'ichlarni, til osti va jag' osti so'laklarni innervatsiya qiladi.

VIII. Dahliz chig'anoq nervi (*n. vestibulocochlearis*) asosan sezuv nervi bo'lib, ikkita dahliz va eshituv apparatiga (chig'anoqqa) boruvchi nervdan tashkil topgan. Bosh miyadan chiqish joyi Varoliy ko'prigining orqa qirg'og'i hisoblanadi.

1. Dahliz nerv impulsni vestibular apparatdan olib o'tkazib beradi, demak odam tanasi va bosh qismi muvozanatini saqlashda ishtirok etadi.

2. Chig'anoq nerv impulsni eshituv a'zolaridan olib o'tkazib beradi (eshituv va muvozanat a'zolariga qarang).

IX. Til-yutqin nervi (*n. glossopharyngeus*) uzunchoq miyadagi olivaning tashqi yuzasida bir nechta tolalar shaklida kuzatiladi. Bosh miya suyaklari bo'shlig'idan bo'yinturuq teshigi orqali chiqadi. Tarkibi harakatlantiruvchi, sezuvchi va parasimpatik nerv tolalaridan tashkil topgan. Sezuv nerv tolalari atrofida o'ralgan yirik til so'rg'ichlarini, tilning orqadan uchdan bir qismi shilliq pardasini, halqum va o'rta quloq shilliq pardasini innervatsiya qiladi. Nerv tarkibida harakatlantiruvchi nerv tolalari ham bo'lib, yutqin atrofida muskullarga boradi. Parasimpatik nerv tolalari esa quloq osti beziga borib tarmoqlanadi va nerv bilan ta'minlaydi.

X. Adashgan nerv (*n. vagus*) bosh miya nervlari ichida eng uzun hisoblanadi, aralash nervlar qatoriga kiradi. Tarkibida somatik harakatlantiruvchi, sezuvchi va parasimpatik nerv tolalari uchraydi. Uzunchoq miyaning orqa etagidan chiqib, bo'yinturuq teshigi orqali kalla suyagidan chiqib bo'yinga tushadi. Bo'yindan o'tib ko'krak bo'shlig'iga tushadi va bu yerda o'zidan bir nechta tarmoqlarni chiqaradi. Asosiy tarmog'i qizilo'ngach bo'ylab

qorin bo'shlig'iga tushadi. Adashgan nerv bosh miyadan chiqishdan boshlab bosh, bo'yin, ko'krak va qorin bo'shlig'idagi qismlarga bo'linadi va oxirigacha atrofga tarmoqlarini berib boradi. Harakatlantiruvchi tolalari yutqin va yumshoq tanglay muskullariga borib, ularni innervatsiya qiladi. Ko'krak qafasi sohasidagi tolalar yurakka (yurak ishini susaytiradi), traxeyaga, bronxlarga borib tarqalgan tolalari jigar, me'da osti bezi, buyraklarni, taloq, ingichka va yo'g'on ichaklarni (ichak ishini tezlashtiradi) nerv bilan ta'minlaydi.

XI. Qo'shimcha nerv (*n. accessorius*) asosan harakatlantiruvchi bo'lib, rivojlanish jarayonida adashuv nervidan ajralib chiqadi. Adashuv nervi va orqa miya nerv tolalari sifatida uzunchoq miya va orqa miya yadrolaridan chiqadi. Orqa miya qismi ensa suyagi katta teshigidan bosh miya bo'shlig'iga kirib, u yerda adashuv qismi bilan tutashib, asosiy nerv stvolini tashkil etadi. Qo'shimcha nerv kalla bo'shlig'i ichida tashqi va ichki tarmoqlariga bo'linadi. Ichki tarmog'i adashuv nervga tutashib ketadi va adashuv nerv harakatlantiruvchi tolalari bilan birgalikda yo'naladi. Ichki tolaning sezuvchi tolalari ham adashuv nerv sezuvchi tolalariga qo'shiladi. Ikkinchi tashqi tarmog'i esa bo'yinturuq teshigi orqali chiqib, trapetsiyasimon muskulda tarmoqlanadi. Qo'shimcha va bo'yin nervlari bir-biri bilan qo'shilib, ko'krak-o'mrov-so'rg'ichsimon o'simta va trapetsiyasimon muskulni innervatsiya qiladi.

XII. Til osti nervi (*n. hypoglossus*) asosan harakatlantiruvchi nerv tolalaridan tashkil topgan. Til osti nervi tarkibida boshqa nerv tolalari ham uchraydi. Sezuvchi nerv tolalari adashuv nerv tugunlari, nerv hujayralaridan, umurtqalararo tugunlardan tarqalishi mumkin. Til osti nervi tolalari uzunchoq miyada joylashgan harakat yadrolaridan boshlanadi, piramida va oliva oralaridan chiqadi. Ensa suyagining shu nomli kanali orqali pastga tushadi. Tolalari til va til osti muskullarini innervatsiya qiladi. Pastga tushuvchi tolasi bo'yin nervlari bilan qo'shilib bo'yin muskullariga tarmoqlanadi.

ORQA MIYA NERVLARI

Orqa miya nervlari (*nn. spinales*) markaziy nerv tizimining ajralmas bir qismi bo'lib umurtqa pog'onasining ichida, orqa miya kanali bo'ylab uning atrofida kulrang moddada joylashadi. Kulrang moddaning oldi tomonidan oldingi harakatlantiruvchi nerv shoxlari, orqa tomonidan esa orqa sezuvchi nerv shoxlari chiqadi. Bundan tashqari orqa miyaning ko'krak qismida kulrang moddaning ikki yonidan bo'rtib chiqqan shoxcha bo'lib, ularga yon shoxlar deyiladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, kulrang modda asosan nerv hujayralaridan tashkil topgan bo'lsa, oq modda nerv tolalarini tashkil etadi. Sezuvchi nerv tolalarini tashkil qiluvchi orqa shoxlar umurtqalararo teshikdan chiqib tugun hosil qiladi, so'ng oldingi harakatlantiruvchi nerv tolalari bilan tutashib, aralash nerv tolasini hosil qiladi. Bunga orqa miyadan chiqadigan nerv deb ataladi. Orqa miyada shunday nervlardan 31 jufti mavjud. Bularning 8 jufti - bo'yin qismidan, 12 jufti - ko'krak, 5 jufti - bel, 5 jufti - dumg'aza va 1 jufti - dum qismlaridan

chiqadi. Orqa miyadan chiqadigan buyin, ko'krak va 1-2 juft bel nervlari tarkibida harakatlantiruvchi va sezuvchi nerv tolalaridan tashqari yonbosh shoxlardan chiqqan simpatik nerv tolalari, oxirgi dumg'aza nerv tolalari tarkibida esa efferent parasimpatik tolalar uchraydi. Orqa miya shoxlari chigallar hosil qilmasdan muskullar va teriga borib, ularni innervatsiya qiladi. Oldingi shoxlari ichki a'zolariga tarmoqlanishidan oldin bir-birlari bilan tutashib aralashadi va chigallar hosil qiladi. Bunday chigallardan to'rttasi uchraydi: 1) bo'yin chigali, 2) yelka chigali, 3) bel chigali, 4) dumg'aza chigali. Ko'krak qismi chigal hosil qilmasdan mustaqil ravishda qovurg'alararo bo'shliqqa o'tadi.

Bo'yin chigali

Bo'yin chigali (*plexus cervicalis*) yuqorigi to'rtta (I-IV) bo'yin umurtqalarining oldingi shoxlaridan shakllanib, bo'yin chuqur muskullari orasida joylashadi. Ustki tomonidan to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskullar bilan chegaralanadi. Bo'yin chigali aralash, ya'ni harakatlantiruvchi va sezuv nerv tolalaridan tashkil topgan. Bo'yin chigali o'zidan bir nechta tarmoqlar chiqaradi.

1. *Diafragma nervi* (*n. phrenicus*) aralash nervlar qatorida bo'yin chigalining yirik nervlaridan hisoblanadi. Chigaldan chiqib oldingi narvonsimon muskulning oldingi yuzasi bo'ylab pastga tushib, ko'krak qafasining yuqorigi teshiga orqali ko'krak qafasiga o'tadi. Bu yerda plevra va perekard o'rtasidan o'tib, diafragma tarqaladi. Sezuv nervlari, qorin pardasi va jigar bog'lamchalariga tarqaladi.

2. *Katta quloqning nervi* (*n. auricularis magnus*) sezuv nervi bo'lib, chigaldan chiqib yuqoriga ko'tariladi, quloq nervini, yuz va chakka sohasiga yaqin joylarni innervatsiya qiladi.

3. *Kichik ensaning nervi* (*n. occipitalis minor*) sezuvnervi bo'lib, ensa sohasi tashqi qismi terisini, so'rg'ichsimon o'simtani, qoplovchi terini innervatsiya qiladi.

4. Bo'yinning ko'ndalang nervi (*n. transverses coli*) sezuvchi nerv bo'lib, uning tarmoqlari bo'yin oldi, ya'ni iyak ostidan o'mrovgacha bo'lgan yon qism terisini ta'minlaydi.

5. *O'mrov osti nervlari* (*n. supraclaviculares*) - sezuv nervidir. Tarmoqlari ko'krakning o'rta chizig'idan boshlab deltasimon muskulgacha bo'lgan yuqori qismini innervatsiya qiladi.

6. *Bo'yin chigalidan chiqadigan harakat nerv tolalari* asosan bo'yin atrofidagi muskullarga tarqaladi. Bularga boshning to'g'ri va yon muskullari, bosh va bo'yinning uzun muskullari, narvonsimon muskullar va to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskullar kiradi. Ayrim tolalari til osti suyagining pastki qismida joylashgan muskullarga ham tarqaladi.

Yelka chigali

Yelka chigali (*plexus brachialis*) bo'yinning pastki qismidan V, VI, VII, VIII bo'yin nervlari va qisman birinchi ko'krak nervining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi. Oldingi va o'rta narvonsimon muskullar orasida joylashgan, so'ng qo'ltiq osti chuqurchaga o'tadi. Yelka chigali nervlari o'mrov suyagi ustki va pastki qismlariga bo'linadi. Yelka chigalidan uzun va qisqa nerv tarmoqlari chiqadi. Uzun nervlar ichki, tashqi va orqa miya poyalarini (stvolini) tashkil etadi. Qisqa tolali nervlar yelka chigalining o'mrov ustki qismidan boshlanadi va rombsimon, kurakni ko'taruvchi, oldingi tishli, kurakning ostidagi va ustidagi, katta va kichik kurak, hamda orqa serbar muskullarni innervatsiya qiladi.

Yelka chigalining uzun tarmoqlari o'mrov suyagining ostki qismida joylashib, uchta poyani (stvolni) tashkil etadi. Har bir poya o'zidan bir nechtdan nervlarni chiqaradi.

1. *Qo'ltiq nervi* (*n. axiolaris*) aralash nerv bo'lib, boshqalarga nisbatan kaltaroqdir. Yelka chigali orqa poya tarmog'idan chiqadi. Yelka suyagini xirurgik bo'yin sohasida aylanib o'tadi, deltasimon muskul, kichik dumaloq muskul va yelka suyagi tashqi yuzasi terisini innervatsiya qiladi.

2. *Oraliq nerv* (*n. medialis*) ichki va tashqi nerv poyalaridan hosil bo'lib, yelkada shu nomli arteriya bilan birga yonma-yon yotadi, lekin yelka qismidan hech qanday nerv tolasi chiqmaydi. Tirsak chuqurchasidan bilakka o'tib, undagi yuza va chuqur joylashgan muskullarni innervatsiya qiladi (qo'l panjasini bukuvchi tirsak muskuli, barmoqlarni bukuvchi chuqurroqda joylashgan muskullarning tirsak qismi bundan mustasno). Oraliq nerv shoxlari bosh barmoq tepalik qismidagi muskullarni, ikkita chigallangan muskulni hamda I, II, III barmoq terisi va IV barmoq tashqi yarmini nerv bilan ta'minlaydi.

3. *Tirsak nervi* (*n. ulnaris*) yelka chigalining ichki poyasidan chiqadi, aralash nerv yelka qismida shu nomli arteriya bilan yonma-yon yotadi. Bilak arteriya va venalari bilan birga qo'l kaftiga borib ikkita shoxga bo'linadi. Tirsak nervi qo'l panjasini bukuvchi tirsak muskuli bilan barmoqlarni bukuvchi muskullar orasida joylashib, ularni innervatsiya qiladi. Tirsak nervi bilan suyagining pastki qismida orqa va kaft barmoqlariga bo'linadi. Kaft tarmog'i qo'l panjasiga o'tib V barmoq tepaligida muskullarni, suyaklararo muskullarni, ichki tomonda 2 ta chuvalehangsimon muskulni, bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskulni, shuningdek kaft tomoni terisini, IV, V barmoq terisini nerv bilan ta'minlaydi, orqa sezuv tarmoq V, IV va III barmoq ichki terisini innervatsiya qiladi.

4. *Muskul teri nervi* (*n. musculocutaneus*) yelka chigalining tashqi poya tarmog'idan chiqadi. Aralash nerv chigalidan chiqib, tumshuqsimon o'simta bilan yelka o'simtasi o'rtasidagi muskulni teshib o'tib, yelkaning oldingi guruh, muskullariga tumshuqsimon o'simta bilan yelka o'simtasi o'rtasidagi muskulga, ikki boshli hamda yelka muskullari harakatlantiruvchi tolalarni beradi. Sezuvchi tolalar bilakning tashqi teri nervi bilan bilakning tashqi va qisman oldi terisini nerv bilan ta'minlaydi.

5. *Yelkaning ichki tomon terisiga boruvchi nerv* (*n. cutaneus brachii medialis*) ichki poyadan tarqaladi. Sezuv nervi yelkaning ichki tomonidagi terini innervatsiya qiladi.

6. *Bilakning ichki tomoniga boruvchi nerv* (*n. cutaneus antibrachii medialis*) ichki poyadan chiqadi. Sezuv nerv tolasi bilak ichki tomoni terisini innervatsiya qiladi.

Qovurg'alararo nervlari (*n. intercostalis*) II dan XI gacha bo'lgan ko'krak nervlarining oldingi tarmoqlari bo'lib, aralash nervlar qatoriga kiradi. Qovurg'alararo tashqi va ichki muskullar orasidan o'tib, qovurg'aning ichki tomonidan pastki egatida joylashadi. Qorinning to'g'ri muskulida tugaydi. Har bir nerv tashqi va oldinga boradigan tarmoqlariga ega. Oldinga boradigan teri tarmoqlari (2 tadan 4 tagacha), taqi tarmoqlari (4 tadan 6 tagacha) ayollarda sut bezi terisini innervatsiya qiladi. Bulardan tashqari qovurg'alararo ko'krak va qorin terisini, plevra va qorin pardasini, qovurg'alar atrofidagi va tishsimon muskullarni ta'minlaydi.

Bel chigali

Bel chigali (*plexus lumbalis*) aralash nerv bo'lib, I va III bel, qisman XII ko'krak va IV bel orqa miya nervlarining oldingi shoxlaridan tashkil topgan. O'zidan bir nechta nervlarni chiqaradi.

1. *Harakatlantiruvchi muskul tolalari* (*rami musculares*) belning katta va kichik muskullariga, to'rt burchakli, urug'don hamda yonbosh suyagi bilan bel o'rtasidagi va sonning ichki tomonidagi muskullarga tarqaladi.

2. *Son nervi* (*n. femoralis*) chigalning eng katta aralash nervi bo'lib, uch tarmoqqa bo'linadi:

a) harakatlantiruvchi tarmog'i to'rt boshli, tikuvchi va taroqsimon muskullarga tarmoqlanadi;

b) sezuvchi tarmog'i sonning oldingi va ichki tomonidagi terisiga tarqaladi;

v) "yashirin" nomi bilan ataluvchi eng uzun sezuvchi tarmog'i boldir ichki tomoni terisiga tarmoqlanadi.

3. *Yopiluvchi nerv* (*n. obturatorius*) kichik chanoq bo'shlig'idan yopiluvchi kanal orqali songa chiqadi va atrofdagi muskullarga tarqaladi.

4. *Son tashqi nervi* (*n. cutaneus lateralis*) sezuvchi nerv bo'lib, sonning tashqi tomoni terisiga tarqaladi.

5. *Yonbosh qorin osti nervi* (*n. iliohypogastricus*) qorinning ichki qiya va ko'ndalang muskullari o'rtasidan o'tib, shu sohada qoplab turgan teriga tarqaladi.

6. *Yonbosh chov nervi* (*ilioinguinalis*) chov kanalidan o'tib, erkaklar yorg'og'i terisida va ayollar tashqi jinsiy a'zosi terisida tarmoqlanadi.

7. *Tanosil-son nervi* (*n. genitofemoralis*) ikki tarmoqli bo'lib, uning birinchisi chov sohasidagi teriga tarqalsa, ikkinchisi urug'donni yuqoriga ko'taruvchi muskuliga va urug'don pardalariga tarqaladi.

Dumg'aza chigali

Dumg'aza chigali (*plexus sacralis*) chigalda tarqalgan nervlar ichida eng yirigi bo'lib, belning V oldingi shoxidan I-IV dumg'aza va qisman IV orqa miya nervidan, hamda dum nervining oldingi shoxlaridan shakllanadi, kichik chanoq bo'shlig'i noksimon muskul oldida joylashadi. Chigal o'zidan quyidagi tarmoqlarni chiqaradi.

1. *Quymuch nervi* (*n. ischiadicus*) – aralash nerv bo'lib, chanoq bo'shlig'idan quymuch suyagining katta teshigidan o'tib songa tushadi. Sonning ikki boshli muskuli va sonni tanaga yaqinlashtiradigan katta muskulga tarqaladi. Tizza osti chuqurchasiga yetmasdan uning tepa burchagida katta boldir nervi va kichik boldirning umumiy nervlariga bo'linadi. Ikkala nerv boldir va oyoq panjasining muskullari va terilari asosiy qismlarini innervatsiya qilishda ishtirok etadi.

2. *Harakatlashtiruvchi muskul tolalari* noksimon ichki yopiluvchi va sonning kvadratsimon muskullariga tarqaladi.

3. *Ustki va pastki dumba nervlari* (*nn. gluteus superior et inferior*) dumbaning katta, kichik va o'rta muskullariga, chanoq son bo'limi xaltasiga tarqaladi.

4. *Son orqasining teri nervi* (*n. cutaneus posterior*) sezuvchi nerv bo'lib, dumbaning pastki nervi bilan birga chanoq bo'shlig'idan chiqib, son orqa sohasidagi terisiga tarqaladi.

Dum chigali

Dum chigali (*plexus coccygeus*) V dumg'aza va dum nervlarining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi. Uning tarmoqlari dum sohasidagi teri va orqa chiqaruv yo'li (*anus*) afofidaga muskullarni va terisini innervatsiya qiladi.

NERV TIZIMINING VEGETATIV QISMI

Vegetativ nerv tizimi (*vegetativus*) nerv tizimining bir qismi bo'lib, barcha ichki a'zolar faoliyatini, to'qimalarda sodir bo'ladigan trofik jarayonlarni ixtiyorsiz avtomatik ravishda boshqarib turadi. Organizm ichki qismida joylashgan a'zolardan yurak va qon aylanish tizimi, ovqat hazm qilish tizimi, siydik ajratuvchi tizimlar, nafas olish kabi muhim tizimlar faoliyati vegetativ nerv tizimi orqali innervatsiya qilinib amalga oshiriladi. Vegetativ nerv tizimi atamasi 1800 yilda fransuz olimi M.Bisha tomonidan fanga kiritildi. M. Bisha ta'limotiga ko'ra umumiy nerv tizimi organizmning sezgi va harakatlarini keltirib chiqaradigan funksiyalarni boshqaradigan somatik (onimal) nerv tizimiga va hayot uchun asosiy funksiyalarni aniqlash, nafas olish, ko'payish, o'sish va boshqalar ishini boshqarib turadigan vegetativ nerv tizimiga bo'linadi. Vegetativ nerv tizimi tomonidan idora etiladigan funksiyalar organizmning o'z ixtiyoriga bog'liq bo'lmaydi, ya'ni odamlar ular ishini o'z ixtiyori bilan to'xtata olmaydi yoki o'zgartira olmaydi. Shu xususiyatni nazarga olib, ingliz fiziologi J.Lengli vegetativ nerv tizimiga avtonom (mustaqil) nerv tizimi deb nom berdi. Bu olimning ta'kidlashicha, vegetativ nerv tizimining bosh miya oliy bo'limlaridan "avtonomligi" (mustaqilligi) juda nisbiydir, chunki bosh miya yarimsharlari po'stlog'idan vegetativ nerv tizimi markaziga keladigan impulslar ichki a'zolar ishini ham o'zgartirishi mumkin.

Vegetativ nerv tizimi o'zining anotomik tuzilishi, joylashishi va vazifasiga ko'ra periferik, ya'ni somatik nerv tizimidan farqlanadi.

1. Periferik nerv tizimi tolalari markaziy nerv tizimidan chiqib, to'g'ri ishchi a'zolariga keladi. Vegetativ nerv tizimi esa tugunli tuzilishga ega. Ularning nerv tolalari qorin bo'shlig'ida, a'zolar atrofida yoki ichida joylashgan tugunlarga borib tugaydi, bu tugunlardan esa ikkinchi neyron boshlanib, to'qima yoki a'zolar to'qimasiga borib tugaydi. Demak, vegetativ nerv tizimining tolalari ikkita, ya'ni tugun oldi va tutun keti tolalaridan tashkil topgan.

2. Periferik nerv tizimi bosh miyadagi to'rt tepalikdan tortib, orqa miyaning dumg'aza qismigacha tartibli holda chiqadi. Vegetativ nerv tizimi esa markaziy nerv tizimining muayyan qismlaridan (o'rta, cho'zinchoq miyadan, orqa miyaning ko'krak va bel qismlaridan) chiqadi.

3. Periferik nerv tizimi organizm ixtiyoriga bog'liq holda a'zo va harakat tizimlarini innervatsiya qiladi. Vegetativ nerv tizimi esa avtonom ravishda, organizm ixtiyorisiz faoliyat qiladigan tizimlarni markaziy bosh miya orqali avtomatik ravishda boshqarib turadi.

4. Periferik nerv tizimining tolalari mielin pardasi bilan o'ralgan bo'lib, nisbatan yo'g'on bo'ladi. Vegetativ nerv tizimi tolalarida mielin parda bo'lmaydi. Periferik nerv tizimi tolalari tez qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ega bo'lsa, vegetativ nervlari qo'zg'aluvchanligi asta-sekin va ritmik holda ishlashga moslashgan.

Vegetativ nerv tizimi morfofunksiyasi va organizmda joylashishiga qarab simpatik va parasimpatik qismlarga bo'linadi. Ularning funksional faoliyatiga qaralsa, simpatik nerv tizimi funksiyasi parasimpatik nerv tizimi funksiyasiga nisbatan qarama-qarshi bo'ladi. Simpatik nerv a'zolar faoliyatini tezlashtirsa, parasimpatik aksincha, sekinlashtiradi.

Vegetativ nerv tizimining simpatik qismi markazlari bo'yinning VIII segmentlaridan boshlanib, belning III bel segmentlari orasida kulrang moddaning yonbosh shoxlaridan boshlanadi. Bu yerdan chiqqan nerv tolalari orqa miya oldingi ildizi bilan umurtqalararo teshikdan chiqib, simpatik nerv tugunlar zanjiriga qo'shilgan. Orqa miyaning bo'yin qismida - 3 juft, ko'krakda - 12 juft, belda - 5 juft, dumg'azada - 4 juft va dumda bitta simpatik tugunlari bo'yin qismining yuqorigi, o'rta va pastki qismlarida joylashadi. Ularning har biridan nerv tolalari ko'krak bo'shlig'iga tushib, bellarga, yurak chigaliga boruvchi yurak nervlarini chiqaradi.

Umurtqa pog'onasi ko'krak qismining pastki V-XI tugunlaridan boshlanuvchi qorinning katta va kichik nervlari diafragma orqali qorin bo'shlig'iga tushadi va quyosh chigalini hosil qiladi. Ko'krak tugunidan atrofga, masalan, aorta atrofida chigalga, yurak va o'pka chigaliga ham tolalar boradi. Umurtqaning bel qismida joylashgan 5 ta tugun o'zaro bir-biri bilan qo'shiladi. Chanoq atrofida esa, 9 ta tugun bo'lib, undan bir jufti dum qismida joylashadi. Bular atrofida joylashgan a'zolariga o'z tolalarini beradi.

Parasimpatik qismi bosh miyaning o'rta va uzunchoq miya qismida, hamda orqa miyaning dumg'aza bo'limida joylashadi. Parasimpatik nervlarining pereganglionar tolalari simpatik nerv tolalarining pereganglionar tolalariga nisbatan uzun bo'ladi. Ular III, VII, IX va X juft bosh miya nervlari, hamda II-IV dumg'aza nervlari bilan birgalikda yo'nalgan bo'ladi. Odatda parasimpatik neyronlarning aksonlari a'zo yonidagi tugunlarigacha boradi.

Bosh miyaning ko'zni harakatlantiruvchi nervi tarkibidagi parasimpatik tolalar ko'zning silliq muskullariga borib, ko'z qorachig'ini toraytiradi.

Yuz nervining parasimpatik nervi jag' osti va til osti bezlariga tarmoqlansa, boshqa bir tarmog'i ko'z yoshi beziga, ovoz va burun bo'shlig'i shilliq bezlariga tarmoqlanadi. Quloq tugunidan chiquvchi nerv postganglionar aksoni quloq osti bezini innervatsiya qiladi.

Adashgan nerv parasimpatik qismi shu nerv yadrosi orqa qismidan chiqib, nerv bilan birga a'zo oldi va ichida joylashgan nerv tugunlariga boradi va u erda ikkinchi tolalari bilan sinapslar hosil qilib tutashadi. Ikkinchi neyron esa a'zolar ichiga tarmoqlanadi. Postganglionar nerv tolalari parasimpatik qismlari bo'yin, ko'krak va qorin qismidagi silliq muskullarni, hamda bezlarni innervatsiya qilishda ishtirok etadi.

Vegetativ nerv tizimining dum'aza qismidagi parasimpatik qismi orqa miya II-IV dum'aza segmentida joylashadi. Orqa miya oldingi shoxlari bilan birgalikda ichki va tashqi jinsiy a'zolarga qarab yo'naladi. Chanoq tugunlari nervlari bilan sinapslar hosil qilib tutashadi hamda silliq muskul va bezlarni innervatsiya qiladi.

Yuqorida qisman aytib o'tilgan vegetativ nerv tizimi faoliyatini katta yarimsharlar po'stlog'i, po'stloq osti yadrolari, gipotalamus, retikular formatsiya va miyacha boshqarib turadi. Po'stloq osti yadrolarida, xususan targ'il tanada, simpatik va parasimpatik yadrolarga ta'sir qiladigan neyronlar joylashadi.

Takrorlash uchun savollar

1. *Nerv tizimi haqidagi umumiy tushuncha.*
2. *Markaziy, periferik nerv tizimlari.*
3. *Refleks yoyining turlari.*
4. *Orqa miyaning tashqi va ichki tuzilishi, segmentlari.*
5. *Bosh miyaning umumiy tavsifi.*
6. *Uzunchoqmiya va unda joylashgan nerv yadrolari.*
7. *Miyacha, uning tuzilishi, vazifasi.*
8. *To'rtinchi miya qorinchasi, joylashgan joyi.*
9. *Uchinchi qorincha miyaning qaysi joyida joylashgan?*
10. *Yarimsharlar egatlari, yoriq va pushtalari.*
11. *Miya po'stlog'ining tuzilishi va vazifasi.*
12. *Yon qorincha o'rni, tuzilishi.*
13. *Orqa va bosh miya uzunligi.*
14. *Bosh miya nervlari.*
15. *Orqa miya nervlari.*
16. *Orqa miyaning oldingi va orqa shoxlari.*
17. *Bo'yin va yelka chigalining hosil bo'lishi.*
18. *Dum'aza chigali, innervatsiyasi.*
19. *Vegetativ nerv tizimining tuzilishi.*
20. *Simpatik va parasimpatik qismlar, ularning anatomik va fiziologik farqlari.*
21. *Simpatik va parasimpatik nerv markazlari.*

ESHITISH VA MUVOZANAT A'ZOSI

Eshitish va muvozanat a'zosi (*vestibulo-cochleare*). Eshitash a'zosi uch qismdan tashkil topgan bo'lib, bularga tashqi, o'rta va ichki quloqlar kirsa, muvozanat a'zolariga ichki quloqlarning bir qismi (labirint) va uning dahliz qismi, hamda yarim halqasimon kanallari kiradi.

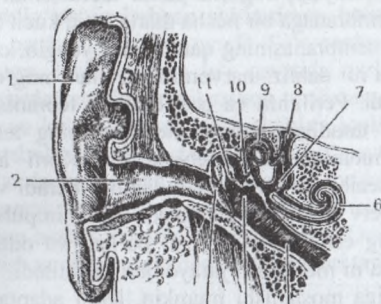
Tashqi quloq

Tashqi quloq (*auris externa*) tovushni qabul qiluvchi apparat bo'lib, quloq supراسi va tashqi eshitish yo'lidan tashkil topgan (72-rasm). Dastlab timsohlarda paydo bo'lib, sut emizuvchilarda va odamlarda yaxshi rivojlangan. Quloq supراسi skeleti asosan elastik tolalardan tashkil topgan elastik tog'aydan iborat. Shuning uchun bukilish va cho'ziluvchanlik xususiyatiga ega. Odamlarda quloq muskulaturasi rudiment holga o'tib qolgan bo'lsa, ayrim sut emizuvchilarda yaxshi rivojlanib saqlanib qolgan, muskullari yordamida quloq supراسini har tomonga burab tovush to'liqlarini eshitib olishga moslashgan. Quloq supراسi periferik qismi ichki tomonga qayrilib burma hosil qiladi. Shunday burmalar quloq supراسining pastki qismlarida ham hosil bo'lib, bu burmalar orasida egatlar shakllanadi. Bu burmalar va egatlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, tovush to'liqlarini qabul qilishga va ularni tashqi eshitish yo'liga yo'naltirib beradi. Burmalarning pastga qarab yo'nalgan uchlari siyrak biriktiruvchi va yog' to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, unga quloq yumshoq qismi (*tragus*) nomi berilgan. Ayollar xuddi shu qismini teshib yoki teshmasdan unga har xil taqinchoqlar taqib yuradilar. Quloq tashqi eshitish yo'lidagi kirish qismida joylashgan bo'rtiq do'mboqcha deb nom olgan.

Tashqi eshitish yo'li naysimon shaklda bo'lib, uzunligi 30-35 mm.g diametri 0,8 mm. ga teng, lotincha "S" harfiga o'xshash tuzilishga ega. Boshlanishi tashqi quloq teshigining kirish qismi, ichki tomondan esa nog'ora parda hisoblanadi. Eshitish yo'li tashqi tomoni tog'aydan tashkil topgan bo'lib, uni qo'l bilan tortib to'g'rilab qo'yish mumkin. Ichki qismi esa suyak to'qimasi ichida joylashadi. Ichki yuzalari tukli ko'p qavatli muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, devorida oltingugurtga boy yog' moddasiga o'xshagan sekret ishlab chiqaradi.

O'rta quloq

O'rta quloq (*auris media*) nog'ora bo'shlig'i, eshituv suyaklari va Yevstaxiy naychasidan tashkil topgan. O'rta quloqning nog'ora bo'shlig'i tashqi quloqdan nog'ora parda bilan ajralgan bo'ladi. Nog'ora bo'shlig'i chakka suyagining piramida qismidagi bo'shliq bo'lib, tashqi, ichki, yuqorigi, pastki, oldingi va orqa devorlarga ega. Nog'ora bo'shlig'ida joylashgan bolg'acha, sandon va uzangi



72-rasm. Eshitish a'zosi (kesilgan – sxema).

1-quloq supراس; 2-tashqi eshitish yo'li; 3- nog'ora pardasi; 4- o'rta quloq bo'shlig'i;
5- eshitish nayi; 6- chig'anoq; 7,9-yaroimdoira kanallari; 8-chakka suyagi;
10-uzangi; 11-sandon.

nomli eshituv suyaklari o'rta quloqning eng muhim qismi hisoblanadi. Bolg'acha dastagi bilan nog'ora pardaga kirgan bolg'achaning ikki tomonidan bo'g'im hosil qilib, sandonga tutashib turadi. Sandon uzangi bilan birlashgan. Uzangi ovalsimon teshikka taqalib, uni berkitib turadi. O'rta quloq Yevstaxiy nayi voronkasimon shaklda bo'lib, uzunligi 30-40 mm. ga teng. Ikkinchi uchi halqum bilan tutashgan voronkasimon kengaygan qismi orqali o'rta quloqqa ochilgan bo'ladi. Nay ichki qismidagi bosim tashqi muhit bosimi bilan doimo tenglashib turadi.

Ichki quloq

Ichki quloq (*auris interna*), yoki labirint, chakka suyagining piramida qismida joylashgan bo'lib, tashqi suyak va ichki parda qismlaridan tashkil topgan. Asosan yarim halqasimon uchta kanal, labirint dahlizi va chig'anoq qismlari tafovut qilinadi. Suyak labirint dahliz bo'shlig'i teshikchalari orqali o'rta quloq bilan qo'shilgan bo'ladi. Shu bilan birga teshikchalar va halqasimon kanalchalar yordamida uch xil, ya'ni sagital, frontal va gorizontallikda suyak yarim halqasimon kanallari joylashadi. Ular birgalashib dahlizga ochiladi.

Chig'anoq (*cochlea*) turli hayvonlarda o'ziga xos bo'ladi va 2,5 tadan 4 tagacha o'ram hosil qiladi. Odamlarda esa 2,5 ta burmadan tashkil topgan. Chig'anoq eshitish a'zosining asosiy qismini tashkil qiladi. Chig'anoq kanalining markazida uch qirrali parda chig'anoq yo'li bo'lib, uning yuqorisida va pastida spiral shaklda yo'nalgan kanalchalar, narvonlar va nog'ora parda kanalchasi joylashadi. Bular chig'anoqni uchida uchrashadilar. Chig'anoqning parda yo'lida Korti eshitish a'zosi retseptor apparatlari joylashib, ular vositasida impulsar eshitish nervi orqali miyaga boradi.

Eshitish jarayonining hosil bo'lishi. Quloq supراسi orqali qabul qilingan tovush to'lqinlari tashqi eshituv yo'li orqali nog'ora pardaga boradi. Nog'ora parda tovush to'lqinlariga mos ravishda tebranadi. Bu tebranişlar bolg'acha va sandon

orqali uzangiga o'tadi. Natijada nog'ora parda tebranishlari suyakchalar orqali o'tib, oval teshikdagi membranaga bir necha marta ortiq kuch bilan ta'sir qiladi. Bu to'liqlar avval darcha membranasining qarshiligini yengib, chig'anoqning yuqori va pastki kanallari, ya'ni dahliz narvonchasi bilan nog'ora narvonchasidagi perilimfani ham tebratadi. Perilimfa va endolimfalar tebranishlari yuqori kanalni pastki kanaldan ajratib turadigan asosiy membrananing tebranishi bilan birga davom etadi. Asosiy membrananing tebranishini Korti apparatining kiprikli hujayralar retseptorlari sezib, uni impulsga aylantirib beradi va bu impuls eshituv nervi orqali markaziy nerv tizimiga yetkaziladi. Nerv impulsi po'stloqda analiz-sintez qilinganidan so'ng eshitysh hissi hosil bo'ladi va odam eshityadi. Eshityuv a'zolarida adaptatsiya, ya'ni moslanish jarayonlari kuzatyladi. Uzlaksiz kelayotgan kuchli tovush to'liqlariga moslanishi mumkin, lekin adaptatsiya ham muayyan chegaraga ega.

KO'RISH A'ZOSI

Ko'z o'ziga xos tuzylshga va funksional xususiyatlarga ega bo'lib, bir necha qismlardan tashkil topgan murakkab a'zo hisoblanadi. Ko'z kalla suyagining ko'z kosasida joylashgan ko'z soqqasi, ko'ruv nervi va yordamchi himoya apparati bo'lmish ko'zning muskullari, fatsiyasi, tomir va nervlaridan tashkil topgan.

Ko'z soqqasi (*bulbus oculi*) fibroz, tomir va to'r pardalaridan, hamda ularning ichidagi nur sindiruvchi ko'z soqqasining yadrosidan iborat (74-rasm).

Fibroz qavati tashqi pishiq qavat bo'lib, o'z navbatida ikki qavatdan tashkil topgan bo'ladi.

1. Oq parda (sklera) biriktiruvchi to'qimalardan tashkil topgan. Ko'z ochilganda oq bo'lib ko'rinadigan qismi. Orqa tomonida ko'rish nervi teshigiga ega.

2. Shox pardada qon tomirlari bo'lmay, ko'plab sezuvchi nervlar tarmoqlangan. Shox parda orqali yorug'lik nurlari qarshiliksiz ko'z soqqasiga o'tadi.

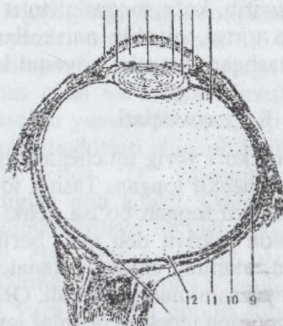
Ikkala pardaning birikkan qismida aylana shaklida vena kanali kuzatyladi.

Tomirli (o'rta) parda (*tunica vasculosa bulbi*) tomirlar va pigmentga boy parda bo'lib, oq parda ostida joylashadi, uch qismdan tashkil topgan. Bularga tomirli parda, ko'prikli tana va rangdor pardalar kiradi. Tomirli parda (*chrioidea*) ko'z o'rta pardasini tashkil etadi. Kiprikli tana (*corpus ciliare*) tomirli pardaning oldingi shox sohasida joylashgan qismi bo'lib, orqadan tomirli parda, oldidan rangdor parda bilan chegaralanadi. Rangdor parda (*iris*) o'rtasida teshik - ko'z qorachig'i (*papilla*) joylashadi.

Rangdor parda tarkibidagi pigmentlar miqdoriga qarab har xil rangda bo'ladi. Pigment ko'p bo'lsa - ko'z qora, kamroq bo'lsa - zangori, butunlay bo'lmasa - qizil bo'ladi.

Ko'z qorachig'i atrofida uzunasiga va ko'ndalang holda yo'nalgan ko'z qorachig'ini kengaytirib va toraytirib turadigan silliq muskul tolalari joylashadi. Bu muskullar vegetativ nerv tizimi orqali innervatsiya qilinadi. Ko'z qorachig'ini toraytiruvchi, ko'zni harakatlantiruvchi - parasimpatik nerv bo'lsa, kengaytiruvchi muskulni simpatik nerv ta'minlaydi.

To'r parda (*retina*) ko'z soqqasining oxirgi ichki pardasi bo'lib, uning ichki yuzasi ko'z soqqasi bo'shlig'ida joylashgan shishasimon tanaga qaragan bo'ladi, tashqi yuzasi esa tomirli pardaga yopishib turadi. To'r pardaning tashqi qavatida asosan pigmentlar joylashsa, ichki haqiqiy to'r qavatida nurlarni qabul qiluvchi nervlar joylashadi. To'r parda murakkab mikroskop tuzilishiga ega. U yerda nerv hujayralarining tayoqcha va kolbacha shaklidagi o'siqlari joylashadi. Tayoqchalar nurlarni qorong'i paytda qabul qilsa, kolbachalar esa yorug' paytda ta'sirlanadi. To'r pardaning so'nggi qavatlarida joylashgan nerv aksonlari majmuasi ko'rish nervini tashkil etadi. Ko'rish nervi to'r pardasining orqasiga chiqish teshigi biroz chuqurlashgan bo'lib, unga nerv so'rg'ichi nomi berilgan. Uning tashqi tomonida tasvirni aniq ko'rsatib berish nuqtasi - sariq dog' kolbachalari tashkil topgan



73-rasm. Ko'z soqqasi

- 1-shox parda; 2-oldingi kamera; 3-rangdor parda; 4-orqa kamera;
 5-ko'z gavhari; 6- boylamlar orasidagi yoriq; 7-kiprikli tana; 8- shishasimon tana;
 9- to'r parda; 10- tomirli parda; 11-oq parda; 12- markaz chuqurcha;
 13-ko'rish nervi chuqurchasi.

bo'lsa, u yerdan uzoqlashgan sariq o'rnini tayoqchalar egallaydi. Ko'rish nervi shu nomli teshik orqali kalla suyagi bo'shlig'iga chiqib kesishadi.

Ko'z soqqasining nur sindiruvchi apparatlari

Bu apparatlar shishasimon tana, ko'z gavhari va shox pardadan tashkil topgan. Uchchalasi ham yorug'likni sindirish xususiyatiga ega.

Shishasimon tana (*corpus vitreum*) ko'z soqqasi ichida joylashib, tiniq yumshoq moddadan tashkil topgan gavhar bilan to'r parda o'rtasidagi bo'shliqni to'ldirib turadigan a'zodir. Shishasimon tanada qon tomirlari uchramaydi, dumaloq shaklda bo'lib, oldingi qismida ko'z gavhari uchun mo'ljallangan botiq bo'ladi.

Ko'z gavhari (*lens crystalina*) ikki tomonlama qavariq linzaga o'xshaydi. Tiniq moddadan tashkil topgan. Gavharning ust tomonidan biriktiruvchi boylamchalar kelib yopishadi. Boylamchalarning tortilishi yoki bo'shatilishi gavhar yassilanishini yoki o'z holiga qaytishini ta'minlaydi. Boylamchalar ikki qavat bo'lib, oralaridagi bo'shliqda suyuqlik joylashadi. Boylamchalar tortilganda, gavhar yassilanib, uzoqni ko'rsatadi, bo'shashganda o'z holiga qaytib, yaqinni ko'rsatadi.

Ko'z soqqasining shox pardasi (*cornea*) markazida ko'zning oldi qutbi, orqa, ya'ni ko'z nervining chiqish joyidan chetroqda esa orqa qutbi joylashadi. Ikkala qutblar oralig'i taxminan 24 mm. bo'lib, unga ko'z soqqasining o'qi deyiladi.

Yorug'lik nurlari nerv uchlari joylashgan to'r pardaga tushishdan oldin shox parda, oldingi kamera suyuqligi, gavhar va shishasimon tanani ketma-ket bosib o'tadi.

Ko'zning yordamchi apparatlari

Ko'z soqqasining harakatlanishida 6 ta ko'z muskullari ishtirok etadi. Bularga to'rtta: yuqorigi, pastki, ichki va tashqi to'g'ri, hamda ikkita yuqorigi va pastki qiyshiq muskullar kiradi.

To'rtta to'r muskullar qisqarib, ko'z soqqasini to'rt tomonga - yuqoriga, pastga, ichkariga va tashqariga tortsa, qiyshiq muskullar ko'z soqqasini har tomonga aylantiradi. Bulardan tashqari yuqorigi qovoqni ko'taruvchi muskullar ham joylashgan.

Ko'z qovoqlari

Yuqorigi va pastki qovoqlar ko'z yorig'ini chegaralaydi va butunlay yopib turadi. Asosan teri burmalaridan tashkil topgan. Tashqi tomoni muguzlanuvchi ko'p qavatli teri epiteliysidan tashkil topgan bo'lsa, ichki tomoni shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, unga kon'yuktiva deb nom berilgan. Shilliq qavatda ko'plab oddiy bezlar joylashgan, ularning chiqaruv kanalchalari ichki yuzasiga ochiladi, ko'z soqqasining ustki yuzasini namlab turadi. Qovoqlarning chetlarida kipriklar joylashadi. Yuqori qovoqning tepasida qoshlar joylashib, boshdan oqib tushadigan ter va suvlardan hamda changlardan ko'zni saqlab turadi.

Ko'z yoshi apparati

Ko'z yoshi apparati yosh suyuqligini ishlab beruvchi bez va yosh suyuqligini o'tkazuvchi yo'ldan tashkil topgan.

Ko'z yoshi bezi (*glandula lacrimalis*) ko'z kosasining yuqorigi, tashqi burchagida, ko'z yoshi chuqurchasida joylashadi. Ko'z yoshi yo'lchalari orqali kon'yuktiva xaltachasiga tushadi. Ortiqcha ko'z yoshi burun ko'z yoshi kanali (*canalis nasolacrimalis*) orqali burun bo'shlig'iga oqib tushadi. Ko'z yoshi ko'zning shox pardasi va shilliq qavati yuzalarini namlash va changlardan tozalash bilan birga bakteritsid xususiyatiga ega.

SEZGI A'ZOLARI

Odamlarning kundalik hayotida tashqi va ichki muhitdan tinmay kelib turadigan ta'sirotlarni idrok etib, analiz (tahlil) qiladigan murakkab nerv mexanizmlaridan iborat anatomik-fiziologik tizimlar - analizatorlar deb nom olgan. Analizatorlar katta yarimsharlari po'stlog'ida joylashib, barcha sezgi a'zolari bilan markazga intiluvchi sezgi nerv tizimi bilan aloqada bo'ladi. Analizatorlarning periferik uchlariga retseptorlar deyiladi.

Har xil ta'sirotlarni (teri, quloq, ko'z, ta'm, hid bilish) tashqaridan qabul qiladigan retseptorlar ekstreoretseptorlar deb ataladi.

Ichki a'zolardan keluvchi ta'sirlar introretseptorlar tomonidan qabul qilinib, uzatib beriladi. Bu a'zolar vegetativ nerv tizimi orqali innervatsiya qilinadi.

Skelet muskullari, pay va bo'g'imlarning yuzasidagi muskullar qisqarganda yoki taranglashib bo'shashganida sezib beradigan retseptorlarga proprioretseptorlar deyiladi.

TERI ANALIZATORLARI

Teri (*cutis*) issiq va sovuqni, atmosfera bosimini, og'riqni, biror narsa tegilganida sezib berishni ta'minlaydi. Terida sezib beradigan retseptorlar joylashadi. Teri retseptorlari organizm yuzasining turli qismlarida har xil miqdorda uchraydi. Ko'proq ta'sirlarga duch keladigan bosh va oyoqlarda ancha zich joylashsa, kamroq tegadigan joylarda (orqa, chov sohalarida) siyrak bo'ladi.

Odam terisining yuzasi o'rta hisobda 1,5-2,0 m². ni tashkil etadi. Teri organizmda muhim vazifalarni bajaradi. Bularga himoya, haroratni ta'minlash (termoregulyatsiya), nafas olish va modda almashinuvida ishtirok etish kiradi. Terini yog' bezlari mahsuloti yumshatib tursa, teri orqali bir sutkada 500 ml. ga yaqin suv va chiqindi azot moddalari chiqarib beriladi. Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'siri natijasida terida "D" vitamini sintezlanib beriladi. Ularning etishmasligi raxit kasalligiga olib keladi. Odam terisi murakkab tuzilishga ega to'qima bo'lib, mikroskopik tuzilishi bo'yicha ikkita yirik: epidermis va derma qavatlarini tashkil etadi. Har bir qavatning o'zi yana bir nechta qavatlariga bo'linadi. Epidermis va derma qavatlarining o'rtasida bazal membrana yotadi.

1. Epidermis teri yuza qavatini qoplab turadi. Asosan har xil tuzilishga ega hujayralardan tashkil topgan qavatlarini tashkil etadi. Teri eng ustki qavatini muguzlanuvchi hujayralar qavatini tashkil etadi. Ular to'kilib turish xususiyatiga ega, iltunga terida sodir bo'lib turadigan fiziologik regeneratsiya deyiladi.

2. Derma yoki xususiy teri qavatini aniq chegaralarga ega bo'lmagan o'ziga xos strukturaviy tuzilishga va vazifasiga qarab bir nechta qavatlardan tashkil topgan.

So'rg'ich qavatini bevosita epidermis qavatini ostida joylashadi. Bu qavat bir tekisda joylashmasdan to'siqlar hosil qilib tuzilgan. O'siqlar epidermis qavatiga o'sib kiradi. So'rg'ich qavatini kollagen, elastik va retikulin tolalaridan, makrofag, melanofof, plazmatik va semiz hujayralardan tashkil topgan. Bu qavatda uchraydigan muskul tutamlari soch ildizlariga tutashgan holda joylashgan. Dermaning so'rg'ich qavatida qon va nerv oxirlari uchraydi. Tomirlari epidermis qavatini ham ozuqa moddalari bilan ta'minlaydi.

Dermaning to'r qavatini zich tolali shakllangan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Tarkibida qon tomirlari va ayrim hujayralardan tashqari soch ildizlari, yog' bezlari, teri osti yog' qatlami va teri bezlari joylashadi. Terining to'r qavatini nihoyatda zich va pishiq tuzilishga ega bo'lib, ayrim hayvonlar terisidan turli anjomlar va kiyim kechaklar yasaladi va tikiladi.

Teri pigmenti hamma odamlarda bo'lib, turli miqdorda uchrashi mumkin. Teriga rang berib turuvchi melanin moddasini melanotsit hujayralari ishlab beradi. Bu hujayralar epidermis va derma qavatlarida uchrashi mumkin. Melanin ultrabi-nafsha nurlarini kuchli ravishda yutish xususiyatiga ega bo'lib, organizmni bu nurlar ta'siridan saqlab turadi.

MUNDARIJA

SOʻZ BOSHI.....	3
ODAM ANATOMIYASI FANI VA UNI	
OʻRGANISH USULLARI.....	4
Anatomiya fanining qisqacha tarixi.....	5
Odam tanasining tuzilishi	12
Anatomiya fanining asosiy tushuncha va atamalari.....	34
Harakat aʼzolari tizimi.....	35
Skelet suyaklari haqida maʼlumotlar (osteologiya).....	35
Tana skeleti.....	42
Qoʻl suyaklari.....	49
Oyoq suyaklari.....	54
Bosh skeleti.....	61
SUYAKLARNING BIRIKISHI (ARTROLOGIYA).....	75
Tana suyaklarining birlashishi.....	82
Qoʻl suyaklarining birlashishi.....	85
Oyoq kamari suyaklarining birikishi.....	88
Oyoq panja suyaklarining oʻzaro birlashishi.....	91
MUSKULLAR HAQIDA TAʼLIMOT (MIOLOGIYA).....	92
Umumiy maʼlumotlar.....	92
XUSUSIY MIOLOGIYA.....	107
Gavda muskullari.....	107
Bosh muskullari.....	120
Qoʻl muskullari.....	123
Oyoq muskullari.....	129
ICHKI AʼZOLAR (SPLANXNOLOGIYA).....	137
Ovqat hazm qilish tizimi.....	137
Ogʻiz boʻshligʻi.....	140
Til.....	143
Qiziloʻngach.....	148
Meʼda.....	149
Ingichka ichak.....	151
Yoʻgʻon ichak.....	153
Jigar.....	157
Oʻt pufagi.....	160
Qorin parda.....	161
NAFAS OLISH AʼZOLARI TIZIMI.....	164
Burun boʻshligʻi.....	165
Hiqildoq.....	166
Kekirdak (traxeya).....	169
Bronxlar.....	170
Oʻpkalar.....	171
SIYDIK VA TANOSIL AʼZOLARI TIZIMI.....	175
Siydik ajratuv tizimi.....	175

JINSIY (TANOSIL) A'ZOLARI.....	181
Erkaklar jinsiy a'zolari.....	182
Ayollar jinsiy a'zolari.....	187
ENDOKRIN BEZLAR.....	193
TOMIRLAR TIZIMI (ANGIOLOGIYA).....	207
YURAK.....	210
Yurakning o'tkazuvchi tizimi.....	214
Kichik qon aylanish doirasi.....	215
Katta qon aylanish doirasi.....	215
VENA TIZIMI.....	226
LIMFA TIZIMI.....	231
QON YARATUVCHI VA IMMUN TIZIM A'ZOLARI.....	233
NERV TIZIMI (NEVROLOGIYA).....	235
Nerv hujayrasi (neyron).....	236
Orqa miya.....	248
Bosh miya.....	249
Bosh va orqa miya o'tkazuvchi yo'llari.....	256
PERIFERIK NERV TIZIMI.....	258
Bosh miya nervlari.....	258
Orqa miya nervlari.....	261
Nerv tizimining vegetativ qismi.....	265
ESHITISH VA MUVOZANAT A'ZOSI.....	268
KO'RISH A'ZOSI.....	270
Sezgi a'zolari.....	272
Teri analizatorlari.....	273

Erkin Qodirov

ODAM ANATOMIYASI

Muharrir Z. Axmedjanova

Musahhiha M.Djuraeva

Bosishga ruxsat etildi 10.09.2007. Bichimi 60 x 84 $\frac{1}{16}$. Garnitura

“BaltikaUz”, Shartli bosma taboq 19,0. Adadi 500 nusxa

Bahosi kelishilgan narhda.

Buyurtma № **389.**

«Universitet» nashriyoti. Toshkent-700174.

Talabalar shaharchasi. O'zMU ma'muriy bino, 2-qavat, 7-xona.

O'zMU bosmaxonasida bosildi.

