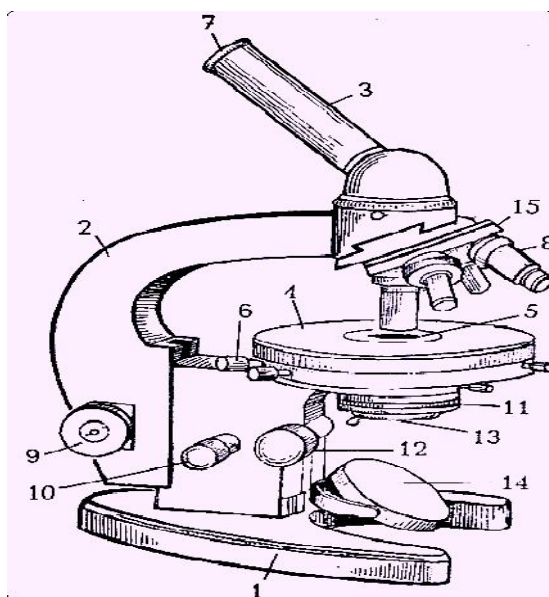


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA  
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

---

**Guliston davlat universiteti**



**GISTOLOGIYA FANIDAN AMALIY  
MASHG'ULOTLAR UCHUN  
USLUBIY KO'RSATMA**

**Guliston – 2018**

Karimqulov A.T. Gistologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy ko'rsatma. Guliston, GulDU – 2018. 52 b.

Uslubiy ko'rsatma talabalar bilan gistologiyadan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish paytida gistologik preparatlarni mustaqil ravishda tayyorlash va o'rganishga mo'ljallangan bo'lib, unda umurtqali hayvonlarning turli to'qimalaridan gistologik preparatlar tayyorlash texnikasi va ularning mikroskopik tuzilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ko'rsatmada keltirilgan barcha ma'lumotlar talabalarning nazariy bilimlarini to'ldiradi va shu bilan birga ularning amaliy bilim hamda ko'nikmalarini shakllanishiga yordam beradi.

Ko'rsatma gistologiya fani o'quv rejasiga muvofiq yozilgan bo'lib, oliy o'quv yurtlari bakalavriat bosqichining biologiya yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan.

Taqrizchilar: biologiya fanlari doktori, prof. A.P.Pozilov,  
biologiya fanlari doktori, prof. S.Dadayev.

Uslubiy ko'rsatma Guliston davlat universiteti o'quv – uslubiy kengashi tomonidan nashrga tavsiya qilingan ().

# 1-AMALIY MASHG'ULOT

## MAVZU: GISTOLOGIK PREPARATLARNI TAYYORLASH TEXNIKASI

Organizm va organlarning mikroskopik tuzilishini, ulardan gistologik preparatlar tayyorlab o'rganish mumkin. Preparat tayyorlash texnikasi bir necha bosqichdan iborat: **1)** materialni olish; **2)** fiksastiya qilish; **3)** yuvish; **4)** suvsizlantirish, zichlashtirish; **5)** quyish; **6)** kesmalar tayyorlash; **7)** bo'yash; **8)** kesmalarni suvsizlantirish; **9)** yoritish; **10)** yakunlash.

**1. Materialni olish.** Gistologik preparat tayyorlashda material olish asosiy bosqichlardan biri hisoblanadi. Material olishning bir necha usullari bor: **a)** eksperimental hayvonlar (it, mushuk, quyon, kalamush, sichqon va h.k.) o'ldirib yoki operastiya qilib olish; **b)** o'lgan hayvonlardan olish. Birinchi usul bilan olinganida to'qimalarda deyarli o'zgarishlar bo'lmaydi, demak, preparatda to'qimaning normal holatdagi mikroskopik tuzilishini ko'zimiz bilan ko'rishimiz muim. Ikkinchi usulda esa to'kimalarning o'zgarishi hayvon o'lgandan so'ng qancha vaqt o'tganligiga bog'liq. Vaqt qancha ko'p o'tsa, to'qimalarning tarkibi shuncha ko'p mikroskopik o'zgarishlarga uchraydi, binobarin bu o'rganishni qiyinlashtiradi. Shuning uchun, ayniqsa yozgi praktika vaqtlarida, kursovoy yoki diplom ishlari uchun yig'iladigan ob'ektlarga katta ahamiyat berish lozim bo'ladi. Ekspedistiya paytlarida hamma vaqt fiksator eritmalarni olib yurish va uchragan hayvonlardan olingan materiallarni shu zahoti fiksatorlarga solib qo'yish kerak.

**2. Fiksastiya qilish.** Gistologik preparat tayyorlash uchun olingan material tezda fiksatorga solinmasa, u holda preparatlarda morfologik o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Fiksastiya qilishdan asosiy maqsad, to'qimalarda bo'ladigan o'zgarishlarni to'xtatib qo'yiishdir. Buning uchun quyidagilarga ahamiyat berish lozim: **a)** fiksator eritma to'qima oralig'iga tez kiradigan bo'lsin; **b)** to'qima o'zining tabiiy hayotiy tuzilishini o'zgartirmasin. Organizmdagi organ va to'qimalarning zichligi har xil bo'lganligi sababli fiksatorlar ham har xil qilib olingan. To'qimalarda fiksastiya prostessi yaxshi ketsin uchun esa quyidagilarga ahamiyat berish: **a)** olinadigan bo'lakchalarning bo'yi 10 – 15 mm, qalinligi 3 – 4 mm kelishi; **b)** fiksator miqdori etarli bo'lishi (har bir bo'lakcha uchun uning hajmidan 20 marta ko'proq fiksator bo'lishi lozim); **v)** bo'lakchalar fiksatorida erkin holda joylashishi kerak. Agar bo'lakchalar soni ko'p bo'lsa, shunga muvofiq ravishda fiksatorning miqdori ham ko'p bo'ladi; **g)** fiksastiya qilish muddati kamayib yoki oshib ketmasligi lozim. Bordiyu kamayib ketsa, u holda to'qima yaxshi qotmasligi, yoki uzoqturib qolsa haddan tashqari qotib mikroskopik tuzilishini o'zgartirishi mumkin. Dala praktikalarida fiksatorlardan ayrimlarini uzoq muddatga dovur ishlatish mumkin. 10 procentli formalin eritmasida yoki Buen suyuqlig'ida bo'lakchalarni bir necha sutkalab saqlash mumkin. Lekin bundan ham ko'proq saqlashga to'g'ri kelsa, fiksatorlarni yangilab turishga to'g'ri keladi. Odatda, fiksatorlarni tanlashda mo'ljallangan ishga va qaysi bo'yoqlar bilan bo'yashga qaraladi. Ayrim fiksatorlar ko'pgina morfologik laboratoriyalarda doim qo'llanib yaxshi natijalar beryapti. Bularga quyidagilar kiradi:

**a). Etil spirti.** Fiksator sifatida suvsizlantirilgan spirt yoki 96° li spirt ishlatiladi. Qilinadigan ishlarning maqsadiga qarab spirt konsentrastiyasi o'zgartirilishi mumkin. Masalan, to'qima tarkibidagi fermentlarni aniqlash uchun 80°li spirt bo'lishi kerak va h.k. Etil spirtning afzalligi shundaki, fiksastiya tez boradi, to'qimalar suvini tez qochirib, oqsilni yaxshi ivitadi. 96°li spirt to'qima ichiga sekin so'rilib, 100°litrlar spirtga nisbatan yaxshi qotirib beradi. Spirtli fiksatorga solingan to'qimalar ustida ko'pgina gistoximiyaviy ishlarni bajarish mumkin. Fiksastiya muddati ob'ektlarning qalinligiga qarab bir necha minutdan bir necha soatgacha cho'zilishi mumkin. Shuni aytib o'tish kerakki, spirtli fiksator to'qimalarni haddan tashqari burishtirib, qotirib yuboradi. Shuning uchun fiksator sifatida toza spirt kam qo'llaniladi.

**b). Formalin** boshqa fiksatorlarga nisbatan ko'p qo'llaniladigan eritma. Uning ustunligi shundaki, to'qima va organlarga yaxshi singib, ularna etarli darajada qotirib beradi. Bo'lakchalarni uzoq saqlash mumkin. Shu jihatdan uni ayniqsa yozgi dala amaliyoti vaqtlarida ishlatsa maqul bo'ladi. Laboratoriya va dala praktikasida, odatda, 10 – 15 procentli formalin eritmasi ishlatiladi. Buning uchun 100 procentli formalindan 10 ml olib 90 ml suvga solib aralashtirilsa (distillangan suv ishlatilmasligi kerak) 10 procentli formalin eritmasi hosil bo'ladi. Laboratoriya sharoitida bo'lakchalarni fiksastiya qilish uchun ularni 10 procentli formalinda 24 soat saqlash kerak. Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, ayrim gistoximiyaviy strukturalarni ko'rish uchun bu eritmadan foydalanilmaydi. Chunki formalinda ular o'z strukturalari va sifatlarini yo'qotishi mumkin. Gistoximiyaviy tekshirishlar uchun boshqa fiksatorlardan foydalaniladi.

**v). Buen suyuqligi.** Buen suyuqligi xam laboratoriya hamda dala praktikalarida qo'llansa bo'ladigan yaxshi fiksator hisoblanadi. To'qima bo'lakchalari va hayvon embrionlarini qoniqarli darajada qotirib beradi. Buen suyuqligi kuyidagi eritmalardan tayyorlanadi.

Pikrin kislotasining to'yingan eritmasi - 75 ml

Formalin- 25 ml

Muz sirka kislotasi- 5 ml

Fiksator, odatda ish boshlashdan oldin tayyorlanadi. Pikrin kislota suvda tez erimaydi, shuning uchun to'yingan pikrin kislota eritmasi oldindan tayyorlab qo'yilgan bo'lishi kerak. Buning uchun idishga 25-30 g kristall holdagi pikrin kislota solinib, ustiga I litr qaynoq distillangan suv quyiladi. Eritma uzoq vaqtgacha buzilmaydi. Kislotaning erimagan qismi idishning ostiga cho'kib turishi kerak. Tayyorlangan fiksatorda olingan materiallarni 24 soat va undan ham uzoqroq (bir necha sutkagacha) ushlab turish mumkin. So'ng ikki-uch marta 70-80°li spirtga solib tarkibidagi pikrin kislota yuviladi va suvsizlantiriladi, so'ng parafinda qotiriladi.

**g). Karnua fiksatori.** Gistologiya va gistoximiyaviy usullar uchun qo'llash mumkin. Fiksatorni bevosita eksperimentdan oldin tayyorlash kerak. Tarkibi: 100° li spirt - 12 ml; xloroform – 6ml; muz sirka kislotasi – 2ml. Bo'lakchalarning qalinligi 5mm dan oshmasligi kerak. Bo'lakchalarning soni ko'p bo'lsa, shunga qarab fiksatorning miqdori ham ko'paytiriladi. Fiksatorga solingan bo'lakchalarning qalinligiga qarab esa xolodilnikda 1,5-2 soatgacha ushlab turiladi. Agar fiksa – tor 1 soatdan so'ng almashtirilsa, to'qima yana ham yaxshi qotadi va tozalanadi.

Bo'lakchalar fiksatorida qotirilgandan so'ng shu zahoti 100° li spirtga solib qo'yiladi, spirtida bir necha soat ushlab turish mumkin. Karnua fiksatorida bo'lakchalarni uzoq vaqt ushlab bo'lmaydi. Chunki to'qimalar xaddan tashqari qotib ketib o'zining mikroskopik tuzilishini o'zgartirib yuborishi mumkin.

Yuqorida biz bir necha fiksatorlarning tuzilishi va qo'llanilishi haqida qisqacha fikr bayon etdik. Lekin studentlarning kursovoy yoki diplom ishlarida oldinga qo'yilgan maqsadga qarab unda boshqa fiksatorlardan ham foydalanishlari mumkin. Adabiyotda fiksatorlarning soni ko'p bo'lib, ular gistologik va gistoximiyaviy ishlarda qo'llaniladi.

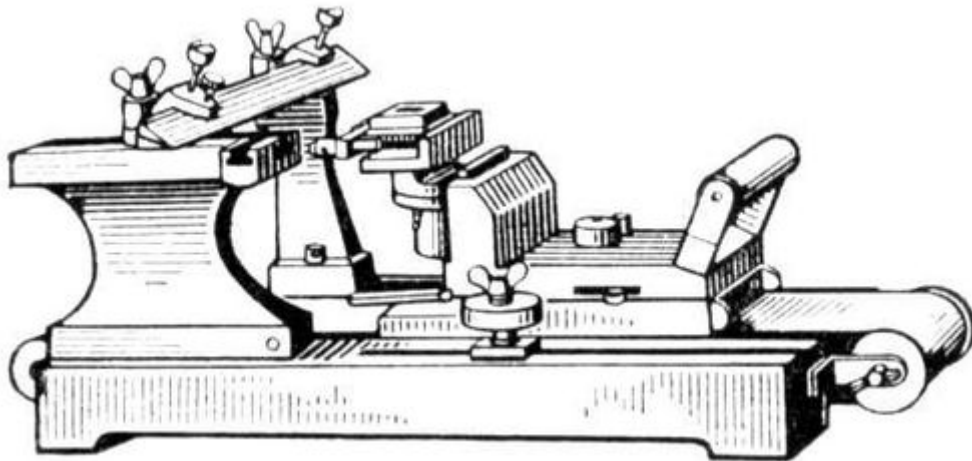
**3. Yuvish.** Materialni fiksatoridan so'ng yaxshilab yuviladi. Yuvishdan asosiy maqsad to'qimani fiksator yuqlari va boshqa moddalardan toza-lashdir. Buning uchun to'qima fiksatoridan olinib, oqib turgan suvda 20-48 soat mobaynida yuviladi. Yuvish prostessi bo'lakchalar qanday fik-satorlardan o'tkazilganligiga bog'liq. Shunday ayrim fiksatorlar ham borki, ulardan so'ng to'qima yuvilmasdan keyingi bosqichga o'tishi mumkin.

**4. Suvsizlantirish-zichlashtirish.** Yuvilgan to'qima yaxshilab suvsiz-lantirilishi lozim. Suvsizlashtirish qanchalik yaxshi borsa, materialning keyingi ishlov bosqichlari shunchalik yaxshi o'tadi va maqsadga muvofiq, preparatlar olinadi. Suvsizlantirish uchun gradusi oshib boradigan spirtlardan o'tkaziladi, ya'ni to'qimani birin-ketin 50°, 60°, 70°, 80°, 96° va 100° li spirtlardan o'tkaziladi. Kerakli gradusli spirtlarni olish uchun esa quyidagi jadvaldan foydalanish mumkin.

100 ml spirt olish uchun	Suyuqliklardan necha millilitr olish kerak							
	96 <sup>0</sup> li spirt	Suv	90 <sup>0</sup> li spirt	suv	80 <sup>0</sup> li spirt	suv	70 <sup>0</sup> li spirt	suv
40 <sup>0</sup>	42	58	44	56	50	50	57	43
45 <sup>0</sup>	47	53	50	50	56	44	64	36
50 <sup>0</sup>	52	48	56	44	63	37	71	29
60 <sup>0</sup>	63	37	67	33	75	25	86	14
70 <sup>0</sup>	73	27	78	22	88	12	-	-
80 <sup>0</sup>	83	17	89	11	-	-	-	-
90 <sup>0</sup>	94	6	-	-	-	-	-	-

**5. Quyish.** Gistologik preparatlar tayyorlashda to'qimalarni parafin yoki stelloidinga quyish ham asosiy bosqichlardan biri hisoblanadi. Yaxshi quyilmagan preparatlar, yomon kesiladi va bo'yaladi. Quyish materiallari sifatida parafin, stelloidin va boshqalardan foydalanish mumkin. Parafinga quyish laboratoriyalarda keng tarqalgan. Bu to'qimalarga bir tekisda yaxshisingib tez, yani 1-2 kunda preparat tayyorlash imkonini beradi. STitologiya, gistologiya va embriologiyadan preparatlar tayyorlash maqsadlarida undan foydalanish mumkin. Parafinning asosiy kamchiligi shundan iboratki, u ayrim to'qimalarni haddan tashqari burishtirib yuboradi. Shuning uchun tarkibida suvi ko'p va yumshoqto'qimalardan preparat tayyorlayshda boshqa quyish moddalaridan foydalanish lozim.

**6. Kesish.** To'qimalarni kesishda mikrotomdan foydalaniladi (1-rasm). Buning uchun to'qimalar parafinda yetarli darajada qotirilgandan so'ng, bo'lakchalar atrofi parafin bilan o'ralgan holda kesib olinadi va kichik yog'ochdan yasalgan kubchalarga o'rnatiladi, so'ng parafin bilan qotirib qo'yiladi. Kesish uchun to'qima yopishtirilgan kubik mikrotomni blok tutgichga o'rnatib mahkam siqib qo'yiladi. Kerakli qalinlikda mikrotom pichog'io'rnatiladi va kesa boshlanadi. Bunda parafin yumshoq bo'lsa, kesmalar burishib qolishi mumkin, u holda to'qima o'rnatilgan blokda parafinni biroz sovitish kerak. Buning uchun, xolodilnikdagi tayep muzlardan foydalanish mumkin. Parafin haddan tashqari qattiq bo'lsa, kesmalar maydalanib ketadi va yirtilib yoki buralib chiqadi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun kesmalarni birmuncha yupqaroq qilib olish va blok yoniga elektr lampani yoqib qo'yish kerak. Ba'zan kesmalar mikrotom pichog'iga yopishib qoladi, bunday hollarda kesmaga bir yoki ikkitomchi suv tomizib nina bilan asta-sekin so'rib olinadi. Yaxshichiqqan kesmalarni kistochka yoki preparovka ninasi yordamida mikrotom pichog'idan olinadi va asta 40° atrofida ilitilgan suvga solinsa, kesmalar darrov to'g'rilanib, rostlanadi. To'qimadan kerakli miqdorda kesmalar olinganidan so'ng preparat tayyorlashning navbatdagi bosqichiga o'tiladi.



**1-rasm. Harakatsiz pichoqli mikrotom**

**7. Bo'yash.** Kesilgan to'qimalarni odatda oldinga qo'yilgan maqsadga qarab har xil bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Gistologiyada qo'llanadigan bo'yoqlar asosan uch gruppaga bo'linadi: asosli, kislotali va neytral bo'yoqlar.

Asosli bo'yoqlar hujayra asosini tashkil etuvchi qismlarini, ya'ni yadroni, unyang xromatin moddasini yaxshibo'yaydi. Shuning uchun bu bo'yoqlarni bazofil (asosni yaxshibo'yovchi) bo'yoqlar deyiladi. Masalan, gematoksilin, hujayra yadrosin binafsha rangga bo'yab beradi, shuning uchun yadroni bazofil strukturalar ham deyiladi.

Kislotali bo'yoqlar - kislota yoki kislota tuzlaridan tashkil topgan. Bu bo'yoq bilan bo'yaladigan hujayra va to'qima elementlari oksifil strukturalar deyiladi. Bunga misol qilib praktikada keng qo'llanuvchi zozin bo'yog'ini olish mumkin. Neytral bo'yoqlar suvda eritilgan kislotali bo'yoqlar bilan asosli bo'yoqlar aralashmasidan hosil bo'ladi. Bunga misol qilib sudan Sh bo'yog'ini ko'rsatish mumkin. Preparatlarni bo'yash uchun praktikada gematoksilin-zozin bo'yog'idan keng ko'llaniladi. Bunda

kesma oldin gematoksilinga 5-8 solib qo'yiladi, so'ng yaxshilab distillangan suvda yuvilib, ezin bilan 1-3 minut bo'yaladi. Bo'yash muddati bo'yoqlarning etilganligiga bog'liq.

**8. Kesmalarni suvsizlantirish.** Kesmalar yaxshilabbo'yalgandan so'ng distillangan suvda bir necha bor yuviladi, so'ng ularni suvsizlantirish kerak. Kesmalar yaxshilab yuvilmasa, yoritish vaqtida ksilol suv bilan aralashmasdan preparat qoniqarli yoritilmaydi. Buning uchun kesmalar gradusi oshib boruvchi - 60, 80,96 va 100° li spirtlardan o'tkaziladi. Har bir spirtida 2-3 minut ushlab turiladi.

**9. Yoritish.** Preparatlarni yoritish uchun har xilsuyuqliklardan foydalaniladi. Suyuqliklar bo'yalgan preparatlarni tiniqlashtiradi va yorishtiradi. Yoritish uchun karbol-ksilol, karbol-toluol yoki karbol-skipidar eritmaları qo'llaniladi. Eritmada kesmalar 0,5-1 minutdan ko'p saqlab qo'yilmasligi kerak. Shuni aytib o'tish kerakki, preparat uzoq saqlab qo'yilganda karbol-ksilol bilan karbol-toluol kesmaning bo'yog'iga ta'sir qilib qolishi mumkin, shuning uchun preparatga balzam tomizishdan oldin, uni 1-2 minut toza ksilolda ushlab turish kerak.

**10. Yakunlash.** Yakunlash uchun preparat ksiloldan olib, havoda ko'p ushlamasdan ksilol yuqini filt qog'ozga shimdirib olinib, ustiga bir tomchi balzam tomiziladi, so'ng yopqich oyna bilan asta yopiladi. Kanada yoki kedr balzamlaridan foydalaniladi.

## 2-AMALIY MASHG'ULOT

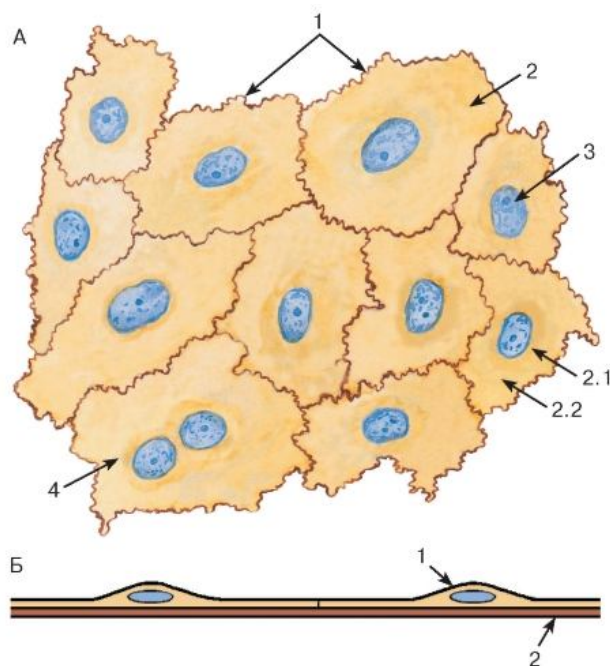
### MAVZU: BIR QAVATLI EPITELIY

#### **Bir qavatli bir qatorli yassiepiteliy - mezoteliy**

Bir qavatli yassi epiteliy (yoki mezoteliy) tashqi muhit bilan bog'lanmagan ayrim ichki organlar yuzasini qoplaydi. Shunisi bilan boshqa epiteliy to'qimalaridan farq qiladi. U organizmning embrional taraqqiyoti davrida embrion varaqlaridan ajralib chiquvchi mezenxima hujayralaridan taraqqiy etadi. Organizmda charvi yuzasini, plevra va yurak xaltachasining ustini qoplaydi. Yassi epiteliyning to'qima hujayralari bo'yi past bo'lganligi sababli ularni yon tomonidan ko'rish qiyin, shuning uchun to'qima ustki tomonidan ko'rib o'rganiladi. Dastlab, preparatni kichikob'ektivda yaxshikesilgan va bo'yalgan joyini tanlab, so'ng katta ob'ektivga o'tkaziladi. To'qima bir qator, ko'p qirrali hujayradan iborat bo'lib, stitoplazmasi och jigarrang, stitoplazma markazida joylashuvchi yadrosi esa to'qroq binafsha rangga bo'yalgan (2-rasm).

Mikroskopning mikrovintini ko'proq burasak, charvining orqa yuzasini qoplovchi mezoteliy hujayralarini ko'ramiz. Odatda mezoteliy ikkiqavatdan iborat bo'lib, yoshi katta organizmda ular orasiga yog' to'qima yig'ilib boradi. Yosh organizmda esa ular orasida yaltiroq yumshoq biriktiruvchi to'qima yotadi.

Mezoteliydan preparat tayyorlashda kesma oraliq moddasi deyarli yo'q yangi tug'ilgan kalamush bolasining charvisidan olinadi. Elektron mikroskop yordamida mezoteliy hujayralarining yuzasida to'qima trofikasida ishtirok etuvchi mayda protoplazmatiko'simtalar topilgan.



**2-rasm. Bir qavatli yassi epiteliy (charv mezoteliysi)** (bo'yoq: gematoksilin). A – preparatning yuqori tomondan ko'rinishi: 1 – epiteliyositlar chegarasi; 2 – epiteliyosit sitoplazmasi: 2.1 - endoplazma, 2.2 - ektoplazma; 3 – epiteliyosit yadrosi; 4 – ikki yadroli hujayra. B – ko'ndalang kesimdagi sxema: 1 - epiteliyosit; 2 – bazal membrana.

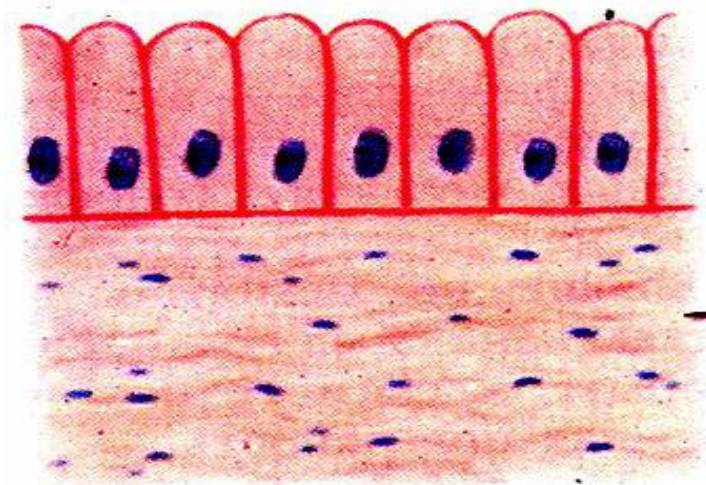
### **Bir qavatli bir qatorli silindrsimon epiteliy**

Preparat kuyon buyragidan tayyorlanadi. Buning uchun buyrak uzunasiga ikkiga bo'linadi va piramidalarni uch qismidan kichkina bo'lakcha olib, fiksatorga solinadi va preparat tayyorlanadi.

Preparatda deyarli bir xil diametrdagi, lekin yumaloq, ovalsimon, ayrimlari yopilgan qolgan, buyrakning mag'iz qismida joylashuvchi yig'uv kanalchalarni ko'ramiz. Deyarli hamma kanalchalarning devori yirik, bo'yi bir-biriga teng va bir qavat zich joylashuvchi silindrsimon epiteliy bilan qoplangan (3-rasm). Preparatni kattalashtirib beruvchi ob'ektivda ko'rilsa, hujayra chegaralari aniq ko'rinadi. Sitoplazmasi och pushti, yadrosi esa to'q binafsha rangga bo'yali, hujayralarning bazal qismida terilib joylashadi. Ular ostidagi bazal membrana yupqa pardadan iborat bo'lib, och pushti rangga bo'yalgan. Epiteliy ostida joylashuvchi biriktiruvchi to'qima bazal membrana orqali ajralib turadi. Yig'uv kanalchalarining atrofiga ham ko'p miqdorda biriktiruvchi to'qima joylashgan bo'lib, hujayra yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. To'qima tarkibida ko'ndalang kesilgan mayda tomirlar bo'lib, ayrimlarining ichida qonning shaklli elementlari ko'rinadi. Silindrsimon hujayralarning epikal, ya'ni yig'uv kanalchalarining ichki tomoniga qaragan qismida shu epiteleyga xos qoplab turuvchi plastinkalar uchraydi. Bular hujayra apikal qisminigina qoplamasdan uning ikki yon tomoniga ham kirib, qisman hujayra oralig'ini to'ldirib turadi. Plastinkaning asosiy vazifasi kanalchalardagi organizm uchun zaharli moddalarning hujayralarga surilmasligini va uning ostida yotuvchi biriktiruvchi to'qima suyuqligini kanalchalarga o'tib ketmasligini ta'minlashdir. Bir



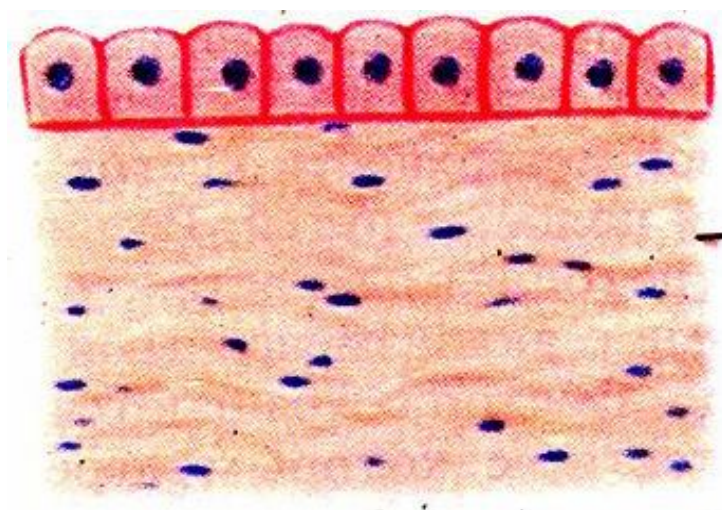
qatorida stilindrsimon epiteley jigar, o't pufagi va tashqi sekrestiya bezlarining yirik chiqaruv kanalchalari devorida ham uchraydi.



**3-rasm. Silindrsimon epiteliy**

#### **Bir qavatli bir qatorli kubsimon epiteliy**

Bir qavatli kubsimon epiteliyda mikroskop ostida ko'rish uchun quyov buyragining mag'iz qismidan tayyorlangan preparat bo'lishi lozim. Kubsimon epiteliy kichik deametrda yig'uv kanalchalari devorini qoplab typadi (4-rasm).

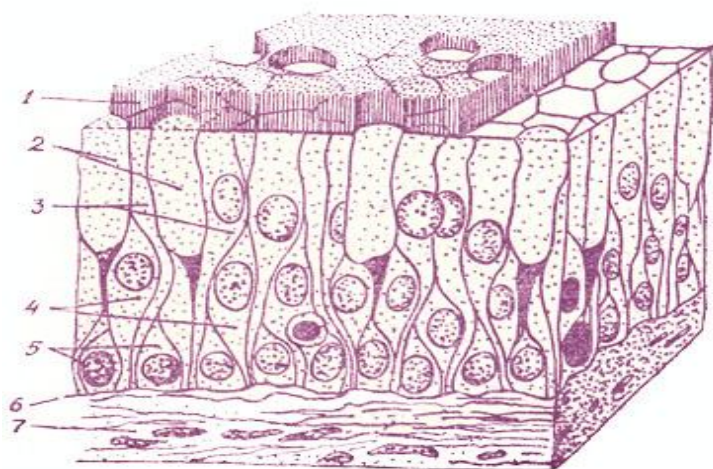


**4-rasm. Kubsimon epiteliy**

Kanalchalar devorining bo'yi eniga teng, ya'ni kubsimon shakldagi epiteliy hujayralari qoplagan. Hujayra sitoplazmasining apikal qismi bir oz to'qroq, boshqa qismi esa och pushti rangga bo'yalib, yadrolari esa to'q binafsha rangda ko'rinadi. Mikroskopni katta ob'ektivga qo'yib ko'rilganda hujayra chegaralari bilan bazal membranani aniq ko'rish mumkin. Siydik yig'uv kanalchalari atrofida yushoq biriktiruvchi to'qima joylashib hujayra yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. Bu erda ham ko'ndalang kesilgan mayda tomirlar uchraydi.

### **Bir qavatli ko'p qatorli xilpillovchi kiprikli epiteliy**

Ko'p qavatli stilindsimon kiprikli epiteliy nafas yo'llarining ichki yuzalarini qoplaydi. Preparatlarni dastlab kichik ob'ektivda ko'rib, kekirdak (traxeya) ichki yuzasini qoplovchiepiteliy topilganidan so'ng katta ob'ektivga o'tkaziladi. Ko'p qatorli hilpillovchi kiprikli epiteliy bir necha xil hujayralardan tashkil topgan (5-rasm). Stilindsimon uzun va kalta oraliq hujayralardan iborat. Ularning oralarida qadahsimon hujayralar ko'p uchraydi. Bularning shakli va uzunligi har xil bo'lishiga qaramasdan hammasi bazal membranaga yondashib tegib turadi. Hilpillovchi kiprikli epiteliy bo'yi uzun, stilindsimon shaklga ega. Hujayraning bazal membranaga tegib turuvchi qismi ingichka bo'lib, yuqori, yani apikal qismi kengayib to'qima yuzasiga



#### **5-rasm. Ko'p qatorli kiprikchali (hilpillovchi) epiteliy (sxema):**

1– hujayra kiprikchalari; 2–qadahsimon bez hujayralari; 3–kiprikchali hujayra; 4–uzun qo'shimcha hujayralar; 5–kalta qo'shimcha hujayralar; 6–bazal membrana; 7–biriktiruvchi to'qima.

chiqib turadi. Hujayra apikal qismidagi membranasida zich joylashgan kiprikchalarni ko'ramiz. Uzun oraliq hujayra har xil shaklda bo'lib, kengaygan qismi bilan bazal membranaga tegib turadi. Yuqori qismiingichkalashib to'qima yuzasigacha chiqmaydi. Hujayra yadrosi stitoplazma markazida joylashgan. Kichik oraliq hujayra ham kengaygan qismi bilan bazal membranaga tegib turadi,lekin katta oraliq hujayradan bo'y jihatidan ancha past bo'lib, yadrosi xujayra bazal qismida joylashadi. Ikkala oraliq hujayralarda kiprikchalar uchramaydi, ular to'qima yuzasigacha ko'tarilmay, kiprikli epiteliy hujayralari orasida joylashadi. Uchala hujayra yadrolari uch xil joylashganligi uchun mikroskop ostida ko'p qatorli to'qimaga o'xshab ko'rinadi.

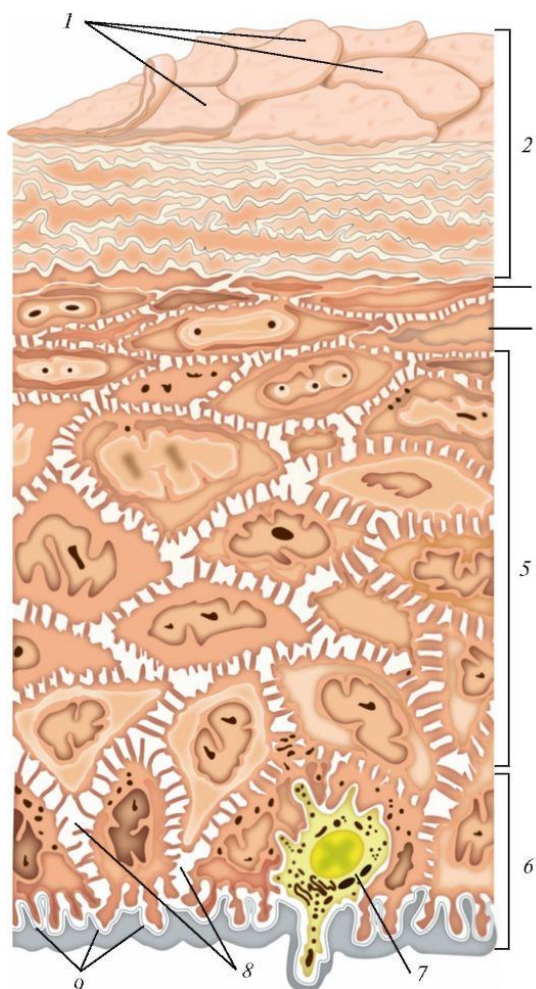
To'qima tarkibida stilindsimon va oraliq hujayralardan tashqari bir hujayrali qadahsimon bez ham uchraydi. Bez mahsuloti to'qima yuzasiga chiqib, havo bilan kirgan changlarni tutib qoladi va tashqariga chiqarib yuboradi.

### 3-AMALIY MASHG'ULOT

#### MAVZU: KO'P QAVATLI EPITELIY

Ko'p qavatli epiteliy umurtqali hayvonlar organizmining aksariyat qismini qoplab turadi. Yo'ldosh orqali ko'payuvchi sutemizuvchilarda va odamda ular teri, og'izning kirish qismi va ichki yuzasi, qizilo'ngach, ko'zning muguzlangan pardasi, ayollar jinsiy organlarining ichki yuzalarini qoplab turadi. Mikroskopik tuzilishiga ko'ra ular uch turga bo'linadi: 1) muguzlanadigan; 2) muguzlanmaydigan; 3) o'tib turuvchi epiteliy.

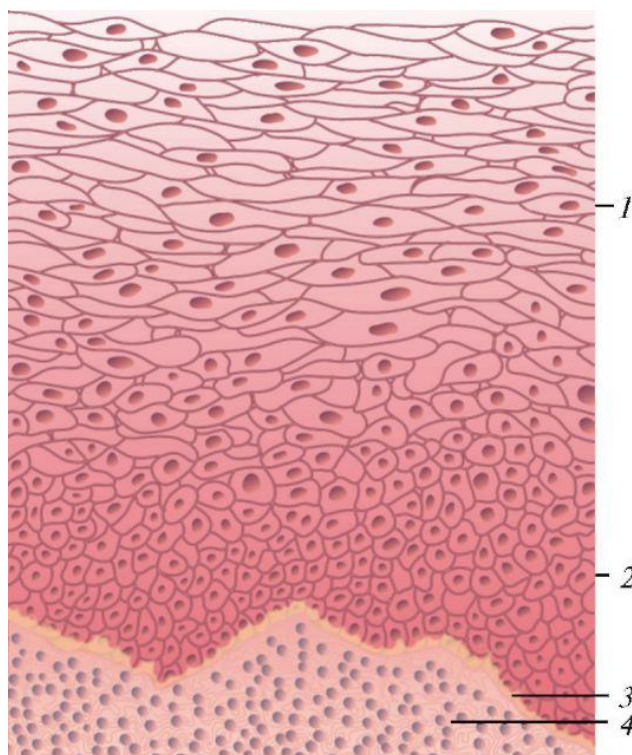
**Ko'p qavatli muguzlanuvchi yassi epiteliy.** Bu epiteliy odam va hayvonlar terisining yuzasini qoplab turadi. Ma'lumki, teri, asosan, ikkita qalin qavatdan tuzilgan. Birinchisi tashqi epiteliy hujayralardan tashkil topgan *epidermis*, ikkinchisi uning ostida joylashgan asosiy qavat- *dermadir*. Ularning o'rtasida bir-biridan ajratib turuvchi bazal membrana joylashgan. Epidermisning o'zi bir necha qavatni tashkil etuvchi epiteliy hujayralardan iborat (6-rasm). Har bir qavat hujayralari morfologik



**6-rasm. Ko'p qavatli muguzlanuvchi epiteliyning tuzilishi:** 1 – muguz tangachalar; 2 – muguz qavat; 3 – yaltiroq qavat; 4 – danador qavat; 5 – tikanli qavat; 6 – bazal qavat; 7 - melanotsit; 8 – hujayralararo tirqish; 9 – bazal membrana (R. Kristich bo'yicha)

**Ko‘p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy.** Epiteliyning bu turi umurtqali hayvonlarda va odamda yuqori darajada tabaqalangan bo‘lib, o‘ziga xos hujayralar qavati bilan ajralib turadi. Bunday epiteliy ko‘zning muguz pardasi, qizilo‘ngach, og‘iz bo‘shlig‘i va uning ichki yuzasini qoplab turadi. Bu turdagi epiteliyning mikroskopik tuzilishi ko‘z muguz pardasi misolida yaqqol ko‘rinadi (7-rasm). U, asosan, uch qavatdan tashkil topgank. Har bir qavat hujayralari o‘ziga xos morfologik tuzilishga ega. Pastdan birinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar bazal membrana ustida joylashganligi uchun ular *bazal hujayralar* deyiladi. Ular silindrsimon bo‘lib, bazal membranaga nisbatan perpendikular joylashgan. Bu hujayralar epiteliy hayotida muhim vazifani bajaradi. Ular yuqori darajada tabaqalashgan bo‘lib, doim mitoz yo‘li bilan bo‘linib, ko‘payib turadi. Bo‘lingan hujayralar ajralib, yuqori qavat hujayralarining orasiga suqilib kiradi. Yuqori qavatlardagi o‘z vazifasini o‘tab bo‘lgan hujayralar esa bularga o‘rnini bo‘shatib beradi. Bazal hujayralar bazal membrana bilan, u esa ostida joylashgan biriktiruvchi to‘qima bilan mustahkam birikib, epiteliy to‘qimaning mustahkamligini ta‘minlaydi.

Ikkinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralar noto‘g‘ri shaklda bo‘lib, 2-3 qavat hujayralardan tashkil topgan. Ko‘p qirrali, o‘zidan qush qanotiga o‘xshagan bir nechta o‘simta chiqargan. Bu o‘simtalar hujayralararo bo‘shliqda joylashgan bo‘lib, yonidagi hujayra membranalari bilan tutashib turadi va to‘qima mustahkamligini ta‘minlaydi. Shuning uchun bu qavat “tikanli” yoki “qanotli” hujayralar qavati deyiladi. Shuni aytib o‘tish kerakki, o‘simtalar hujayralar ichiga o‘sib kirmaydi.



**7-rasm. Ko‘p qavatli muguzlanmaydigan yassi epiteliy:** 1 –yuqori qavat; 2 – tikanli qavat; 3 –bazal qavat; 4 –biriktiruvchi qavat (V.G.Yeliseyev va b. bo‘yicha).

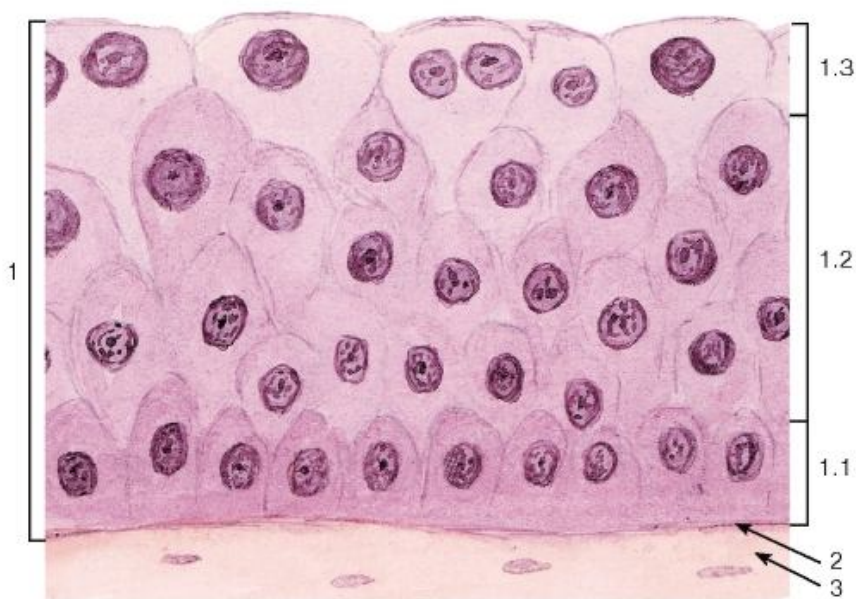
Shuning uchun, hujayralar orasida qisman bo‘shliq bo‘lib, bu yerdan hujayralararo suyuqlik oqib turadi va yuqoridagi hujayralarni oziq moddalar bilan

ta'minlaydi. To'qimada moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalar ham shu bo'shliq orqali harakatlanadi.

Epiteliyning yuqori qavatini tashkil etuvchi hujayralar yassilashgan bo'lib, yon atrofdagi hujayralardan asta-sekin ajralib, to'kilib turadi. Hujayra yassilanishi bilan bir qatorda uning oraliq moddasi yuqori tomonga oqib chiqib qota boshlaydi va suyuqlikning to'qima yuzasiga chiqib ketishdan saqlaydi. To'kilgan hujayralar o'rnini pastki qavatdan yuqorigi qavatga o'sib chiquvchi hujayralar egallab boradi

### **Ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy**

Ko'p qavatli o'zgaruvchan epiteliy ajratish organlari uchun xosdir. U, odatda buyrak jomi, siydik yo'li va qovuq ichki yuzalarini qoplaydi. Epiteliy hujayralari o'z hajmini o'zgartirib turadigan organlar yuzasini qoplab, bevosita konstantlangan siydik moddasi ta'sirida bo'ladi va o'ziga xos morfologik tuzilishi bilan fiziologik moslashishga ega. O'zgaruvchan epiteliy hujayralarning shakli qovuqning funkstional holatiga bog'liq. Mikroskop ostida ko'rilganda uning asosan ikki qavat bo'lib joylashganligi ko'zga tashlanadi, yani bazal va yopqich qavat hujayralaridan iborat (8-rasm). Bazal hujayralar kichik, metodik yo'l bilan ko'payish xususiyatiga ega. STitoplazmasi kam tabaqalangan hujayralarnikiga o'xshaydi.



### **8-rasm. O'zgaruvchan epiteliy-uroteliy (bo'yoq: gematoksilin-eozin).**

1 – epiteliy: 1.1- bazal qavat, 1.2- oraliq qavat, 1.3- qoplovchi hujayralar qavati; 2 – bazal membrana; 3 – siyrak biriktiruvchi to'qima.

Chegaralari aniqko'rinmaydi, kub yoki ovalsimon shaklga ega, yadrosi hujayra markazida joylashgan. Bazal va yopqich hujayralar qavati orasida oraliq hujayralar yotadi. Ular noxsimon, ovalsimon yoki yumaloq shaklga ega. To'qimaning yuza qismi yassi hujayralardan iborat yopqich qavatni tashkil etadi. Qovuq siydik bilan to'lib turgan vaqtda epiteliy tortilib, yupqalashadi, hujayralar o'z shakllarini o'zgartiradi. Qovuq bo'shaganda esa yana o'z holiga qaytadi. Binobarin epiteliy

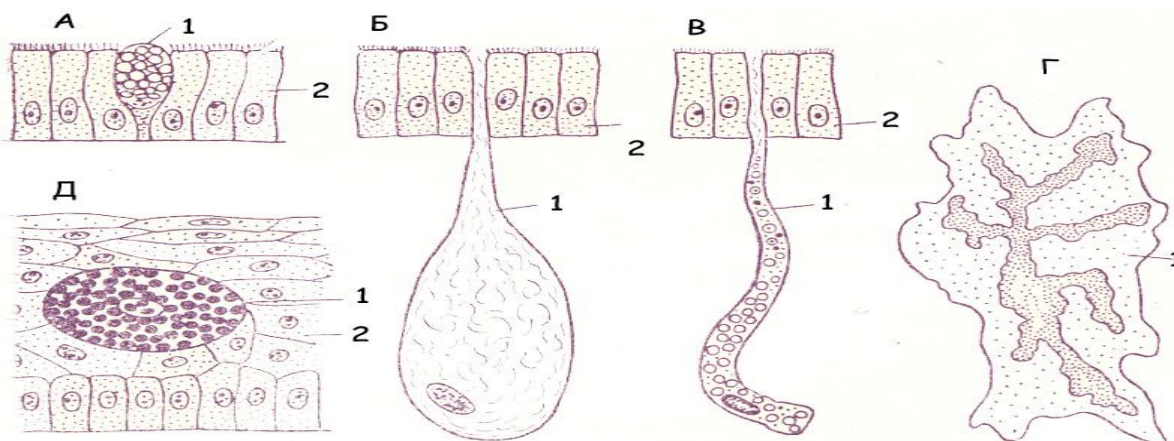
organning funkstional vazifalariga ko'ra o'zgarib turishi sababli uni o'zgaruvchan epiteliy deb yuritish rasm bo'lgan. Epiteliy ostida uzunasiga va ko'ndalangiga kesilgan zich biriktiruvchi to'qima va tomirlar yotadi.

#### 4-AMALIY MASHG'ULOT

##### MAVZU: BEZLI EPITELIY TUZILISHI

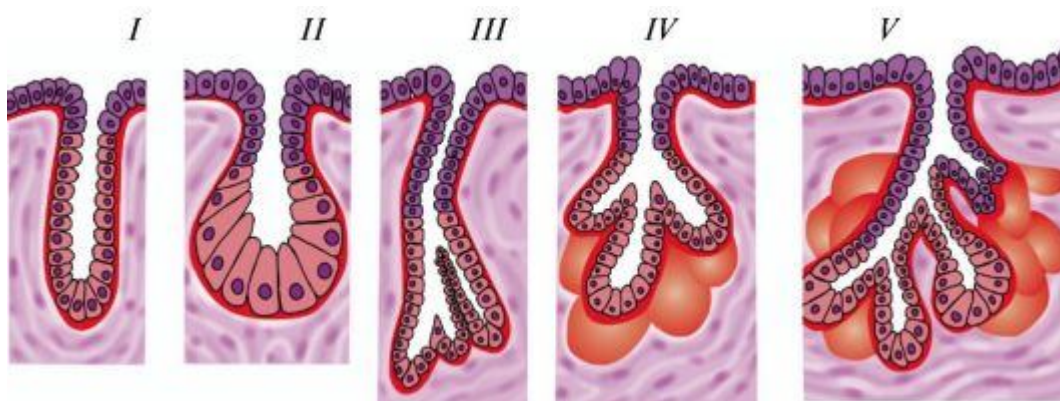
Bez hujayralari o'zida mahsulot, yani sekret chiqarish xususiyati bilan boshqa hujayralardan farq qiladi. Sekrestiya haqida lekstiyalarda etarli malumotlar berilishi tufayli, bu erda to'xtalib o'tirmaymiz. Preparat asosan, bazal membranada joylashgan bez hujayralaridan tashkil topgan(9-, 10-rasmlar). Hujayralar bir qator joylashgan kubsimon yoki stilindsimon shaklda bo'lib, stitoplazmasi pushti, yadrosi to'q binafsha rangga bo'yalgan. Preparat katta ob'ektiv orqali ko'rilganida bez hujayralari stitoplazmasida mayda pushtirang sekret tomchilari ko'rinadi. Sekreg ko'proq hujayraning apikal qismiga yig'iladi.

Hujayralarning chiqaruv kanalchalari tomoniga qaragan apikal yuzasida bo'yi har xil bo'lib, bo'rtib turganichi sekretga to'la pufakchalarni ko'ramiz. Ayrimlari hujayradan ajralib kanalchalar bo'shlig'ida etiladi va yorilib sekreti tashqariga chiqadi. Hujayraning pufakcha uzilib chiqqan qismisal botiq bo'lib tursa-da, keyinroq borib tekislanib ketadi, ya'ni fiziologik rengerastiya prostessi sodir bo'ladi. Shundan so'ng mazkur hujayralarning sekret ishlab chiqarish xususiyati qayta tiklanadi. Preparatda bez hujayralarining har xil sekret ishlab chiqarish stadiyalarini ko'rish mumkin. Bez hujayralarining oralarida biriktiruvchi to'qima bo'lib unda qon tomir va chiqaruv kanalchalari uchraydi.



##### 9-rasm. Bir hujayrali bezlarning tuzilish sxemasi:

a – aksolotning qadoqsimon endoepiteliy ichak bezi; b – shiliqqurtning kolbasimon ekzoepiteliy teri buzi; v – shiliqqurt oyog'ida uchraydigan naysimon ezoepiteliy bez; g – tut ipak qurti endotsiti (tarmoqlangan yadroli bir hujayrali endokrin bez); d – aksolot ovalsimon endoepiteliy teri bezi (Ledig hujayrasi); 1 – bir hujayrali bezlar; 2 – qoplovchi to'qimaning epiteliy hujayrasi.



**10-rasm. Ekzokrin bezlarning turlari:** 1 - oddiy naysimon; 2 - oddiy alveolyar; 3 - tarmoqlangan oddiy naysimon; 4 - tarmoqlangan oddiy alveolyar; 5 – murakkab naysimon-alveolyar (I.V. Almazov va L.S. Sutulov bo'yicha).

## 5-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: SEKRETSIYA TURLARI

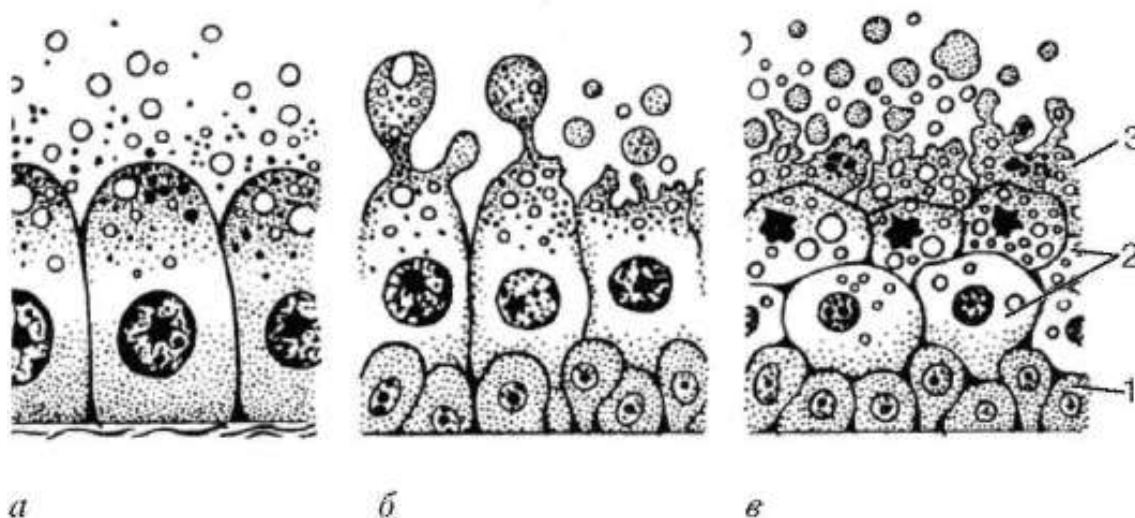
Bez hujayralari ichidagi mahsulot qanday yo'l bilan hujayra tashqarisiga chiqarib beriladi? Bu hodisani hozirgi vaqtda uchga bo'lib o'rganish rasm bo'lgan, merokrin, apokrin va golokrin sekretiya tiplari shular jumlasidandir (11-rasm).

*Merokrintipda* sekretiya qiladigan bezlarning secretor hujayralarida morfologik o'zgarishlar bo'lmaydi, ya'ni bezlarning birbutunligi o'zgarmaydi. Hujayra ichida tomchi yoki dona shaklida yig'ilgan sekretlar hujayra tashqarisiga oddiy yo'l bilan chiqariladi. Bunga misol qilib, bir hujayrali qadahsimon bezlarni olish mumkin. Ularning apical qismida kichkina teshikcha bo'lib, bu teshikcha orqali secret tashqariga chiqariladi.

*Apokrin tipdagi* sekretiya hujayra qisman morfologik buzilishga uchraydi. Bunda hujayra ichida secret apical qismiga yig'ilib, uning yuzasida yirik-mayda pufakchalar hosil qiladi. Ularning ichi sekretga to'la bo'lib, pufakchalar hujayradan uzoq lashgan sari pastki qismida membranalari bir-biriga yaqinlashib tutashadi va o'zaro bitishadi. Natijada pufakcha hujayradan ajralib yoriladi va mahsuloti tashqariga chiqadi. Hujayralarda sodir bo'ladigan bunday morfologik o'zgarishlar ular uchun normal fiziologik hodisa hisoblanadi. Apokrin tipida sekretiya qiladigan bezlarga sut bezlari, terbezlari, qalqonsimon bezlar kiradi.

E.A. Shubnikova (1981) apokrin tipdagi sekretiyaning makroapokrin va mikroapokrin tipga, yana ikkiga ajratadi. Makroapokrin tipdagi sekretiya, odatda, yorug' maydonli mikroskopda ko'rinadi. Hujayraning bo'sh turgan yuqori qismida o'simtalar hosil bo'lib keyinchalik ular uzilib tushadi. Natijada hujayraning bo'yi pasayib qoladi. Mikroapokrin sekretiya tipi esa elektron mikroskopda kuzatiladi. Bunda mikrovarsinalarning kengaygan uchi hujayradan uzilib tushadi.

*Golokrin tipda* sekretiya qiladigan bezlarning hujayralari tamoman nobud bo‘lib, sekretga aylanib ketadi. Ularning o‘rnini bo‘linish yo‘li bilan hosil bo‘ladigan yosh hujayralar to‘ldirib boradi. Bunga teridagi yog‘ bezlari misol bo‘ladi.



**11-rasm. Sekretiya turlari (sxema):** a - merokrin, b – apokrin, v – golokrin. 1-kam tabaqalangan hujayralar, 2-yangi hosil bo‘layotgan hujayralar, 3-parchalanayotgan hujayralar.

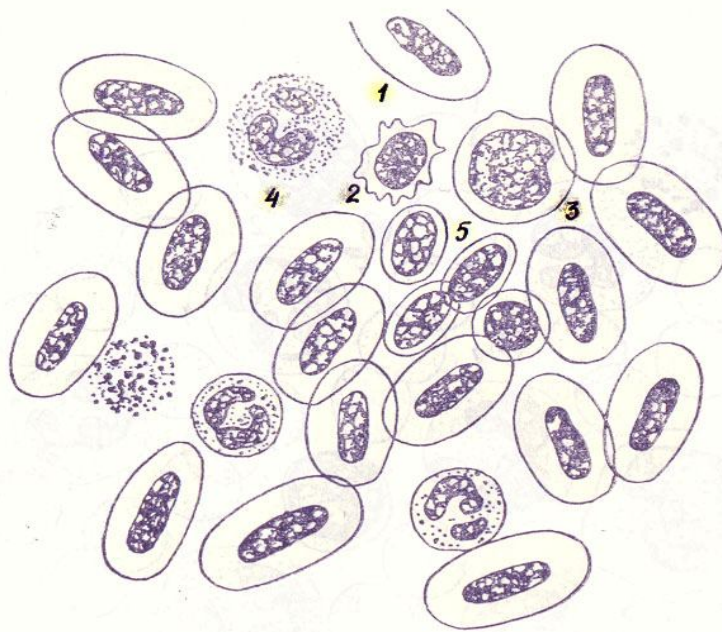
## 6-AMALIY MASHG‘ULOT

### MAVZU: QONNING SHAKLLI ELEMENTLARI. ERITROSITLAR VA LEYKOSITLAR.

#### Baqa qonining bo‘yalgan surtmasi

Qon ham organizm to‘qimalari qatoriga kiradi va shuning uchun ham ular qatorida o‘rganiladi. Qon asosan ikki qismdan oraliq qismini tanqid etuvchi suyuq - plazma va unda erkin suzib yuruvchi shaklli elementlar, ya‘ni kizik qon tanachalari - eritrositlar, oq qon tanachalari - leykositlar va qon plastinkalari - trombositlardan iborat. Qondan tayyorlangan preparatni dastlab kichik ob‘ektivda, so‘ng katta immersion sistema orqali ko‘riladi. Preparatda ko‘p miqdorda har xil joylashgan eritrositlarni ko‘ramiz (12-rasm). Eritrositlar, odatda, ovalsimon, ikki tomoni bo‘rtiq shaklda bo‘lib, stitoplazma qismida bir tekisda joylashgan nafas pigmenti - gemoglobin moddasi bilan to‘la. O‘rtasida hujayra shaklini egallagan yadrosi joylashgan. Eritrositlar orasida och binafsha rangga bo‘yalgan leykositlar uchraydi. Mikroskopning katta ob‘ektivi orqali qarab leykositlarni turli xil shakllarini farqlab olish mumkin.





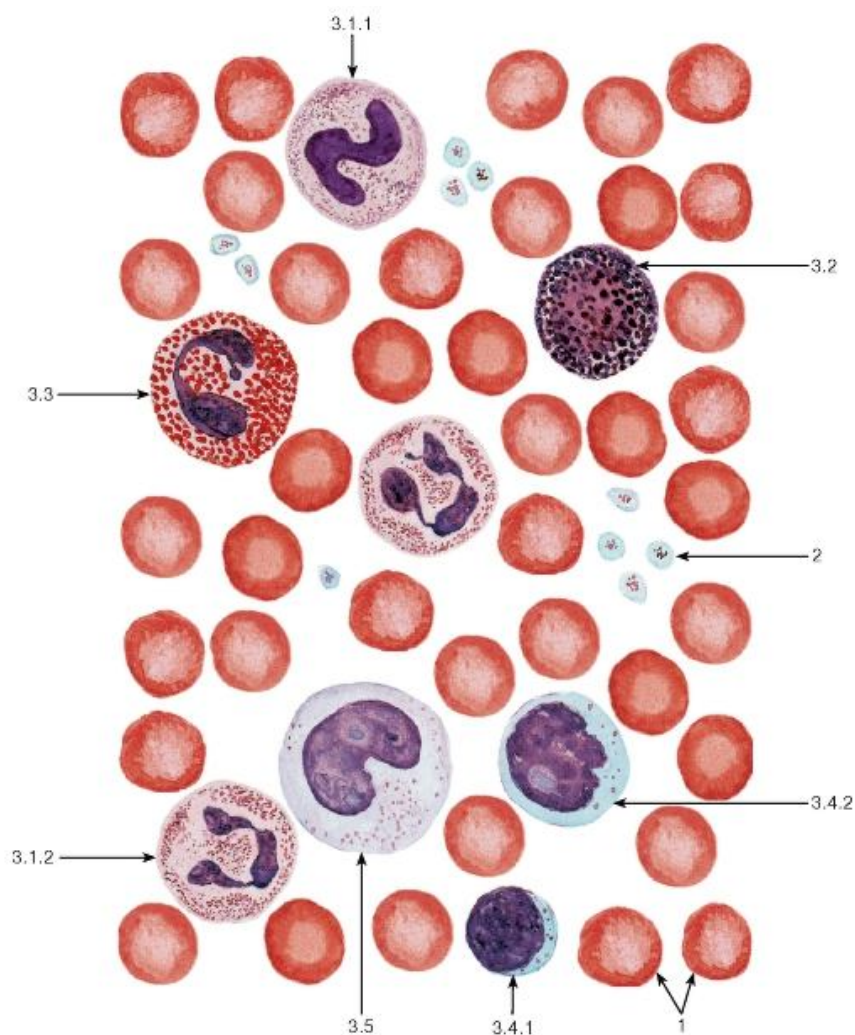
**12-rasm. Baqa qoni surtmasi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).

1 – eritrotsitlar; 2 – limfotsit; 3 – monotsit; 4 – granulotsit; 5 – trombosit.

### **Odam qonining bo'yalgan surtmasi**

Preparat ikki tomoni botiq, to'q qizil rangga bo'yalgan qizil qon tanachalari - eritrostitlardan va ulardan ancha kam uchraydigan boshqa shaklli elementlardan iborat (13-rasm). Eritrostitlar o'ziga xos o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan qobiq, ya'ni stitolemma bilan o'ralgan. Eritrostitlarga qizil rangni uning tarkibidagi gemoglobin beradi. Gemoglobinning asosiy qismi eritrostitlarning periferik qismida joylashgan bo'lib, markaziy qismida oz, shuning uchun uning o'rtasi ochroq bo'yalgan bo'ladi. Odam qoni eritrostitlarida yadro za hujayra organoidlari bo'lmaydi. Ular hujayra taraqqiyot davrining oxirgi stadiyasida hujayradan chiqib ketib, ularning o'rnini ham gemoglobin egallaydi.

Leykostitlar. Preparatni katta ob'ektivga qo'yib asta-sekin ko'rilsa, binafsha rangga bo'yalgan oq qon tanachalari - leykostitlar ko'rinadi. Leykostitlar qizil qon tanachalaridan farqli o'laroq o'z yadrolari bilan ajralib turadi. Preparatda donador va donasiz leykostitlarni ko'rishimiz mumkin. Donador leykostitlar stitoplazmasida katta-kichikligi har xil va turlicha bo'lgan donachalar ko'rinadi. Donadop leykstitlarga neytrofil, eozinofil va bazofillar kiradi. Neytrofil stitoplazmasi eozin bo'yog'ida pushti rangga bo'yalgan mayda donachalar bilan to'lgan, yadrosi bir necha bog'lamalar orqali tutashgan bo'g'imlardan iborat. Bo'limlarning soni hujayralarning yoshiga qarab ko'payib boradi. Qon surtmasida yaxshi tabaqalanmagan, yadrosi tayoqcha eki taqacha shaklidagi yosh naytrofillar ham uchraydi. Eozinofillar stitoptlazmasida kattaroq razmerda, to'q eozin bilan bo'yalgan donachalari bo'lib, yadrosi odatda, ikkita yoki uchta bo'g'imdan iborat, ochroq binafsha rangga bo'yalgan bo'ladi.



**13-rasm. Odam qoni surtmasi** (bo'yoq: Romanovskiy-Gimza)

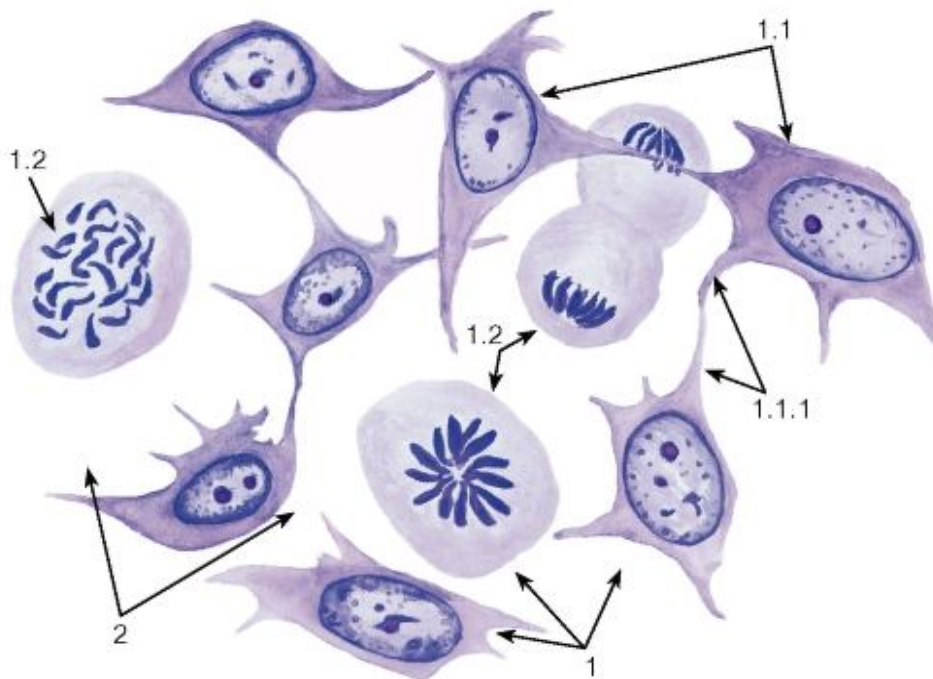
1-eritrositlar; 2 - trombositlar; 3 - leykositlar: 3.1 – neytrofil granulositlar (3.1.1 – tauoqcha yadroli, 3.1.2-segmentyadroli), 3.2 – bazofil granulosit, 3.3 – eozinofil granulosit, 3.4 – limfositlar (3.4.1 – kichik limfosit, 3.4.2 – o'rtacha limfosit), 3.5 – monosit.

Bazofillar qon surtmalarida juda kam uchraydi, shuning uchun ularni topish qiyin. Donasiz leykositlarga limfosit va monositlar kiradi. Limfositlar uch xil formada uchraydi: kichik, o'rtacha va katta limfositlar. O'rtasida katta yadrosi bo'ladi. Monositlar leykositlarning ichida eng kattasi. Yumaloq shaklda, o'rtasida katta yadrosi bor. Trombositlar noto'g'ri shaklda mayda donachalarga ega binafsha rangga bo'yalgan, odatda bir nechtalab uchraydi.

## 7-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: MEZENXIMA

Mezenxima preparatini dastlab kichik ob'ektivda ko'rish kerak. Qush embrionining ko'ndalang kesimi preparat qilib berilgan(14-rasm).



**14-rasm.Embrion mezenximasi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).

1 – hujayralar: 1.1 – interfaza davridagi hujayralar, 1.1.1 – hujayra o'simalari, 1.2 – mitoz yo'li bilan bo'linayotgan hujayralar; 2 – hujayralar oralig'i.

Embrionning ektoderma varag'i ostida mezenxima hujayralari joylashgan. To'qima embrionning dastlabki tabaqalanmagan hujayralaridan iborat.

Hujayralarda tabaqalanish protsessi muttasil davom etib, dam-badam o'zgarib turadi. Mezenxima hujayralari asosan embrionning mezoderma varag'idan ajralib chiqadi va varaqalar oralig'ini egallaydi.

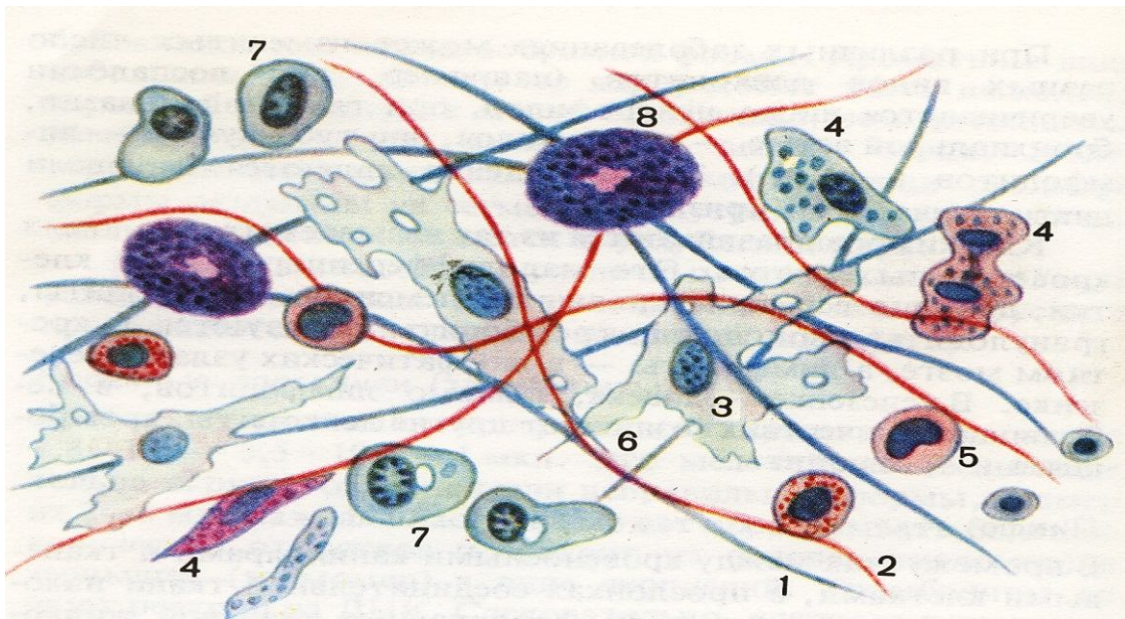
Mezenxima to'rsimon, ya'ni sinstitiy shakliga o'xshash tuzilishga ega. Hujayralar o'zidan bir necha o'simtalar chiqarib, bu o'simtalar boshqa hujayralar o'simalari bilan tutashib turadi. Elektron mikroskop yordamida aniqlanshicha, o'simtalar bir-biri bilan birikib ketmasdan, tutashib turgan kiem pdazmolemma orqali ajralib turadi. O'simtalarning tutashgan joyidagi bo'shliqlar hujayralararo modda bilan to'lgan bo'ladi. Mezenxima to'qimasining tuzilishi hujayralarning tabaqalanishi natijasida doimo o'zgarib turadi.

## 8-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: SIYRAK BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

Dastlab mikroskopni kichik obektivga qo'yib, preparatda to'qimada uchraydigan hujayralarni va oraliq moddalarni ajratib olish kerak. So'ng preparatni yupqa va yaxshi bo'yalgan qismini tanlab mikroskopning katta ob'ektiviga o'tkazsak, tartibsiz, har tomonga yo'nalgan holda joylashgan, bir-biri bilan kesishib o'tadigan mayda tolachalarni va ularning oralarida yotuvchi to'qima hujayralarini ko'ramiz (15-rasm).

Undagi asosiy oraliq moddalarni tashkil etuvchi tolachalar kollagen va elastik tolachalardir.



### 15-rasm. Siyrak biriktiruvchi to'qima

1 – kollagen tola; 2 – elastik tola; 3 - fibroblast; 4 – gistiotsit; 5 - limfosit; 6 – amorf moddalar; 7 – plazmatik xujaralar; 8 – bulutsimon hujayralar

Siyrak biriktiruvchi to'qima tarkibida bir necha xil hujayralar uchraydi. Bulardan doim uchrab turadiganlari fibroblast va gistiostit hujayralardir. Fibroblast o'zidan bir necha protoplazmatik o'simta chiqarib, yudduzsimon yoki uzunchoq shaklni egallaydi. Sitoplazmasi ekto- va endoplazmalarga bo'linadi. Ektoplazma asosan sitoplazmaning periferik qismini tashkil etadi, to'qima oraliq moddasi bilan tutashgan va uni tashkil qilishda ishtirok etadi. Endoplazma quyuproq tuzilishga egabo'lib, yadro atrofida joylashadi, bo'yoqlar bilan yaxshibo'yaladi. Yumaloqyoki ovalsimon yadrosi va hujayra organoidlari endoplazmada joylashgan bo'ladi. Gistiostit hujayra fibroblastga nisbatan chegarasining aniqligi va yumaloq yoki ovalsimon shakli bilan ajralib turadi. Fagositoz vazifasini o'taydi. Shuning uchun ularning sitoplazmalarida har xil mikroorganizmlar uchraydi. To'qimaning asosiy fonini tashkil etuvchi oraliq amorf modda bo'yoqlarda yaxshibo'yalmagani uchun mikroskopda ham yaxshi ko'rinmaydi. Ayrim preparatlarda fibroblast va gistiostit hujayralardan tashqari, boshqa: plazmatik hujayralar, qonning limfosit va monostitelementlari, pigment va yog' hujayralari va boshqa hujayralarni ham ko'rish mumkin.

### Gistiostit hujayralarda rangli moddalarning to'planishi

Gistiostit hujayralar boshqa hujayralarga nisbatan har xil yo'llar bilan organizmga tushgan bo'yoqlarni o'ziga tez singdirib olish xususiyatiga ega. Uning bu xususiyatini ko'z bilan ko'rish uchun kalamushga 0,1 foizli ko'k tripan bo'yog'ini terisi ostiga yuborib, uning biriktiruvchi to'qimasidan preparat tayyorlaymiz va

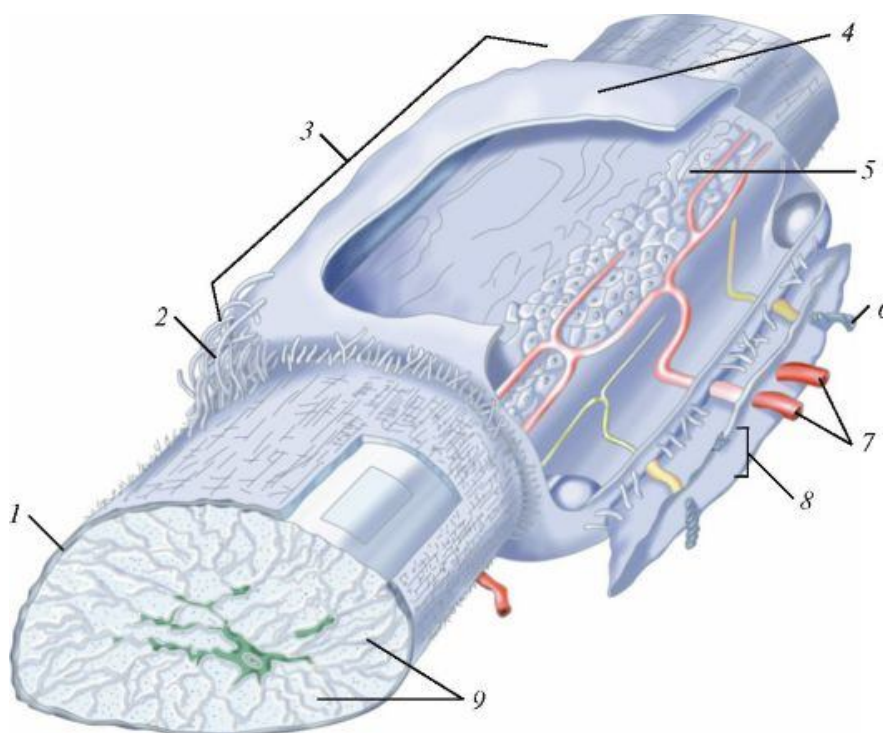
gistiostit sitoplazmasini mikroskopning katta ob'ektivida qarajak kattaligi har xil bir qancha bo'yoqli donachalarni ko'ramiz. Mayda donachalar yig'ilib yirik tomchilarni hosil qiladi. Gistiostitlar xuddi mana shu xususiyati bilan organizmni himoya qilishda ishtirok etadi. Preparatda gistiostitlardan tashqari, fibrostit hujayralari, kollagen va elastik tolachalar ham uchraydi. Bularning tarkibida bo'yoqlar kam bo'ladi.

## 9-AMALIY MASHG'ULOT

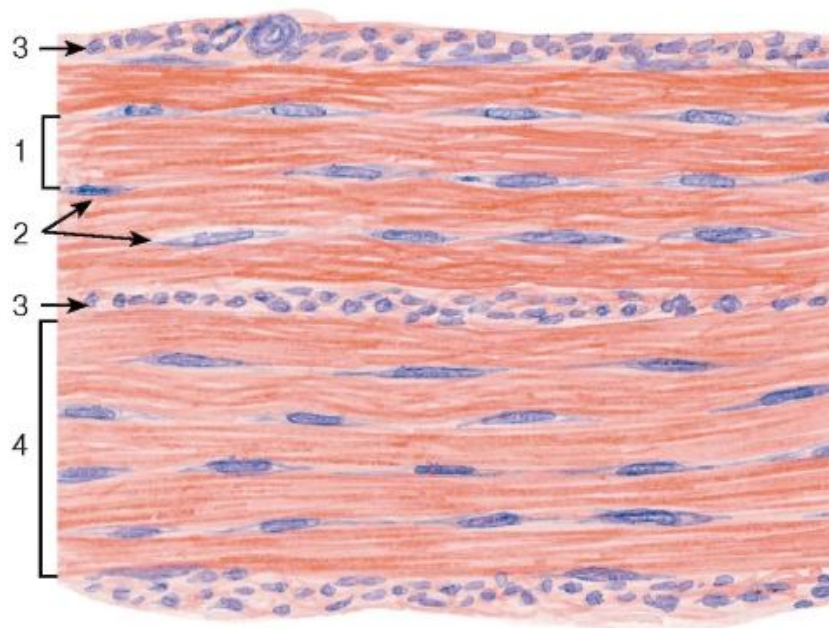
### MAVZU: ZICH BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

#### Payning bo'ylama kesimi

To'qimaga kichik ob'ektiv orqali karalganda zich biriktiruvchi to'qimaga xos tolachalar va hujayralarni ko'ramiz. Bundan tashqari preparatda zich joylashgan kollagen tolachalarning yig'indisidan hosil bo'lgan bog'lamchalar bo'ladi (16-rasm). Ular eozin bilan pushti rangga bo'yalgan (17-rasm). Tolachalar orasida yumaloq yadrosi binafsha rangga bo'yalgan pay hujayralari, ya'ni fibrostitlar yotadi. To'qimaning ayrim joylarida fibrostitlar yig'indisini ham ko'rishimiz mumkin. Mikroskop ob'ektivlarini kattalashtirib ko'rsa, har bir kollagen tolachalarning ichida mayda, uzunasiga joylashgan tolachalar-asosini tashkil etuvchi fibrillarni ko'ramiz.



**16-rasm. Payning tuzilishi:** 1 - Peritendiniy; 2 – fibroz qavaat; 3 – pay qini; 4 – qinning parietal qismi; 5 – qinning pay qismi; 6 – nerv tolasi; 7 – qon tomirlari; 8 - mezotendriy; 9 – pay tolalarining birlamchi boylamlari (R.Krstich bo'yicha).

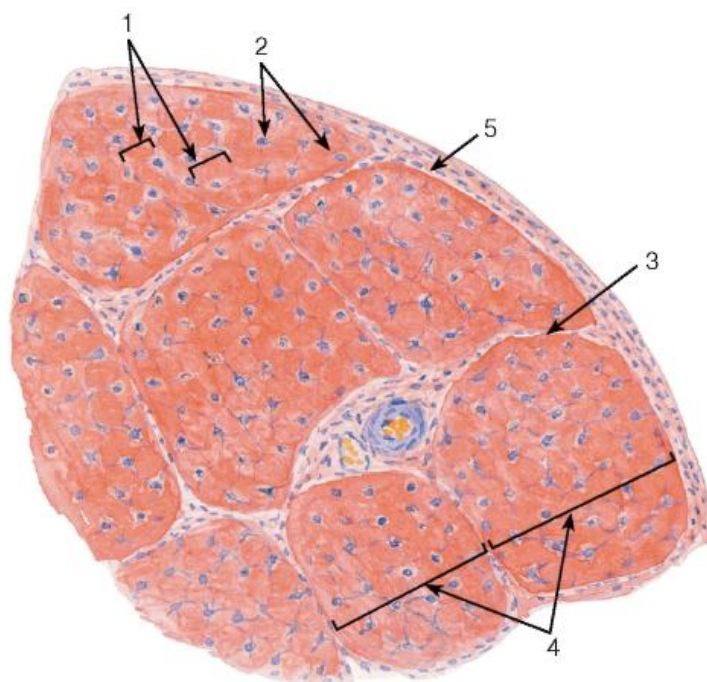


**17-rasm. Payning bo'ylama kesimi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).

1- birlamchi pay boylami; 2-pay hujayralari (fibrositlar); 3-endotendiniy; 4-ikkilamchi pay boylami.

#### **Payning ko'ndalang kesimi**

Payning ko'ndalang kesimiga mikroskopning kichik ob'ektivi orqali qaraganimizda to'qimani kollagen tolachalardan iborat bog'lamchalari hosil qilib turishining guvohi bo'lamiz (18-rasm). Bog'lamchalar oralarida pay hujayralari, fibrostitlar uchraydi. Bir necha kollagen tolachalar yi-g'indisi atrofi pay hujayralaridan va yumshoqbiriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, birlamchi bog'lamchani hosil kiladi. Bir necha birlamchi bog'lamchalar yig'indisi(50-100 tolachadan iborat) tashqi tomondan zich biriktiruvchi to'qima bilan o'ralib, ikkilamchi bog'lamchani tashkil etadi. Tashqi qismidagi biriktiruvchi to'qimada ko'p miqdorda ko'ndalang kesilgan tomirlar uchraydi. Bir necha ikkilamchi bog'lamchalar yig'idisidan uchlamchi bog'lamchalar tuzilgan. Birlamchi bog'lamalarning boshqa bog'lamchalardan farqi, zich biriktiruvchi to'qima bilan o'ralmay, pay hujayralari bilan o'ralishidadir.. Ular yuqori tabaqalangan bo'lsa-da, metodik bo'linish xususiyatiga ega emas. Payda har xil o'zgarishlar sodir bo'lsa, unda bu hujayralar regenerastiya prostessida ishtirok etadi. Odatda, to'qimaning tiklanish prostessida tomirlar atrofida joylashgan, kam tabaqalangan hujayralar ishtirok etadi. Ular natijasida fibrostit va kollagen tolachalar hosil bo'ladi.



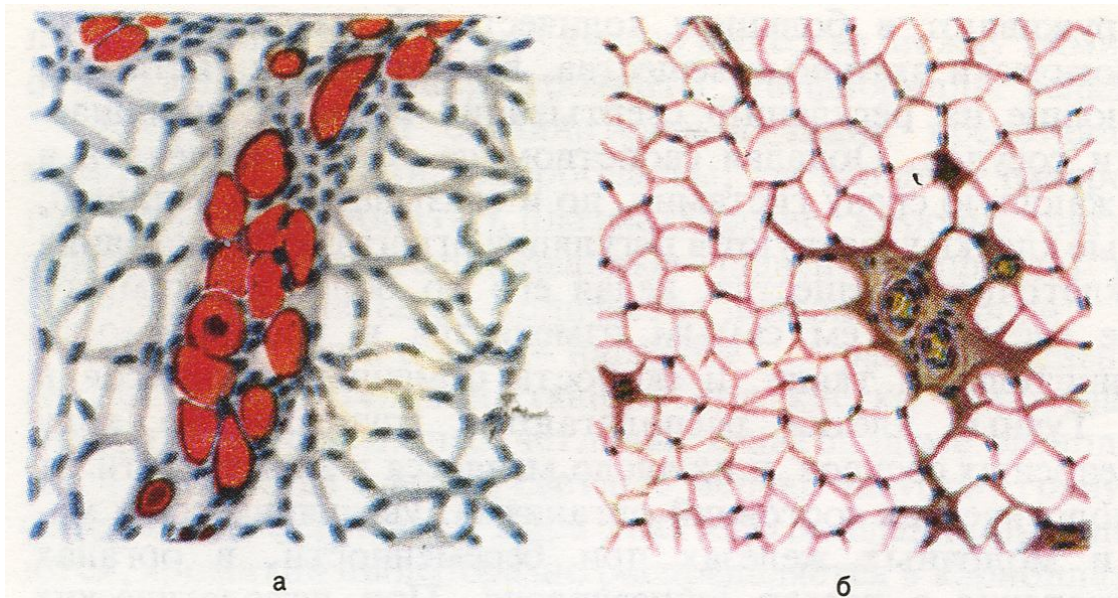
**18-rasm. Payning ko'ndalang kesimi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).  
 1-birlamchi pay boylamlari; 2-pay hujayralari (fibrositlar); 3 –endotendiniy; 4 –  
 ikkilamchi pay boylamlari; 5 – peritendiniy.

## 10-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU:MAXSUS XUSUSIYATLI BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

#### Yog' to'qimasi

Hayvonlarda ikki xil: oq va qo'ng'irrang yot to'qima uchraydi. Oq yog' organizmda keng tarqalgan, ayrim joylarda ko'p uchraydi. Qo'ng'irrang yog' esa yoshlik davrida kuraklar orasida vaqorin bo'shlig'ining ikki yon tomonlarida uchrashi mumkin. Preparatda oq yog' to'qima hujayralari ko'rinib, stitoplazmasi yog' tomchilari bilan to'lgan bo'ladi (19-rasm). Yog' to'qimaning oralarida nozik biriktiruvchi to'qima yotadi. Yog' hujayralar bir-biriga nisbatan zich joylashgan. Stitoplazmasiga asta-sekin yog' donachalari yig'ilib, ularning qo'shilishi natijasida yog' tomchilari hosil bo'ladi. Hujayra yumaloq yoki ovalsimon shaklga ega. Odatda, yassi shakldagi yadro stitoplazmaning chetiga surib ko'yilgan bo'ladi. Hujayralarda yog' tomchisi erib tushgach hujayra qobig'i yaxshi ko'rinadi. Yog' to'qimaning asosiy vazifasi organizm uchun energiya etkazib berish bilan birga sovuqdan ham saqlaydi. Ayrim vaqtlarda suv almashinishida ishtirok etadi. Qo'ng'irrang yog' oq yog'ga qaraganda 20 marta ko'p energiya beradi.

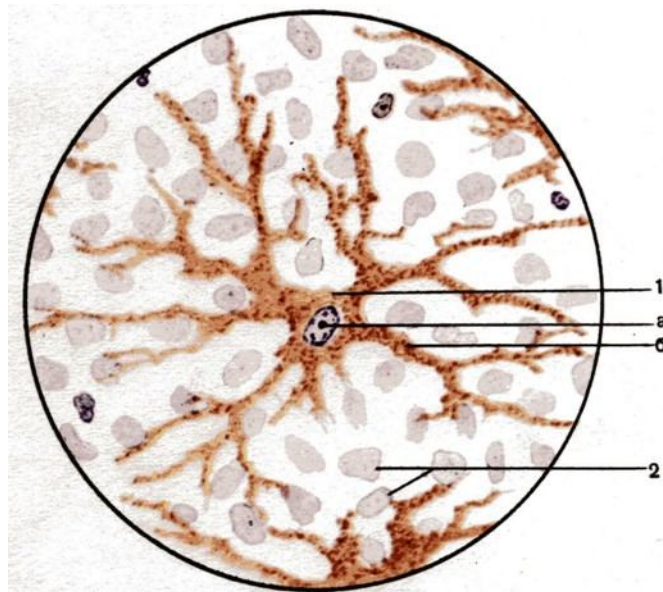


### 19-rasm. Yog' to'qimasi

a) –sudan bilan bo'yalgan; b) – gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan

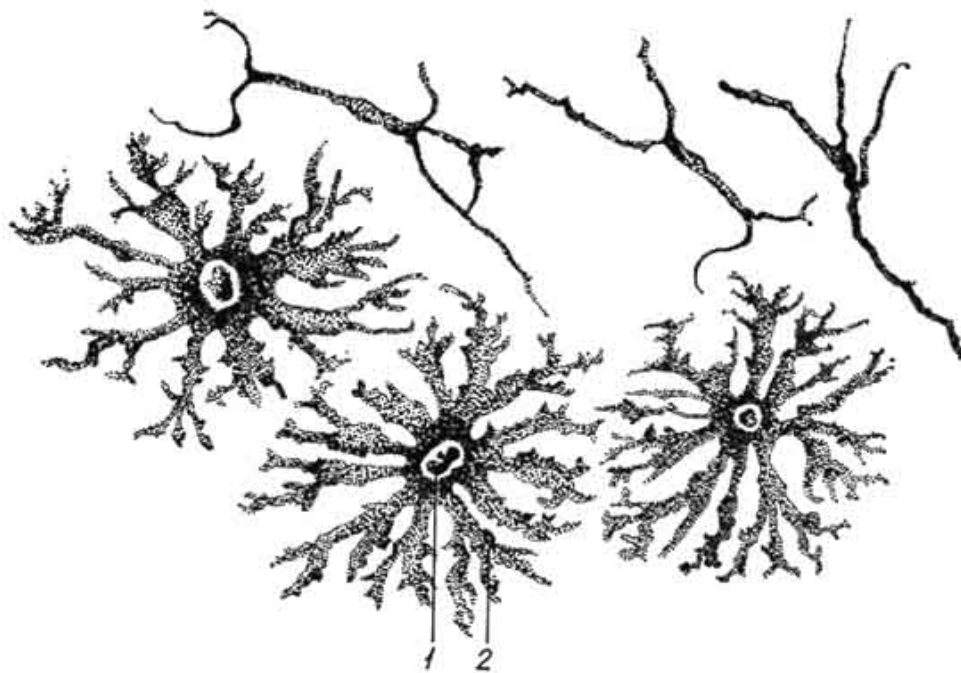
### Pigmentli hujayralar

Pigmentli hujayralar terida, anal teshigining atrofida, sut bezlarining uchlarida ko'p uchraydi. Hujayra asosan teri ostidagi yumshoq biriktiruvchi to'qima tarkibida joylashgan. Hujayrani mikroskop ob'ektivini kattalashtirib ko'riladi. Hujayra yulduzsimon shaklga ega, stitoplazma qismida bir tekis tarqalgan mayda melanin moddasidan iborat qora donachalar bor (20, 21-rasmlar). Ayrim hujayralarda donachalar qo'shilishib, yirik donachalarni tashkil etadi. Hujayra markazida, odatda, bitta yumaloq yadro uchraydi. Yadro tarkibida pigment donachalar bo'lmaydi. Pigmentli hujayralar, asosan, himoya vazifasini bajaradi.



20-rasm. Baqa jigaridagi pigment hujayralar. 1-pigment hujayra; a- pigment hujayra yadrosi; b- pigment hujayra o'simtasi; 2-gepatositlar.



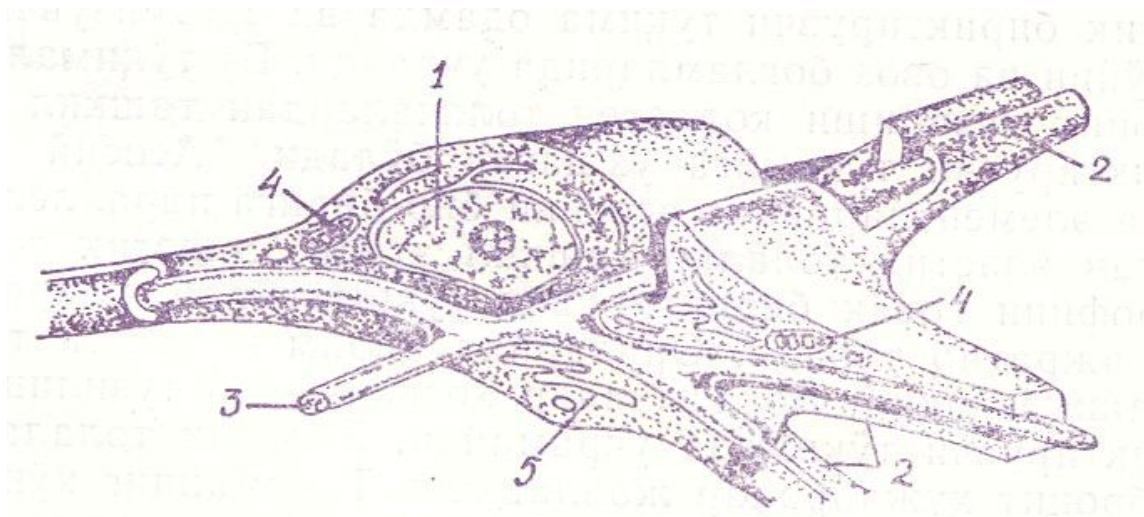


**21-rasm. Melanotsitlardagi pigmentlar (Bo'yalmagan preparat).**  
 1- pigment hujayra yadrosi; 2 – melanin pigmentli sitoplazma

### **Retikulyar to'qima**

Retikulyar to'qima mikroskopik tuzilishi jihatidan embrionning mezenxima to'qimasining tuzilishiga o'xshab ketadi. Retikulyar to'qimalarning hujayralarida ham hammavaqt tabaqalanish protsessi ketadi. Bu to'qima organizmda keng tarqalgan. Limfa tugunlarida, taloq, jigar va ko'mikda, qizilikda ko'p uchraydi, shuningdek, ichki organlarning shilimshiq qavatlari ostida va qon tomir devorlarida va boshqa joylarda ham bo'ladi.

Mikroskop ostida qaraganimizda limfa tugunlarining ustki qismini qoplab turuvchi, biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga ko'zimiz tushadi. To'qima limfa tugunining ichki qismiga o'sib kirib, unda ichki to'siqlarni hosil qiladi. Preparatda, ayniqsa uning periferik qismida, yumaloq yoki ovalsimon joylashgan limfa follikullarni ko'ramiz. Follikulalar asosan gemotoksilinda yaxshi bo'yalgan limfotsitlar yig'indisidan iborat. Har bir follikulning o'rtasida ochroq bo'yalgan qismi bo'lib, unga limfotsitlarning markaziy ko'payish qismi deyiladi. Mikroskopni katta ob'ektivga qo'yib ko'rilganida limfa tugunining asosini to'rsimon shaklga ega bo'lgan retikulyar to'qimadan tashkil topganini ko'ramiz (22-rasm). To'qimaning to'rsimon tuzilishi limfotsitlar kamroq uchraydigan qismida yaxshi ko'rinadi. Retikulyar to'qima hujayralari yulduzsimon, ko'p tarmoqli tuzilishga ega. Tarmoqlari orqali hujayralar bir-birlari bilan tutashib turadi. Hujayra markazida yumaloq yoki ovalsimon yadrosi yotadi. Retikula tolachalari oddiy gemotoksilin-eozin



**22-rasm. Retikula tolasi va hujayrasining o‘zaro bog‘lanishi:**

1 – retikula hujayra yadrosi; 2 – retikula hujayrasining sitoplazmatik o‘simtasi; 3 – retikula tolacha; 4 – mitoxondriy; 5 – endoplazmatik to‘r (Sem va Klarkdan).

bo‘yog‘ida bo‘yalgan preparatda yaxshi ko‘rinadi. Tolachalarni ko‘rish uchun to‘qimani Donskoy usuli bilan impregnatsiya qilish kerak. Shunda o‘ziga kumushni yaxshi singdiradigan retikula tolachalari yaqqol ko‘rinib turadi.

**11-AMALIY MASHG‘ULOT**

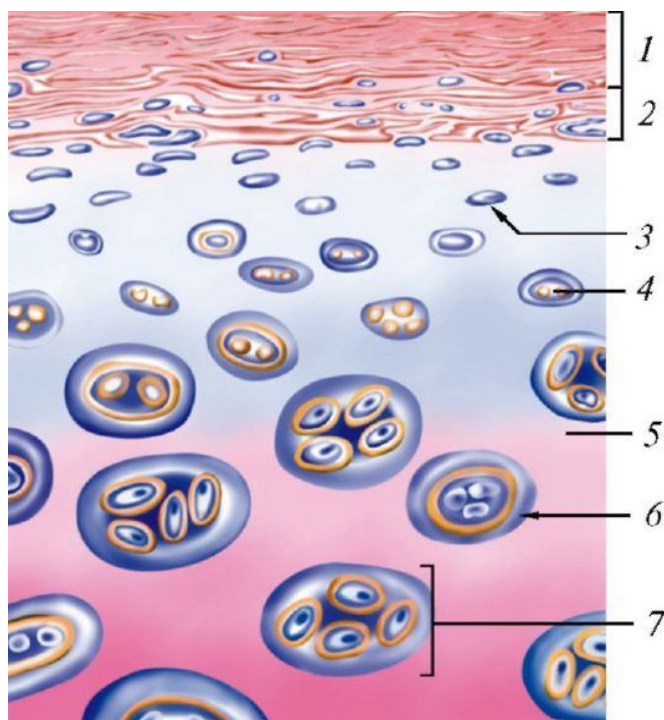
**MAVZU: TOG‘AY TO‘QIMASI**

**Gialin tog‘ay**

Gialin tog‘ay boshqa tog‘aylarga nisbatan organizmda keng tarqalgan. Mikroskopik tuzilishi jihatidan u asosan tog‘ay hujayralari va oraliq moddasidan tashkil topgan (23-rasm). Tog‘ay hujayralari, yani xondriostitlar yumaloq yoki ovalsimon shaklda bo‘lib, stitoplazmaning qattiqroq qismidan tashkil toptan qobiq bilan o‘ralgan. Tog‘ay hujayralari bittadan, ayrim joylarda bir nechtdan (4-7 donadan) gruppasi hosil qilib joylashgan bo‘lib, ularni izogen gruppalar deyiladi. Izogen gruppalar, hujayra ko‘payib oraliq moddasi qattiqlashishi natijasida tarqalib ketmasligi oqibatida hosilbo‘ladi.

Gialin tog‘ayning oraliq moddasi kollagen tolachalarga o‘xshash tolachalardan va amorf moddadan tashkil topgan. Amorf moddaning asosiy qismini tolachalarni bir-biri bilan zichbiriktirib turuvchi xondromukoid moddasi tashkil etadi. Ularni oddiy mikroskopda bir-biridan ajratib olish qiyin, bir tekisda tog‘ay hujayra asosini tashkil etib turadi. Organizmda tog‘aylarning 70-80 procentini suv tashkil etadi. Shu tufayli tog‘aydan gistologik preparat tayyorlaganda oraliq moddalari siqilib tog‘ay hujayralarining atrofida bo‘shliq hosilbo‘lib qoladi. Tog‘ay to‘qimaning ustidan biriktiruvchi to‘qimadan iborat kapsula, yani tog‘ay ust pardasi o‘rab turadi. To‘qima fibroblast va kollagen tolachalardan iborat. Tarkibida qon tomir va nerv tolachalari

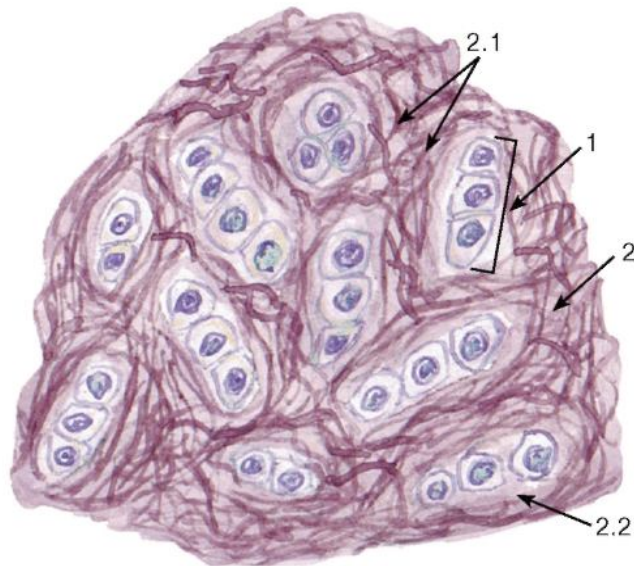
uchraydi. Tog'ayga yaqin qismida ko'payish xususiyatiga ega xondrioplast hujayralari joylashadi.



**23-rasm. Gialin tog'ayning tizilishi:** 1-tog'ay usti pardasining tolali qismi; 2-tog'ay usti pardasining hujayrali qismi; 3-yosh xondrositlar; 4-lakunadagi xondrosit; 5-hujayralararo modda; 6-interstisial o'sish; 7-xondrositlarning izogen guruhlari (voyaga yetgan togay hujayralari) (A.Xem va D.Kormak, 1983 bo'yicha).

### Elastik tog'ay

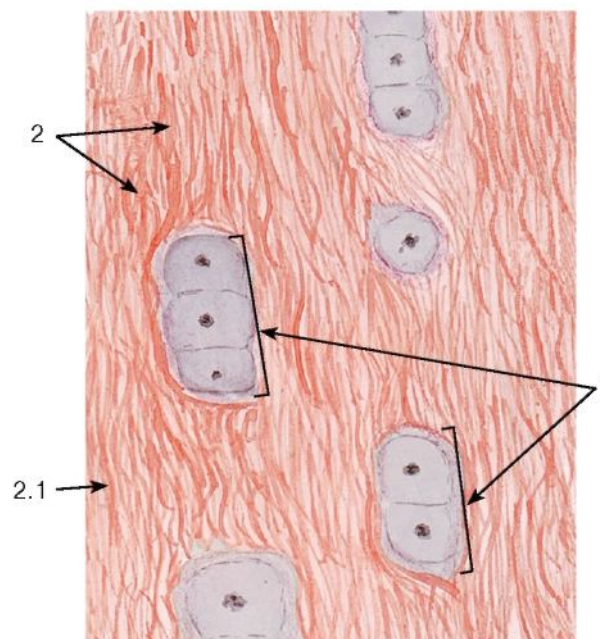
Elastik tog'ay organizmda quloq suprasida, ayrim hayvonlarning burnida uchraydi. Uning gialin tog'aydan birdan-bir asosiy farqi, oraliq moddasida asosan elastik tolachalar uchraydi. Mikroskopik tuzilishi jihatidan gialin tog'ayga o'xshaydi (24-rasm). Tog'ay hujayralari qobig'ibilan o'ralgan, izogen gruppalar hosil qilib tuzilgan. To'qima ustki tomonidan biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan. Preparatni Orsein bo'yog'i bilan bo'yab mikroskopning katta ob'ektiviga qo'yyib ko'rilganda tog'ay hujayralarining orasida tarmoq holda joylashgan elastik tolachalar ko'zga tashlanadi. Tog'ay hujayralari to'qroq, tolachalar esa ochroq jigarrangga bo'yalgan. Elastik tog'ayning mexanik elementini tashkil etuvchi kollagen tolachalar bilan birqatorda ko'p miqdorda elastik tolachalar yotadi. Ular tog'ayning estaklik va mustahkamlik holatini ta'minlaydi.



**24-rasm. Elastik tog'ay to'qimasi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).  
1-xondrositlarning izogen guruhlari; 2-hujayralararo modda: 2.1-elastik tolalar, 2.2-asosiy modda.

### **Tolali tog'ay**

Dastlab, preparatni kichik ob'ektivga qo'yib ko'rish kerak. Shunda tog'ayning tolachalardan va ularning oralarida yotuvchi hujayralardan iborat ekanligi yaxshi ko'rinadi (25-rasm). Tolali tog'ay boshqa tog'aylarga nisbatan o'ziga xos mikroskopik tuzilishga ega. Tolachalar o'zining tuzilishiga ko'ra zich biriktiruvchi to'qimaga o'xshab ketadi. Shuning uchun tolali tog'ayni, biriktiruvchi to'qima bilan tolali tog'ayni tashkil etuvchi oraliq to'qima ham deyiladi. Tolali tog'ayning asosiy



**25-rasm. Tolali (fibroz) tog'ay to'qimasi** (bo'yoq: gematoksilin-eozin).  
1-xondrositlarning izogen guruhlari; 2-hujayralararo modda: 2.1-kollagen tolalar.

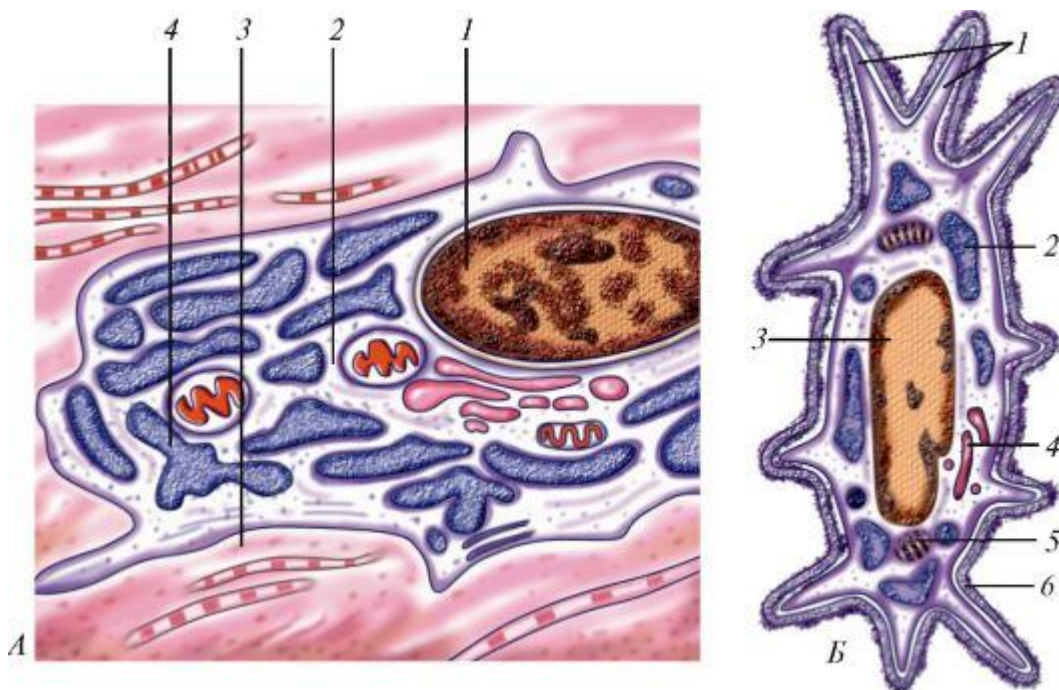
qismini bir-biriga nisbatan zich va parallel holda joylashgan kollagen tolachalar va ularning oralarida yotuvchi yumaloq va og'alsimon shakldagi tog'ay hujayralari tashkil etadi. Tog'ay hujayralari o'z kapsulasiga o'ralib yakka-yakka yoki gruppagruppa bo'lib joylashadi. Preparatlarda payning asta-sekin tog'ay to'qimasiga o'tish prestessini ko'rishimiz mumkin. Kollagen tolachalar pushti, tog'ay hujayralari esa gemoksalinda binafsha rangga bo'yalgan bo'ladi.

## 12-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: SUYAK TO'QIMASI. DAG'AL TOLALI SUYAK TO'QIMASI.

#### Suyak hujayralari

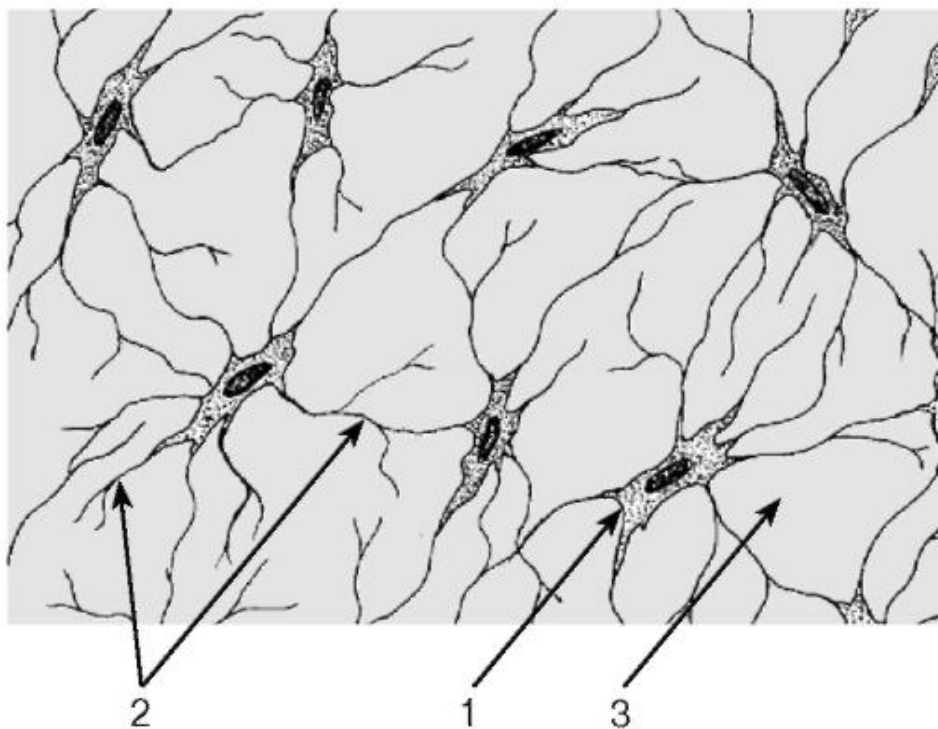
Suyak hujayralari bilan tanishib chiqishuchun baliq boshining silliq suyagidan preparat tayyorlanadi. Mikroskopning kichikob'ektivi orqali qaraganda to'qima oraliq moddadan va unda joylashuvchi shakli uzunchoq suyak hujayralaridan iboratligini ko'ramiz. Mikroskopning katta ob'ektivi orqali ko'radigan bo'lsak, to'qima oraliq moddasi bir tekisda yotuvchi gomogen holatda yotishining guvohi bo'lamiz (26-rasm). Bular kollagen tolachalarga o'xshash osseindan iborat bo'lib, to'qimaning asosiy amorf moddasi bilan zichbirikkan bo'ladi. Organizmning yoshi o'tib borish bilan oraliq modda tarkibidagi ohak modda yig'ilibko'paya boshlaydi.



**26-rasm. Suyak hujayralari (sxema):** A-osteoblastning tuzilishi: 1-yadro; 2-sitoplazma; 3-osteoid; 4-donador endoplazmatik to'r; B-osteositning tuzilishi: 1-osteosit o'simtalari; 2-endoplazmatik to'r; 3-yadro; 4-ichki to'rsimon apparat; 5-mitoxondriy; 6-lakuna chekkasidagi suyak osteoid moddasi (V.G.Yeliseyev va b. bo'yicha).

Suyakning oraliq moddasida shakli uzunchoq suyak hujayralari yotadi. Ulardan bir nechta ichikanalchalarga o'xshash o'simtalar chiqibboshqa hujayralarning o'simtalari bilan tutashib ketib anastomaz hosil qiladi.

**Dag'al tolali suyak to'qimasi** ko'proq embrion skeleti suyaklarini tashkil etadi. Katta organizmda esa kalla suyaklari chekkalarining yuzalarida, paylarning suyaklarga birikadigan joylarida uchraydi. Tuban umurtqalilardan baliq, amfibiyalarning skelet suyaklari, asosan, dag'al suyak to'qimasidan tashkil topgan. To'qimada tolachalar yirik dag'al bog'lamchalar hosil qilib, har tomonlama yo'nalgan bo'ladi va oddiy mikroskopda ham yaxshi ko'rinadi (27-rasm). Dag'al suyak to'qimasining hujayralararo moddasida lakunalar hamda mayda mikroskopik chuqurchalar ko'p uchraydi, ularda to'qima hujayralari – osteotsitlar joylashgan bo'ladi. Bundan tashqari, biriktiruvchi to'qimaga to'lgan bo'shliqlar ham ko'p. Suyak to'qimasining ustini suyak ustki pardasi o'rab turadi.



**27-rasm. Dag'al tolali suyak to'qimasi** (bo'yalmagan total preparat)  
1 –osteotsit lakunasi; 2 –suyak kanalchalari (osteotsit o'simtalari joylashgan); 3 – oraliq modda

### 13-AMALIY MASHG'ULOT

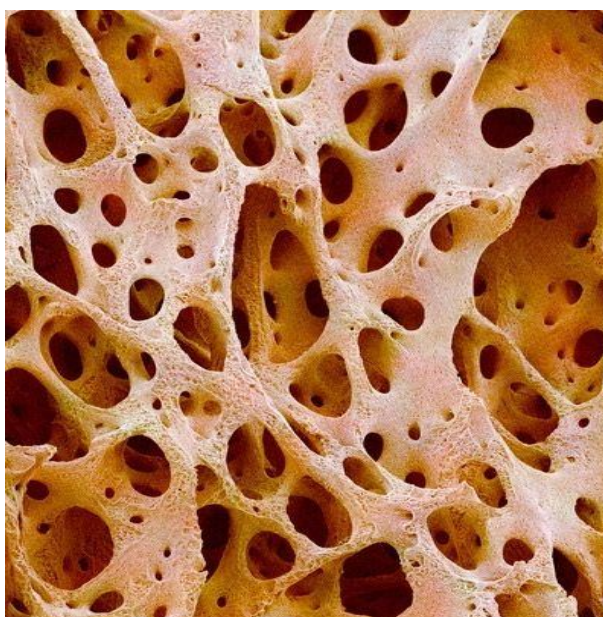
#### MAVZU: PLASTINKASIMON SUYAK TO'QIMASI

Plastinkasimon suyak to'qimasi murakkab tuzilgan bo'lib, skelet suyaklarining talaygina qismini tashkil etadi. Plastinkasimon suyak to'qimasining asosiy qismi suyak plastinkalaridan iborat (nomining atalishiga e'tibor bering). Suyak plastinkasi ossein (kollagen) tolalardan va ular oralig'idagi, mineral tuzlarga boy amorf

moddadan hamda suyak hujayrasidan tashkil topgan.

Plastinkalardagi tolachalar, odatda, bir-biriga nisbatan zich parallel joylashib, bir tomonga yo‘nalgan bo‘ladi. Qo‘shni plastinkalarda esa aksincha, tolachalar teskari tomonga yo‘nalgan bo‘lib, shu bilan suyakning tuzilishidagi qattqlikni ta‘minlab turadi. Yassi va naysimon skelet suyaklarining g‘ovak va zich qismlari plastinka shakllaridan tashkil topgan. Plastinkasimon suyaklarning gistologik tuzilishi (naysimon suyakning diafiz qismi misolida) katta organizmlarda ikki xil shaklda uchraydi: siyrak va kompakt (zich) suyaklar. Bularning ikkalasi ham, odatda, plastinkasimon suyak to‘qimasidan tashkil topgan.

**Plastinkasimon g‘ovak (kovak) suyak to‘qimasi**, odatda, yupqa suyak plastinkalaridan tashkil topgan(28-rasm). Plastinkalar bir-biri bilan kesishib joylashishinatisida hosil bo‘lgan bo‘shliqlar ichida qizil ko‘mik va kapillar tomirlar joylashgan.

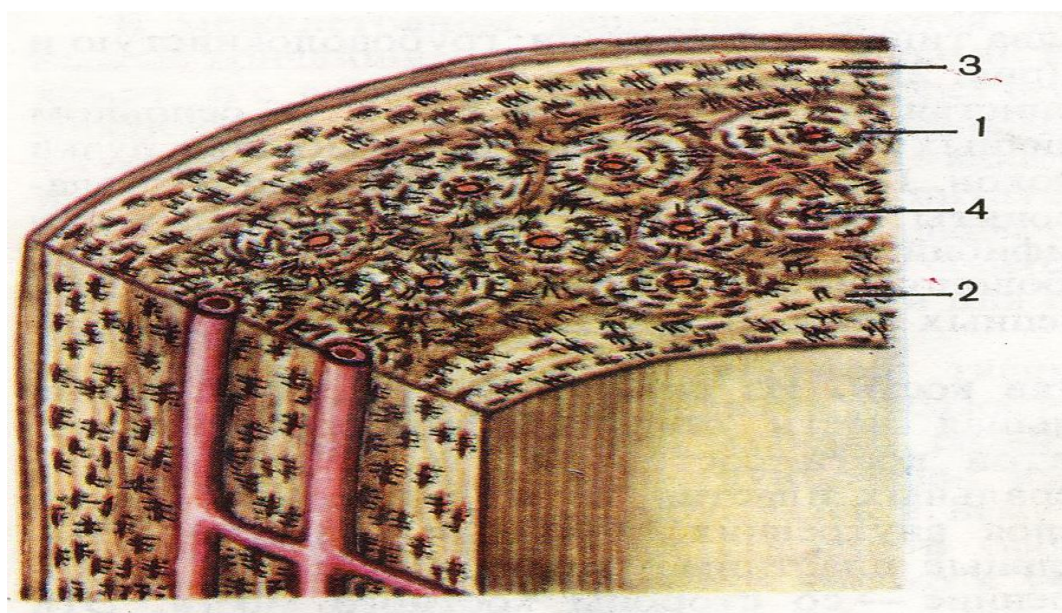


**28-rasm. Plastinkasimon g‘ovak (kovak) suyak to‘qimasi**

**Plastinkasimon kompakt(zich) suyak to‘qimasida** suyak plastinkalari nihoyatda tartibli, naysimon suyak o‘qiga (bo‘ylamasiga) parallel holda joylashgan. Qon tomirlari atrofida suyak plastinkalari silindr shaklda joylashgan. Har bir qon tomir atrofida 5–15 tagacha suyak plastinkalari joylashishi mumkin. Suyak plastinkalarining oralarida suyak hujayralari yotadi. Bitta qon tomir atrofida joylashgan suyak plastinkalari kompleksiga *ostion* yoki *Gaversov sistemasi* deyiladi (29-rasm). Naysimon suyak ko‘ndalangiga kesib ko‘rilganida ostionlardan bir nechta ko‘zga tashlanadi, ya‘ni nechta qon tomir bo‘lsa, har birining atrofida bittadan ostion ko‘rinadi. Ostionlar bir-biriga nisbatan yaqin joylashgan, oralaridagi bo‘shliqlarida oraliq yoki qo‘shimcha suyak plastinkalari bor. Naysimon uzun suyaklarda suyak plastinkalari bir necha shakl-da uchraydi. Ular joylashishiga qarab to‘rtga bo‘linadi: 1) tashqi umumiy yoki ulkan plastinkalar; 2) o‘rta osgirov plastinkalar; 3) oraliq yoki qo‘shimcha plastinkalar; 4) ichki umumiy yoki ulkan plastinkalar.

### Naysimon suyakning ko'ndalang kesimi

Suyak to'qima organizmda eng qattiq to'qima hisoblanadi., shu qattiqligi jihatidan tishning emal qavtidan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Shu tufayli ham boshqa to'qimalarga qaraganda o'ziga xosmikroskopik tuzilishga ega (29-rasm). To'qima asosan oraliq modda va suyak hujayralaridan iborat. Oraliq moddasi (kollagen tomchilarga o'xshash), ossein tolachalaridan tashkil topgan bo'lib, suyak plastinkasini tashkil etuvchi bog'lamchalardan va ularni yopishtirib turuvchi, tog'ayning oraliq moddasiga o'xshagan amorf moddadan, yani ossiomukoiddan iborat. Suyak plastinkalari bir-biri bilan zich joylashgan bo'lib, ko'ndalang kesib ko'rilganda murakkab tuzilganligining guvohi bo'lamiz. To'qimaning oraliq moddasi orqali suyakda uzunasiga joylashgan kanalchalar, ya'ni Gaversov sistemalari ko'rinadi. Preparatda bular ko'ndalang kesilgan yumaloq teshikchalarga o'xshab turadi. Atrofida qatlam-qatlam bo'lib, suyak plastinkalari yotadi. Gaversov kanalchalari orqali qon tomir va nervlar o'tadi. To'qimaning qattiqligidan boshqa joylarda tomirlar uchramaydi. Aylanma holatda joylashgan suyak plastinkalarining oralarida bir-biriga parallel joylashgan bo'shliqlar bo'lib, ular ham gaversov sistemasiga kiradi. Suyak to'qimaning atrofida biriktiruvchi to'qimadan iborat parda o'ralgan, bu parda suyak to'qimaning ustki qavatiga yopishib turadi. Tarkibida ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan ostioblast hujayralari uchraydi.



### 29-rasm. Naysimon suyakning ko'ndalang kesimi

1 – ostion; 2-ichki asosiy plastinkalar; 3 – tashqi plastinkalar; 4 – ostion kanali.

### Naysimon suyakning bo'ylama kesimi

Preparatni dastlab mikroskopning kichik ob'ektivida ko'rish lozim. Bo'ylamasiga kesilgan suyak preparatida ham xuddi ko'ndalang kesilgan to'qimadek, oralik modda va Gaversov kanalchalari yaxshi ko'rinadi (29-rasm). Mazkur preparatda Gaversov kanalchalari uzunasiga kesilib uzunchoq kanalchalarga o'xshab turadi. Ayrimlarining ichlarida pushti rangga bo'yalgan qon plazmasi yoki qonning



shaklli elementlari bo'ladi. Qolgan ichi bo'sh naychalarda esa endoteliy qavati ko'rinib turadi. Gaversov kanali qayilgan joyidan kesilgan bo'lsa, u holda ko'ndalang kesilgan kanalchaga o'xshab turadi. Gaversov sistemasining orasini ko'k yoki jigarrang bo'yoqqa bo'yalgan oraliq modda to'ldirgan. Oraliq modda ichida suyak hujayralari joylashgan.

## **14-AMALIY MASHG'ULOT**

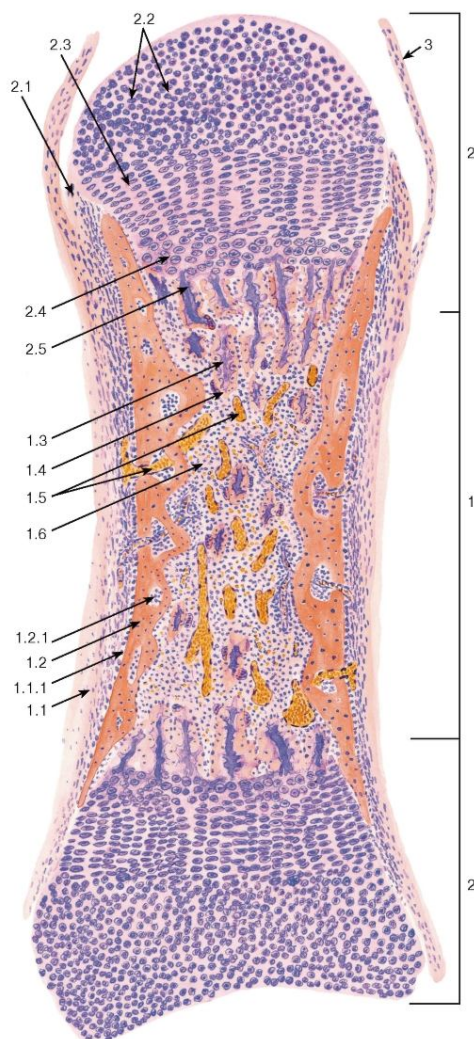
### **MAVZU: TOG'AYDAN SUYAK TO'QIMASINING RIVOJLANISHI**

Embrional rivojlanishning boshlang'ich davrlarida, ya'ni uning ikkinchi oyidan boshlab bo'lajak uzun naysimon suyaklar o'rnida gialin tog'ay to'qimasidan suyakning dastlabki elementlari paydo bo'la boshlaydi. Tog'ay ustki pardasida joylashgan xondroblast va ichidagi xondrotsit hujayralar hisobiga tog'ayda shiddatli ravishda rivojlanish jarayoni kechadi. Bu davrda tog'ay tarkibida glikogen moddasi ko'p bo'lib, asta-sekin suyak to'qimasiga aylanish bilan uning miqdori kamayib boradi va oxirida tugaydi. Rivojlanishning boshlang'ich davrida tog'ay ustki pardasida intensiv ravishda qon tomirlar rivojlanib, suyakning kam tabaqalangan ostioblast hujayralari paydo bo'la boshlaydi. Ostioblast hujayralar asta-sekin suyak atrofini o'rab olib, dastlabki dag'al suyak to'qimasini vujudga keltiradi. Suyak to'qimasi rivojlanishining bu davriga tog'ay to'qimasining suyak to'qimasiga aylanishining dastlabki davri deyiladi.

Keyinchalik ostioblast hujayralardan ostiotsit hujayralar va hujayralararo modda hosil bo'la boshlaydi. Bunday yo'l bilan tog'ayning suyakka aylanish jarayoni suyakning diafiz qismidan boshlanib, asta-sekin epifiz qismiga o'tadi (30-rasm).

Tog'ay ustki pardasi ham asta-sekin suyak ustki pardasiga aylanadi. Suyak to'qimasini rivojlana borgan sari murakkablashib boradi. Uning orasiga ostiotsitlar bilan birga ostioblast hujayralar ham kirib boradi. Ostioblast hujayralar tog'ay hujayralarining suyak hujayralariga aylanish jarayonini tezlashtiradi. Shunday qilib, diafizdan boshlab epifiz tomon kechayotgan suyak to'qimasi hosil bo'lish jarayoni natijasida suyakning to'qima qavati qalinlashib boradi. Suyak plastinkalari va ostionlari, ya'ni Gaversev sistemalari yuzaga keladi.

Postembrional davrda ham 23-25 yoshgacha diafiz va epifiz chegaralarida tog'ayning suyak to'qimasiga o'tish jarayoni davom etadi. Organizmda o'sish jarayoni to'xtamaguncha bu jarayon davom etadi. Taxminan 25 yoshdan keyin o'sish jarayoni to'xtab, hamma tog'ay to'qimasi suyakka aylanib bo'ladi. Shu davrda hosil bo'lgan barcha dag'al suyaklar ham plastinkasimon suyaklarga butunlay aylanib bo'ladi. Shu bilan organizmdagi o'sish jarayoni to'xtaydi. Dag'al suyaklar skelet suyaklarining ayrim qismlaridagina qoladi.



**30-rasm. Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi (bo'yoq: gematoksilin-eozin).**

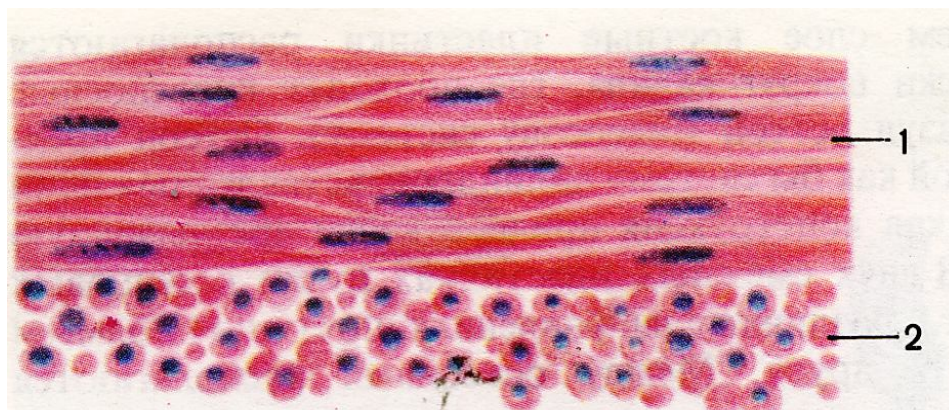
1 - diafiz: 1.1 –suyak usti pardasi, 1.1.1 –osteogen qavat (suyak usti pardasining ichki qismi), 1.2 –perixondrial suyak xalqasi, 1.2.1 - tirqish, 1.3 –tog'ay qoldig'i, 1.4 –endoxondrial suyak, 1.5 –qon tomirlari, 1.6 –shakllanayotgan suyak iligi; 2 - epifizlar: 2.1 –tog'ay usti pardasi, 2.2 –tinchlik qavati, 2.3 –proliferatsiya qavati (xondrostitlar bilan birga), 2.4 –gipertrofiya qavati, 2.5 –kaltsifikatsiya qavati; 3 –bo'g'im xaltasi

## 15-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: MUSKUL TO'QIMASI. SILLIQ MUSKUL TO'QIMASI.

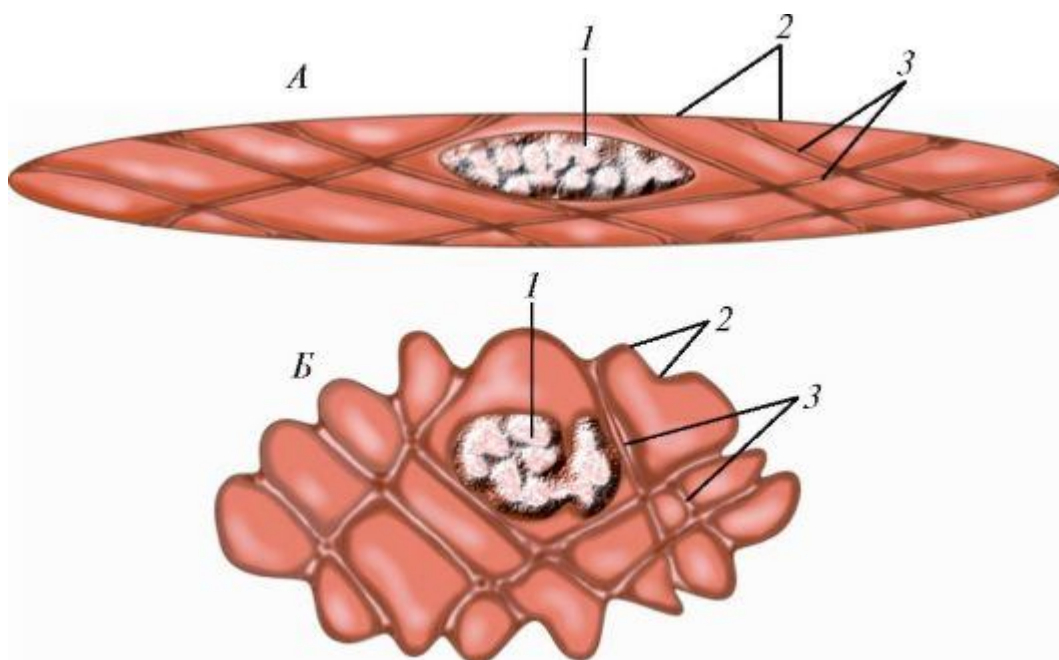
Preparat silliq muskulning uzunasiga va ko'ndalang kesimidan tayyorlanadi. Uzunasiga kesilgan qismida shakli dukaksimon silliq muskul hujayralari bir-biriga nisbatan zich joylashgan bo'ladi. Hujayra sitoplazmasi eozin bilan pushti rangga, uzunchoq shaklda markazda joylashuvchi yadrosi gemotoksilin bilan binafsha rangga bo'yaladi (31-rasm). Muskul hujayralari bog'lamchalar hosil qiladi.

Bog'lamchalar oralarida ochiq rangga bo'yalgan biriktiruvchi to'qimaning kollagen va elastik tolachalari uchraydi. Tolachalar oralaridagi biriktiruvchi to'qima hujayralarining yadrolari to'q binafsha rangga bo'yalgan. Muskul to'qimaning biriktiruvchi to'qima joylashgan qismida ko'ndalang kesilgan tomirlar uchraydi. Ayrimlarining ichida qon plazmasi va shaklli elementlari uchraydi. Silliqliq muskul hujayrasining bo'shashgan va qisqargan holati 32-rasmda ko'rsatilgan.



**31-rasm. Silliqliq muskul to'qimasi:**

1 – uzunasiga yo'nalgan to'qima; 2 – ko'ndalang joylashgan to'qima.



**32-rasm. Silliqliq muskul hujayrasi (miosit) ning bo'shashgan (A) va qisqargan (B) holati:** 1-yadro; 2-sitolemma; 3-oraliqliq filamentlar (A.Xem va D.Kormak bo'yicha).

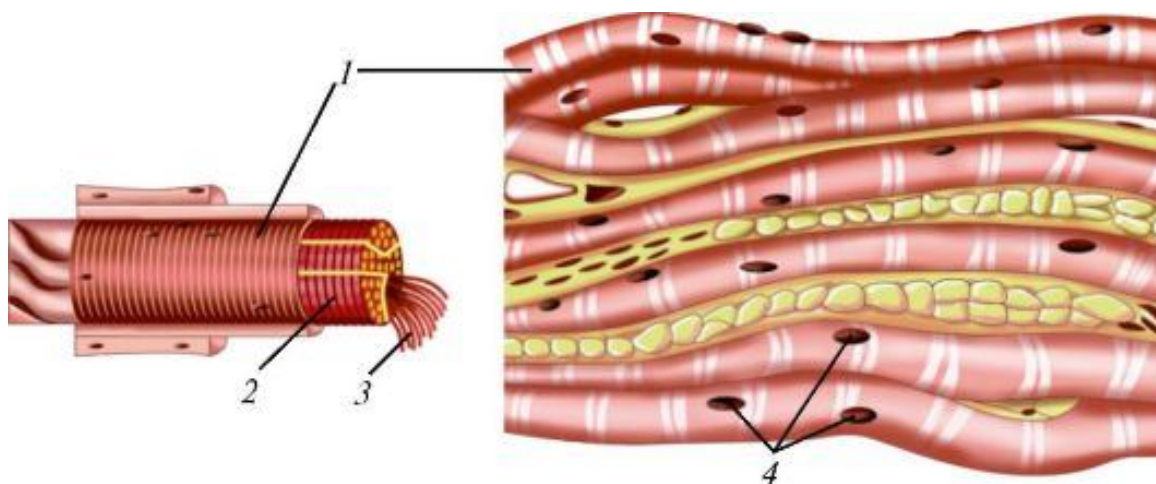
Muskul to'qimasining ko'ndalang kesilgan qismida uning bog'lamchalar hosil qilib tuzilgani yaxshi ko'rinadi. Bog'lamchalarning atrofida kollagen va elastik

tolachalardan iborat biriktiruvchi to'qima va yaxshi bo'yalgan to'qima hujayralari uchraydi.

## 16-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: KO'NDALANG –YO'LLI MUSKUL TO'QIMASI VA UNING QISQARUVCHI APPARATI

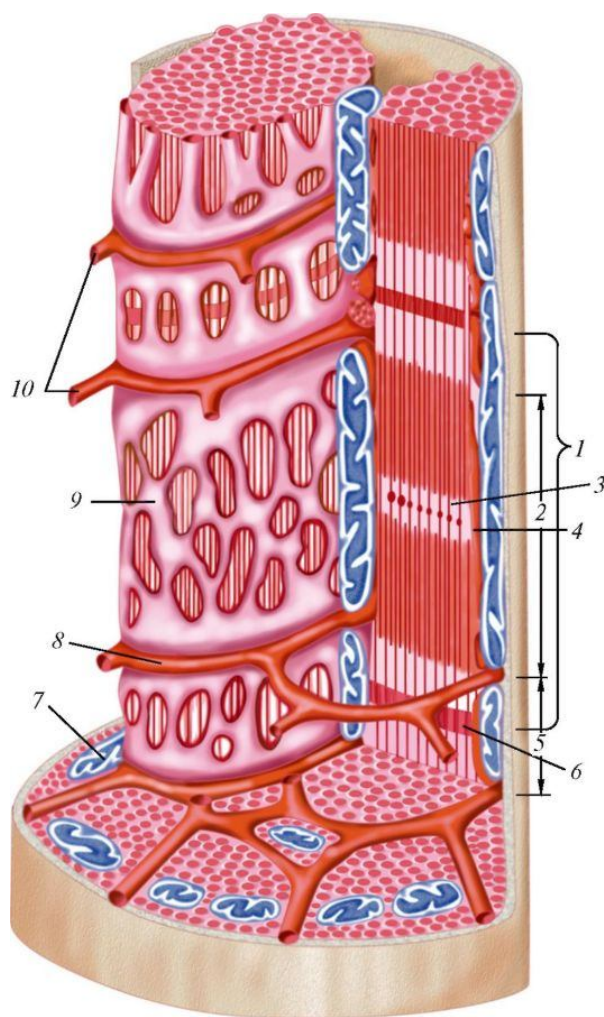
Preparat sut emizuvchilarning ko'ndalang-targ'il muskulining uzunasiga va ko'ndalang kesmasidan tayyorlanadi. Dastlab mikroskopning kichikob'ektivida ko'rish lozim. Muskul to'qima bog'lamchalar hosil qilib joylashgan (33-rasm). Ko'ndalang kesilgan qismida bir necha stilindsimon muskul tolachalari yig'ilib birlamchi bog'lamchalarning bir necha birlamchi bog'lamchalar yig'ilib esa ikkilamchi bog'lamchalarni hosil qiladi. Bog'lamchalar atrofini biriktiruvchi to'qima o'rab turadi. Kollagen va elastik tolachalar orasida biriktiruvchi to'qima hujayralari uchraydi. Bu to'qima tarkibida qon tomir va nerv tolachalari bor. Ayrim muskul bog'lamchalari oralarida yog' to'qimalari erigan, stitoplazmasi, bo'sh yog' to'qima ham uchraydi.



#### 33-rasm. Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasi.

A- Ko'ndalang-targ'il muskul tolasining tuzilishi (miosimplast); B- Ko'ndalang-targ'il muskul tolalari: 1-mushak tolasini, 2-miofibrilla, 3-miofilamentlar, 4-mushak tolasining yadrosi.

Muskul to'qimaning uzunasiga kesilgan preparatlarida uning stilindsimon bir xil tolachalardak iborat ekanligi ko'rinib turadi(34-rasm). Mikroskopning katta ob'ektiviga qo'yib ko'rilsa, tolacha membranasi, ya'ni sarkolemma va stitoplazmasi sarkoplazmadan iboratligining guvohi bo'lamiz. Stitoplazma ichida ko'ndalang-targ'il tuzilishga ega bo'lgan mayda miofibrillar joylashgan. Tolachalarning atrofida yadrolar ko'rinib turadi.

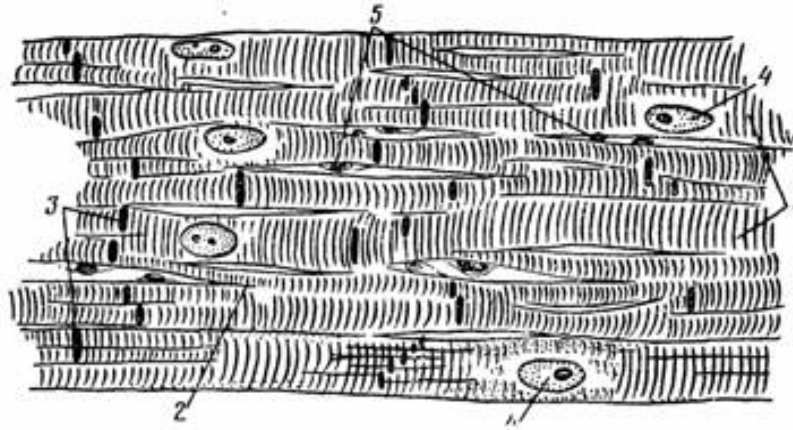


**34-rasm. Mushak tolasi 2 ta miofibrillasining tuzilish sxemasi:** 1 - sarkomer; 2 – A disk; 3 –Njuyak (disk); 4 – A disk markazidagi M chiziq (mezofragma); 5 - I disk; 6 –I disk markazidagi T chiziq (telofragma); 7 - mitoxondriya; 8 - sisterna; 9 –sarkoplazmatik retikulum; 10 –ko'ndalang naychalar (V.G.Yeliseyev va b. bo'yicha).

## 17-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: YURAKNING KO'NDALANG YO'LLI MUSKUL TO'QIMASI

Mikroskopik tuzilishi ko'ndalang yo'lli boshqa muskullarnikiga o'xshaydi (35-rasm). Masalan, uning miofibrillarida anizotrop va izotrop disklar va ularning o'rtasida telofragma va mezofragmalar bor.



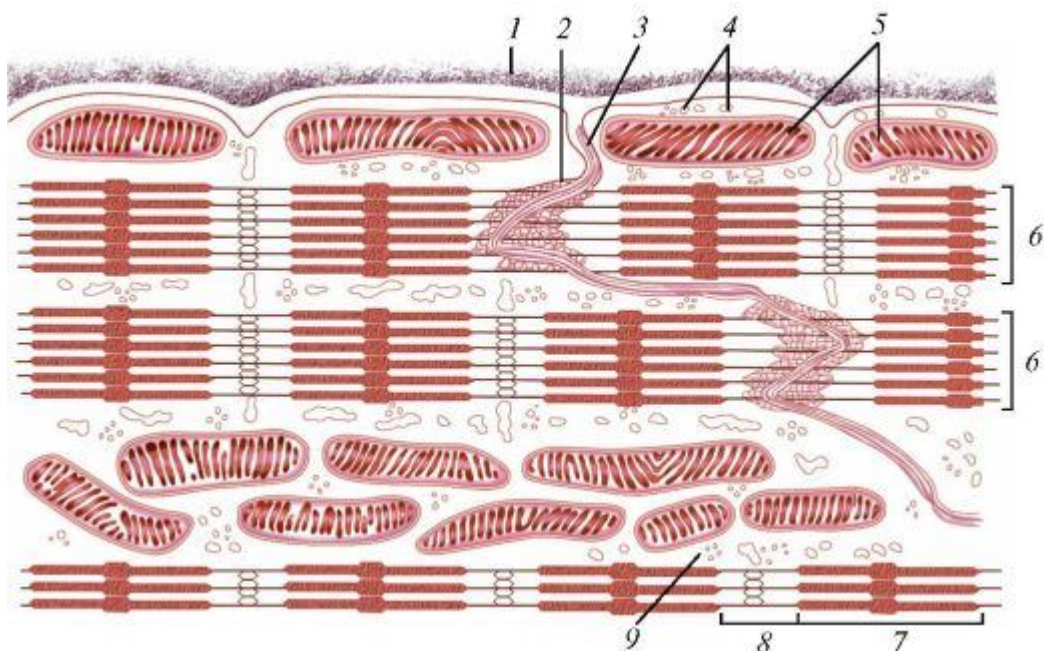
**35-rasm. Miokard mushak to'qimasining tuzilish sxemasi:**

1 — miokardiotsitlar; 2 — anastomozlar; 3 — birikish joyi; 4 — miokardiotsit yadrolari; 5 — kapillyar endoteliy yadrolari.

Hozirgi zamonaviy elektron mikroskoplar yordamida olib borilgan tadqiqot ishlari shuni ko'rsatdiki, yurak muskuli o'ziga xos nozik mikroskopik tuzilganligi bilan boshqa muskullardan qisman farq qilar ekan (36-rasm). Masalan, u tolachalardan emas, balki zanjirsimon shaklda bir-biriga birikib ketgan uzun muskul hujayralaridan tarkib topgan. Binobarin, uzunchoq shakldagi muskul hujayralari sitoplazmasining o'rtasida, asosan, yadro joylashgan bo'lib, miofibrillasi periferiya qismida yotadi. Miofibrillalarda xuddi skelet muskullari tolachalaridagidek, qora va oq disk uchraydi.

Miofibrillalari ingichka (aktin) va yo'g'on (miozin) protofibrillalardan tashkil topgan. Ular xuddi skelet muskulaturasidagiga o'xshab, sarkolemma ichida geksagonal shaklda joylashadi. Miofibrillalar oralarida mitoxondriylar (sarkosomalar) nisbatan ko'p uchraydi. Xarakterli tomoni shundaki, bu yerda mitoxondriylarning kriptalari ko'p uchraydi. Bundan ma'lum bo'ladiki, muskul to'qimasida oksidlanish jarayoni nihoyatda tez boradi, natijada jadal ravishda ATF (adenozintrifosfat) ishlab chiqarila boshlaydi.

Chuqur tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, har bir muskul hujayrasining chegarasi bu-qo'shimcha chiziq bo'lib, ularni bir-biridan ajratib turishda xizmat qiladi. Binobarin, har bir hujayra territoriyasi shunday chiziq bilan ajralib turadi. Bu chiziq, odatda, tutashuvchi ikkita hujayraning plazmolemmalari tutashishidan hosil bo'ladi. Plazmolemmalar orasida juda kichkina bo'shliq ham bor. Plazmolemmalar bir-biriga barmoqsimon o'simtalar yordamida birikadi. Sarkoplazma ichida boshqa elementlardan tashqari, o'ziga xos strukturalar bo'lib, ular hujayralar qiskarishida aktiv ishtirok etadi. Ularga *sarkoplazmatik to'r* deyiladi. Nozik, tuzilishiga ko'ra, u ham xuddi skelet muskulaturasining membrana apparati to'qimasiga o'xshash bo'ladi. Sarkoplazmatik to'r o'ziga mustaqil ikki xil strukturadan tashkil topgan. Ulardan birinchisi miofibrillalar bo'ylab uzunasiga joylashgan bo'lib, boshqa hujayralardagi endoplazmatik to'r vazifasini bajaradi. Ikkinchisi, muskul tolasiga ko'ndalang joylashgan «T» sistema strukturasi tashkil etadi. Ayrim joylarda bu struktura sarkolemmaga ham tutashib turadi. U organizmda ta'sirni tashqaridan muskul ichkarisiga uzatilishini ta'minlaydi.



**36-rasm. Kardiomiotsit tuzilishining sxemasi:** 1 –bazal membrana; 2 – mioprotoibrillning kardiomiotsit sitolemmasidagi tugash joyi; 3 –kardiomiotsitlar orasidagi qo‘shimcha disklar; 4 –sarkoplazmatik to‘r; 5 –sarkosomalar (mitoxondriylar); 6 - mioprotofibrillalar; 7 –A disk (anizotrop disk); 8 – I disk (izotrop disk); 9 – sarkoplazma (V.G.Yeliseyev va b. bo‘yicha)

## 18-AMALIY MASHG‘ULOT

### MAVZU: NERV TO‘QIMASI. NERV HUYAYRASI VA UNING MORFOLOGIK TUZILISHI.

#### Nerv to‘qimasi

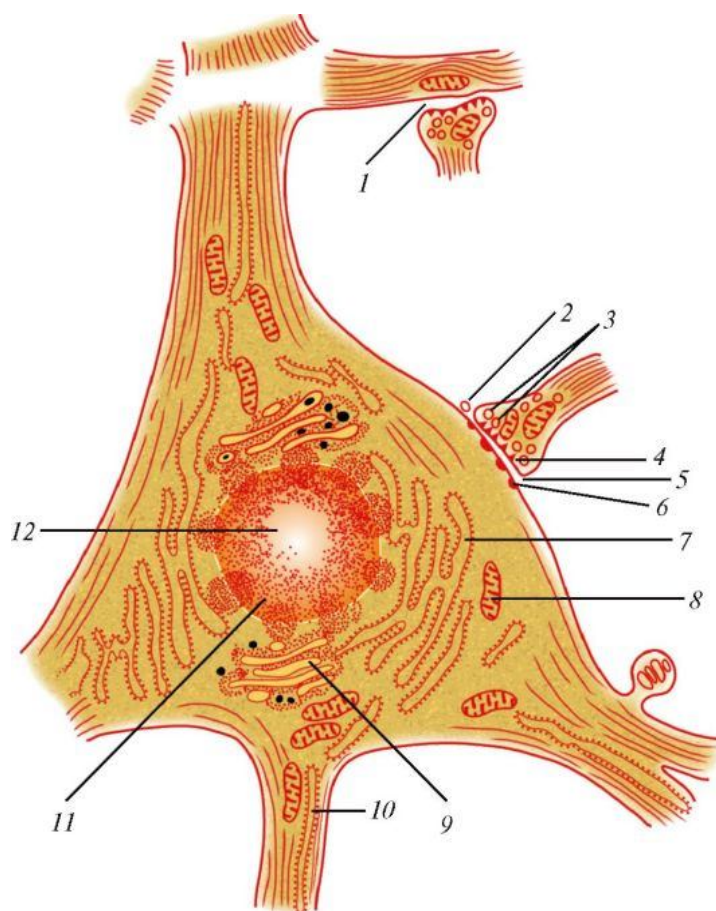
Nerv to‘qimalari ja‘mi bir butun bo‘lib, organizmda yuqori darajada ixtisoslashgan va takomillashgan murakkab nerv sistemasini tashkil etadi. Bu sistema har qanday tashqi va ichki ta‘sirni qabul qilib, markaziy nerv sistemasiga yetkazib berish va u yerda analiz-sintez jarayonida hosil bo‘lgan javob impulsini (reaktsiyasini) harakat organlariga yetkazib berish kabi o‘ta murakkab vazifani bajaradi. Demak, nerv sistemasi orqali organizmda doimo tashqi va ichki muhit bilan uzluksiz bog‘lanish bo‘lib turadi.

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 neyrogliyadan tashknl topgan. Bular hammasi bir butun holda organizmda morfologik va funksional jihatdan yaxlit nerv sistemasini tashknl etadi.

#### Nerv hujayrasi (neyron)va uning morfologik tuzilishi

Nerv hujayrasi (neyrotsit yoki neyron) nihoyatda ixtisoslashgan murakkab

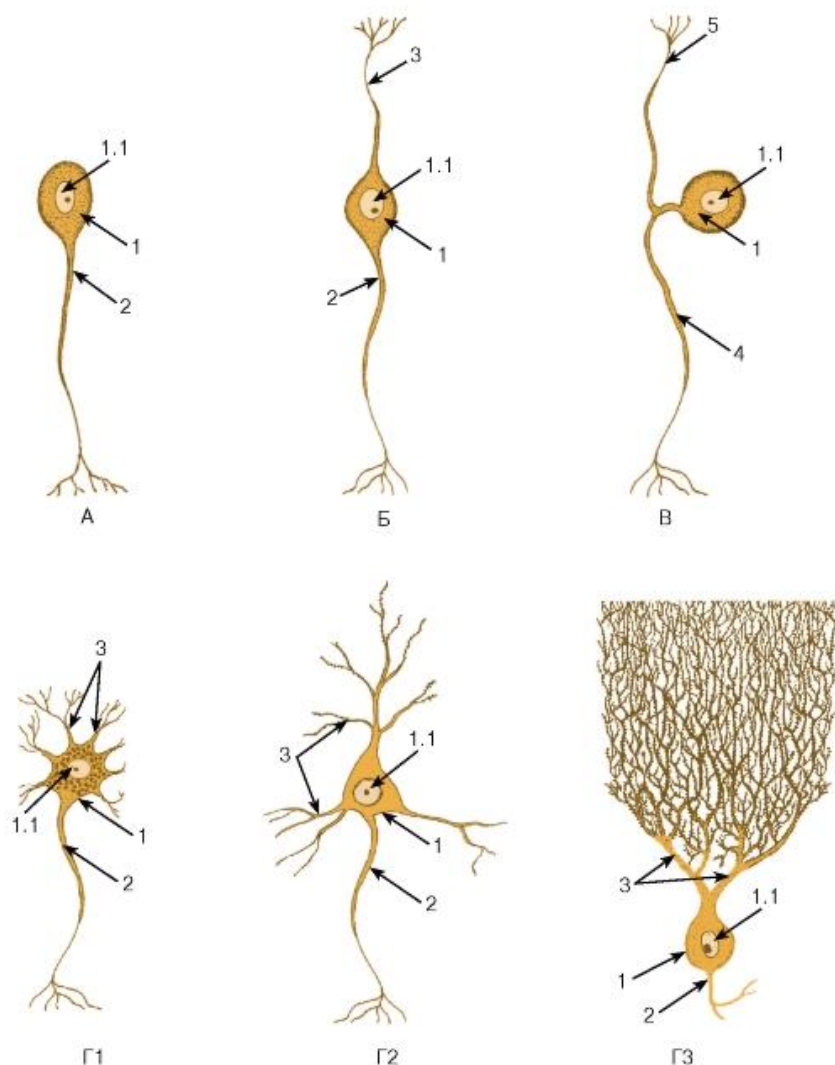
morfologik tuzilishga ega bo'lib, har xil tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni impulsiga aylantirish va hujayra o'simtlari orqali uzatib berish xususiyatiga ega. Neyron sitoplazma va yadro qismlarini tashkil etuvchi tanasi, ya'ni perikariondan hamda bir nechta o'simtalardan tarkib topgan(37-rasm). Ayniqsa uning o'simtlari 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 organlariga 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'simtlari kalta bo'lib, ular *dendritlar* deyiladi. Dendritlar, odatda, hujayra tanasidan yo'g'on bo'lib chiqib, uchiga tomon ingichkalashib boradi.



**37-rasm. Nerv hujayrasi ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:** 1 – aksodendritik sinaps; 2 – aksosomatik sinaps; 3 –presinaptik pufakchalar; 4 - presinaptikmembrana; 5 - sinaptiktirgish; 6 - postsinaptikmembrana; 7 – endoplazmitik to'r; 8 - mitoxondriya; 9 –Goldji apparati; 10 - neyrofibrillalar; 11 - yadro; 12 – yadrocha

Odam va hayvonlar organizmida uchraydigan neyronlar o'zidan chiqaradigan o'simtalarning soniga qarab quyidagilarga bo'linadi (38-rasm):



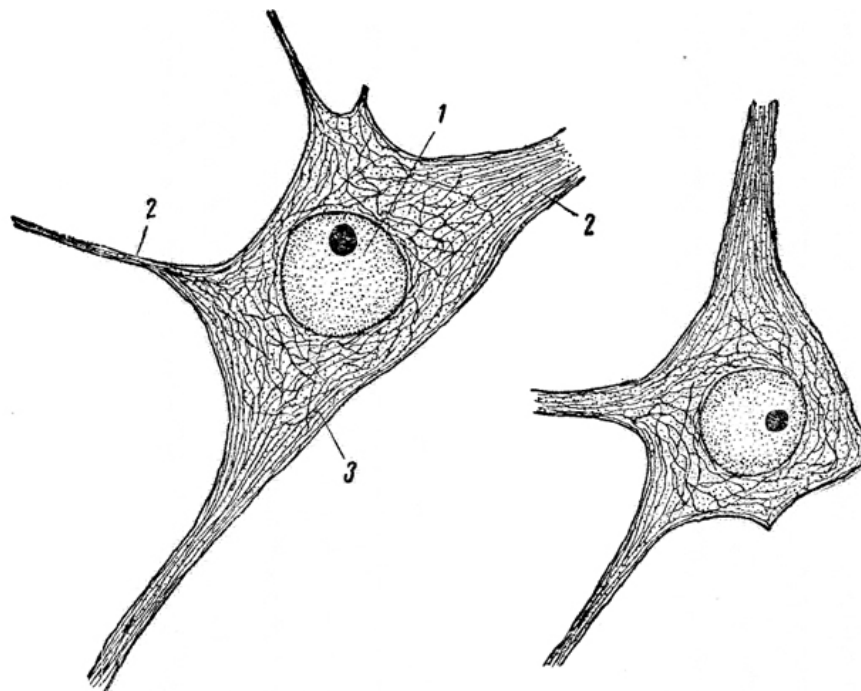


**38-rasm. Neyronlarning morfologik klassifikatsiyasi(sxema):** A –unipolyar neyron (koʻz toʻr pardasidagi amakrin neyron); Б–bipolyar neyron (koʻz toʻr pardasidagi qoʻshimcha neyroni); B–pseudounipolyar neyron (orqa miya tugunining afferent hujayrasi); Г1-Г3 –multipolyar neyronlar: Г1 –orqa miya motoneyronlari, Г2 –bosh miya yarim sharlari poʻstloq qismining piramida neyronlari, Г3 –miyacha yarim sharlari poʻstloq qismi Purkine hujayrasi. 1 - perikarion, 1.1 - yadro; 2 - akson; 3 - dendritlar; 4 –periferik oʻsimta; 5 –markaziy oʻsimta.

Nerv hujayrasi sitoplazmasi (nevroplazmasi) tarkibida hamma organoidlar va spetsifik hujayra kiritmalari: mitoxondriylar, endoplazmatik toʻr, Golji kompleksi (apparati), sentrosoma, lizosoma, neyratubula va neyrofilimentlar, spetsifik elementlardan neyrofibrillalar va tigroid moddalar uchraydi.

**Neyrofibrillalar** perikarion boʻshligʻi va oʻsimta ichini toʻldirib turadigan ingichka ipsimon oʻsimta boʻlib, kumush nitrat tuzi bilan boʻyalgan preparatlarda yaxshi koʻrinadi (39-rasm). Elektron mikroskopda aniqlanishicha, miofibrillalar nerv hujayrasining uzunasi boʻylab joylashgan boʻlib, koʻndalang kesimining diametri 500 Å ga teng. Xarakterli tomoni shundaki, miofibrillalar hujayraning tana qismida har tomonga yoʻnalgan, nozik chigallangan toʻrsimon shaklda joylashsa, oʻsimtalarda

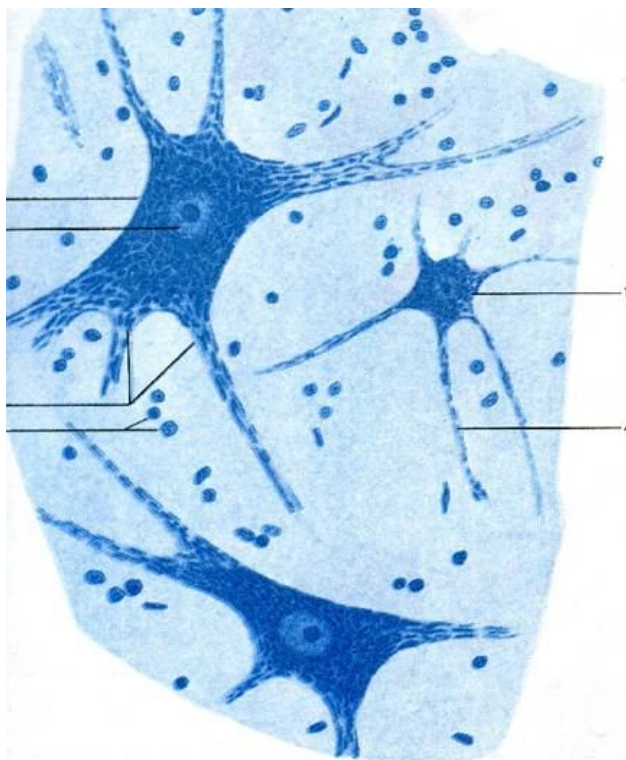
bir-biriga nisbatan to'g'ri, parallel joylashgan bo'ladi.



**39-rasm. Quyvon orqa miyasi harakatlantiruvchi nerv hujayralari** (immersiya): 1-yadro yadrochasi bilan, 2-nerv hujayra o'simalari, 3-neyrofibrillalar.

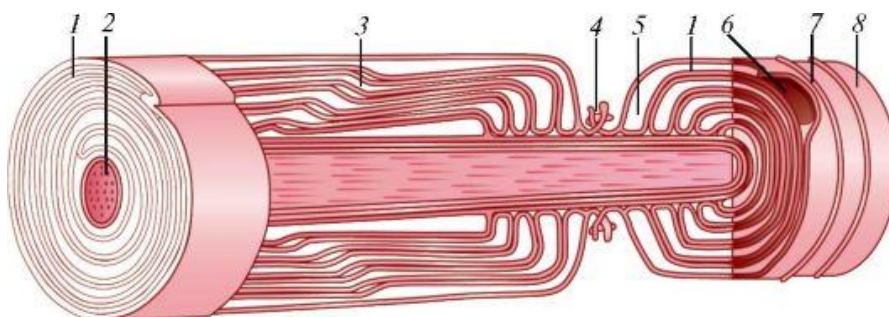
**Tigroid modda** nerv hujayrasining sitoplazmasida uchraydigan o'ziga xos kiritma bo'lib, gistologik preparatlarda har xil kattalikda granula (donacha) larga o'xshab ko'rinadi (40-rasm). Oldin adabiyotlarda bular Nissel tanachalari deb yuritilar edi. Hozir esa bu modda tionin va ko'k toluidin bo'yoqlarda to'q bo'yalgani uchun *bazofil modda* deb ham yuritiladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendrit o'simtasi tarkibida uchrab, akson (neyrit) tarkibida uchramaydi. Aksonning hujayradan chiquvchi o'zagida ham topilmagan. Tigroid modda tarkibida ko'p miqdorda ribonukleoproteid 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 hujayra o'simtasi o'q qismini tashkil qiluvchn neyrofibrillalardan 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 yana tiklanadi. Nerv hujayralarida sodir bo'ladigan har xil patalogik jarayonlarda (yallig'lanish, intoksikatsiya, degeneratsiya va boshqa holatlarda) ham tigroid modda miqdori o'zgarib turadi. Demak, ma'lum bo'lishicha, tigroid moddaning miqdori va sifati nerv hujayralarining fiziologik holatiga bevosita bog'liq bo'ladi.

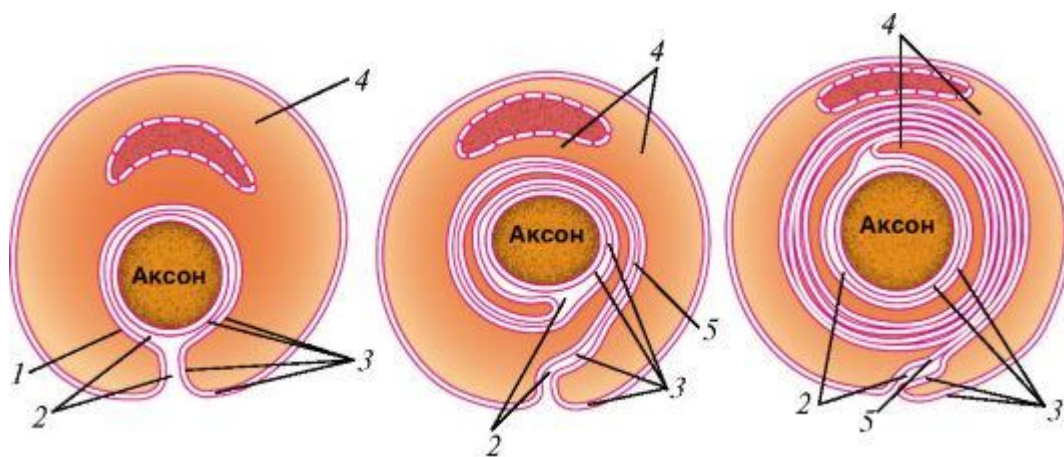


**40-rasm. Orqa miya multipolyar harakatlantiruvchi neyronlar sitoplazmasidagi tigroid modda** (bo'yoq: ko'k toluidin, Nissl uslubi bo'yicha). 1-neyroplazmadagi tigroid moddalar, 4-neyrit (akson).

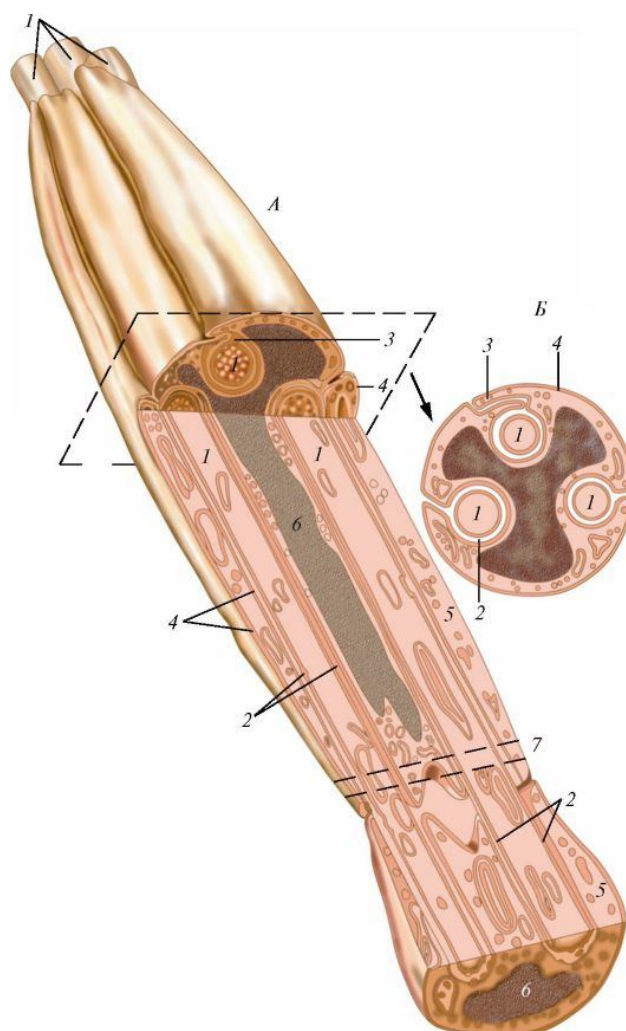
Nerv hujayrasining o'simtalari, asosan, tashqi va ichki ta'sirni markazga va u yerdan javob impulsini harakat organlariga uzatib berish vazifasini bajaradi. Ular organizm nerv sistemasining bir butunligini ta'minlaydi. Nerv o'simtalarining o'rtasida uning o'q qismi yotadi, uning ustidan esa yumshoq parda o'rab turadi. Bunga mielin parda deyiladi. Ayrim nerv o'simtlarining pardasi bo'lmasligi ham mumkin, ya'ni o'simta faqat o'q qismdan tashkil topgan bo'ladi. Nerv hujayralari pardasi bor-yo'qligiga qarab ikkiga, ya'ni mielinli va mielinsiz nerv tolalariga bo'linadi (41-, 42-, 43-rasmlar).



**41-rasm. Miyelinli nerv tolasining tuzilishi (sxema):** 1 - mezakson; 2 - o'q silindr; 3 - neyrolemma qavatlari; 4 - nerv tolasining tuguni; 5 - neyrolemmosit sitoplazmasi; 6 - neyrolemmosit yadrosi; 7 - neyrolemma; 8 - endonevriy (V.G.Yeliseyev va b. bo'yicha).



**42-rasm. Miyelinli nerv tolasining shakllanishi:** 1 – neyrolemmotsit (shvann hujayrasi) sitolemmasi va aksolemmaning tutashishi; 2 – hujayralar oralig’i; 3 – aksolemma va neyrolemmotsit sitolemmasi; 4 – neyrolemmotsit sitoplazmasi; 5 – mezakson (V.G.Yeliseyev va b. bo’yicha)



**43-rasm. Miyelinsiz nerv tolasining tuzilishi (sxema):** A-bo’ylama kesim; B-ko’ndalang kesim; 1-o’q silindr; 2-aksolemma; 3-mezakson; 4-neyrolemmosit hujayra qobig’i (Shvann hijayralari); 5-neyrolemmosit sitoplazmasi; 6-neyrolemmosit yadrosi; 7-ikki neyrolemmosit tutashgan joyi (V.G.Yeliseyev va b. bo’yicha).

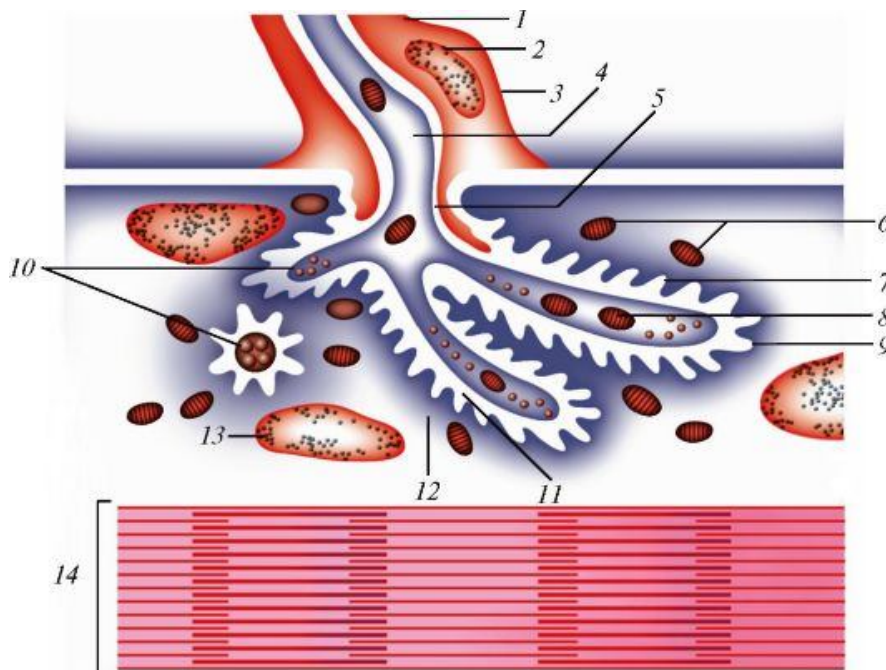
## 19-AMALIY MASHG'ULOT

### MAVZU: NERV UCHLARI (SINAPSLAR)

Barcha nerv hujayrasi tolachalarining uchi o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan strukturalar bilan tugallanadi. Bunga nerv oxirlari deyiladi. Bajaradigan vazifasi 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

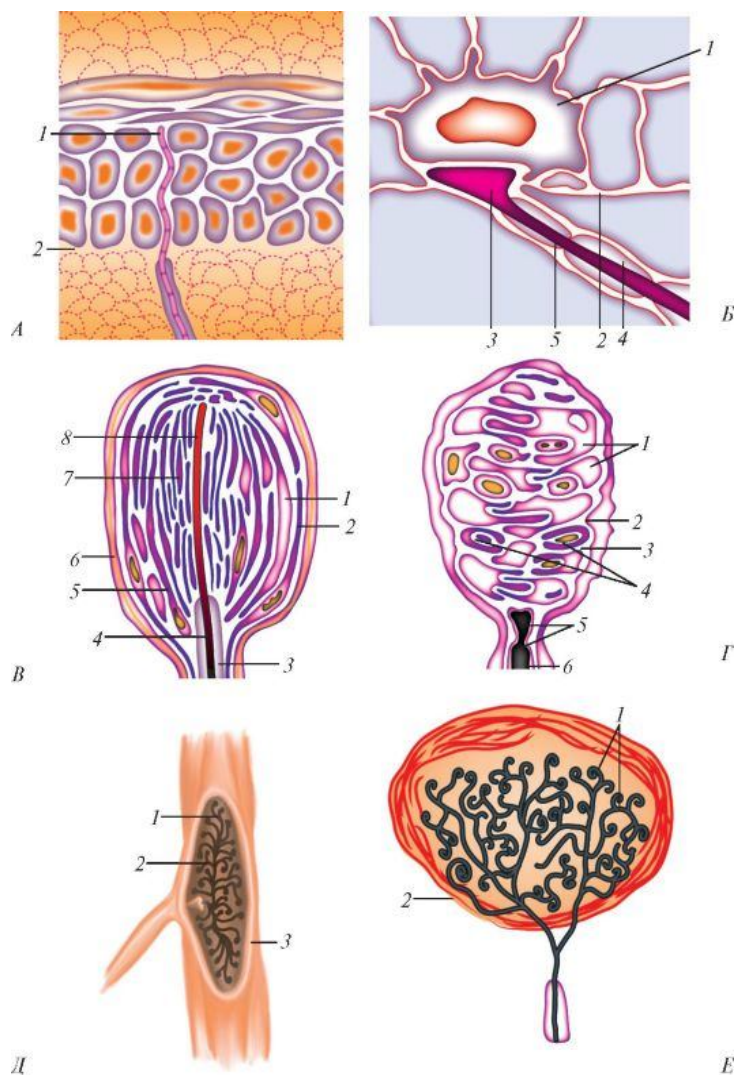
Effektor nerv uchlari tashkil etuvchi neyronlarga orqa miya bilan bosh miya somatik neyronlarining harakat organlariga tutashgan uchlari kiradi. Ko'ndalang yo'lli mushak tolalaridagi harakat nervi uchlari *nerv-mushak (aksomushak) sinapslari* deyiladi (44-rasm). Aksomushak sinapslari nerv tolasi uchida va mushak tolasida impulsni qabul qiluvchi o'ziga xos yuza, ya'ni qutb hosil qiladi. Nerv tolalari mushak tolalariga tutashishdan oldin mielin qavatini yo'qotadi, o'q silindr tarmoqlanib, so'ng sarkoplazma ichiga kiradi. Mushak 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 50 Å ga teng bo'shliq bo'lib, unga *sinaps bo'shlig'i* deyiladi. Bundan tashqari, mushak tolalari mayda qatlam hosil qilib, ikkilamchi sinaptik bo'shliqlar hosil qiladi.



**44-rasm. Aksomushak sinapsining tuzilishi:** 1 - neyrolemmotsit; 2 - neyrolemmotsit yadrosi; 3 - neyrolemma; 4 - aksoplazma; 5, 11 - aksolemma (presinaptik membrana); 6 - mushak tolasining mitoxondriylari; 7 - sinaps tirqishi; 8 - nerv uchi mitoxondriysi; 9 - sarkolemma (postsinaptik membrana); 10 - sinaps pufakchalari; 12 - sarkolemma; 13 - mushak hujayrasi yadrosi; 14 - miofibrillalar (V.G.Yeliseyev va b. bo'yicha)

### Sezuvchi nerv uchlari (retseptorlar)

Tashqi va ichki ta'sirni, odatda, sezuvchi nerv uchlari qabul qiladi, ularni fanda *retseptorlar* deyish rasm bo'lgan (45-rasm). 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'lipadi: 1) eksteroretseptorlar-ta'sirni tashqi muhitdan qabul qiladigan retseptorlar; 2) interoretseptorlar - ta'sirni organlarning ichki qismidan qabul qiladigan retseptorlar.



**45-rasm. Retseptorlarning tuzilish sxemasi:** A: 1 –erkin nerv uchi; 2 – epidermis va derma orasidagi chegara; B: 1 –o'zgargan epidermis hujayrasi (Merkel hujayrasi); 2 –bazal membrana; 3 –afferent nerv tolasining diski (uchi); 4 –miyelin; 5 - neyrolemmotsit; V: 1 –subkapsula bo'shlig'i; 2 - kapsula; 3 - miyelin; 4 - neyrolemmotsit; 5 –tashqi kolba; 6 - bazal membrana; 7 –ichki kolba; 8 - afferent nerv tolasining diski terminal o'simtasi; G: 1 –yassilashgan neyrolemmotsitlar; 2 - kapsula; 3 - bazal membrana; 4 - afferent nerv tolasining spiral terminallari; 5 - neyrolemmotsit; 6 - miyelin; D: 1 –tana yadrosidagi kollagen tutamlar; 2 - afferent nerv tolasining terminal shoxlari; 3 - kapsula; E: 1 - afferent nerv tolasining terminal shoxlari; 2 - kapsula (A.Xem va D.Kormak bo'yicha)

Bundan tashqari, ta'sirni qabul qilish xarakteriga qarab, 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 hokazo. Og'riqni sezuvchi retseptorlar ham shular jumlasiga kiradi.

### Neyronlararo sinapslar

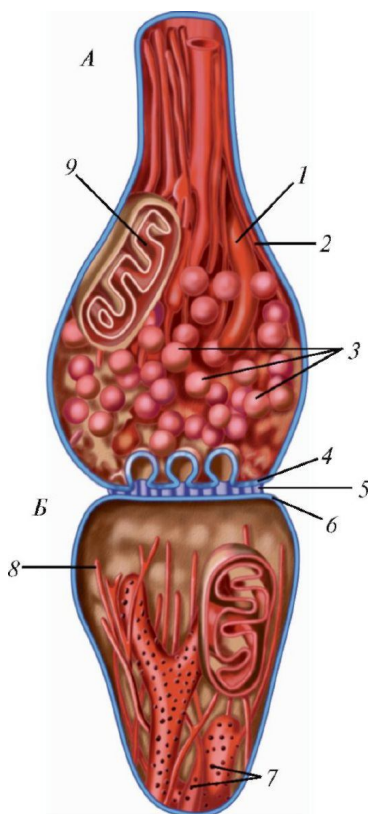
Neyronlararo sinapslar nerv hujayrasi qismlarining bir-biri bilan birikadigan joyi bo'lib, ular, asosan, uch xil bo'ladi.

1) *Aksosomatik sinaps* – birinchi neyroning akson o'simtasi ikkinchi somatik neyron tanasi bilan tutashgan joy.

2) *Aksodendritik sinaps* – bu, birinchi neyron aksoni bilan ikkinchi neyron dekdriti o'simtasi tutashgan joy.

3) *Aksoaksonal sinaps*. Ikkita 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 tormozlab qo'yadi, deb taxmin qilinadi.

Sinapslarning shakli har xil bo'lishiga qaramay, ularning morfologik tuzilishi bir-biriga deyarli o'xshaydi (46-rasm). Aksonning harakatlanadigan uchi qisman



**46-rasm. Sinaps tuzilishining sxemasi:** A–presinaptik qism; B–postsinaptik qism; 1 –silliq endoplazmatik retikulum; 2 - neyronaycha; 3 –sinaps pufakchalari; 4 –presinaptik membrana; 5 –sinaps tirqishi; 6 –postsinaptik membrana; 7 –donador endoplazmatik to'r; 8 – neyrofilamentlar; 9 – mitoxondriya.

kengayadi, ichida esa ko'p miqdorda, har xil kattalikda, ya'ni 400–900 Å ga teng pufakchalar paydo bo'ladi. Bularga *sinaptik pufakchalar* deyiladi. Bu yerda mayda

mitoxondriylar ham ko‘p uchraydi.

O‘simtalar o‘rtasidagi sinapsda 200 Å ga teng keladigan bo‘shliq bo‘lib, unga sinapslararo yoriq deyiladi. Unda spetsifik moddalar bo‘lib, ularga *mediatorlar* deyiladi. Ularning vazifasi ta’sirning bir neyronidan 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.

## 20-AMALIY MASHG‘ULOT

### MAVZU: NEYROGLIYALAR

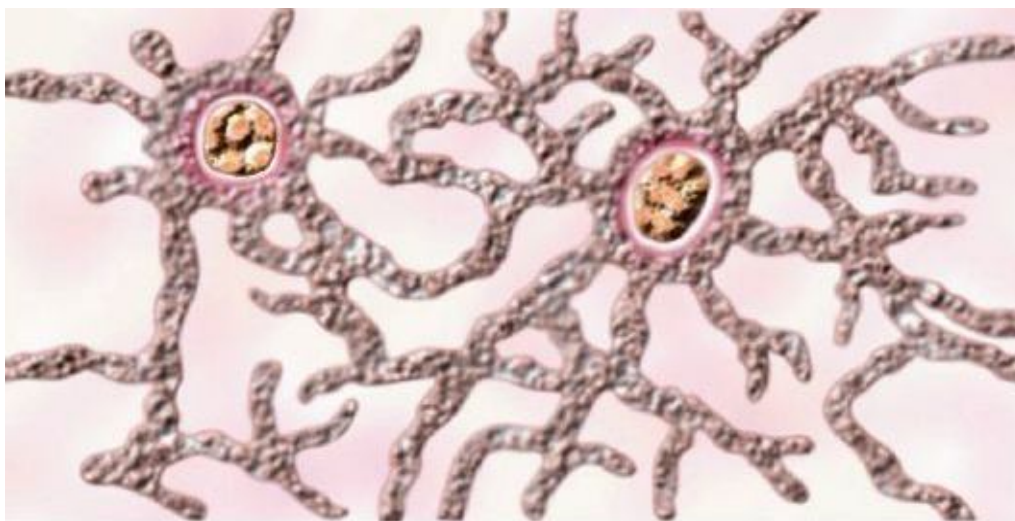
Neyroglialar nerv to‘qimalarndagi yordamchi struktura elementlari qatoriga kiradi. Ular nerv to‘qimalarida tayanch, chegaralab turish, gomeostatik, himoya va trofik vazifalarni bajaradi. Organizmning embrional rivojlanishi davrida neyroglialar ektodermadan rivojlanadi.

Neyroglialar ikkiga bo‘linadi: makroglial-gliotsitlar va mikroglial-gliotsitlar makrofaglar. O‘z navbatida makrogliallar bir necha xilga bo‘linadi: endimoglia, astrositgliya, multipotensialgliya va oligodendrogliallar.

#### *Makrogliallar (gliotsitlar)*

1. **Astrositgliya (astrositlar)** nerv to‘qimasida ko‘p bo‘ladi va o‘ziga xos tayanch vazifasini bajaradi. O‘zi mayda bo‘lishiga qaramay, talaygina o‘simta chiqaradi. Ular asosan ikki xil: protoplazmatik (plazmatik) va tolali (fibroz) astrositlar bo‘ladi.

*Protoplazmatik (plazmatik) astrositlar* asosan markaziy nerv sistemasining kulrang moddasi tarkibida bo‘ladi. Hujayra tanasi yumaloq yoki oval bo‘lib, sitoplazmasida xromatin moddasi siyrak bo‘lgan yadro joylashgan (47-rasm).



**47-rasm. Protoplazmatik astrositlar**

Astrosit tanasidan har tomonga ko‘plab yo‘g‘on, bo‘yiga kalta o‘simtalar chiqadi. Sitoplazmasi boshqa hujayralarnikiga nisbatan tiniq, fibrillalari kam.



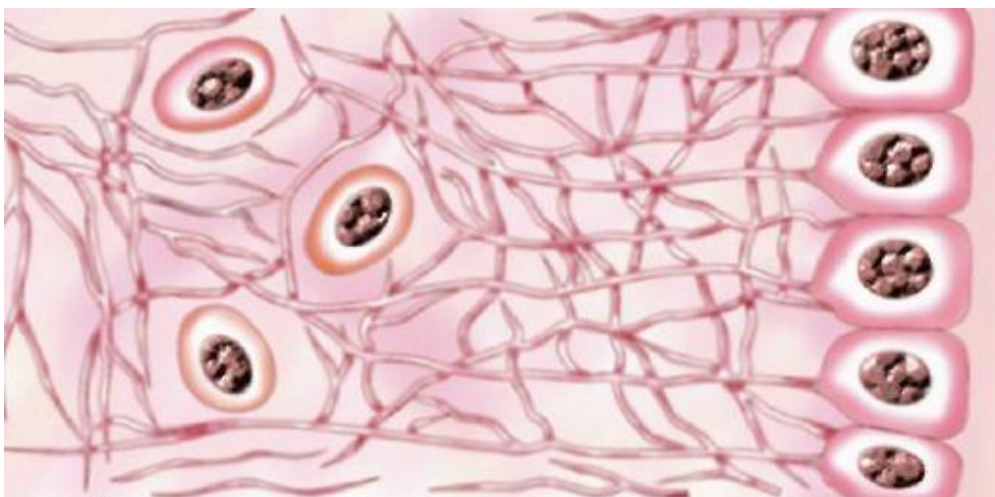
Elektron mikroskop yordamida tekshirishlar sitoplazmasida protofibrillalar tutamlari borligini ko'rsatdi. Unda donador endoplazmatik to'r kam rivojlangan, lekin mitoxondriy nisbatan kam. Hujayra kiritmalaridan glikogen topilgan. Protoplazmatik astrotsitlar asosan chegaralab turish va trofik vazifalarni bajaradi.

**Tolali (fibroz) astrotsitlar** asosan markaziy nerv sistemasining oq moddasi tarkibida uchraydi. O'zidan uzun va kalta o'simtalar chiqarib, to'rsimon tuzilishga o'xshab turadi (48-rasm). Uzun o'simtalarning uchi bir oz kengayib kapillar tomirlarga, kalta o'simtalari esa bosh miyaning yumshoq pardasiga borib tutashadi, shu yerda u hujayra membranasi bilan chegaralab turish vazifasini o'taydi. Sitoplazmasi tarkibida ko'plab argirofil tolachalar bor. Elektron mikroskopda tekshirib, unda protofibrilla tutamlari bilan mpkronaychalar borligi anpklandi. Endoplazmatik to'r deyarli uchramaydi, mitoxondriy ham kam uchraydi. Umuman unda hujayra organoidlari kam rivojlangan bo'ladi.



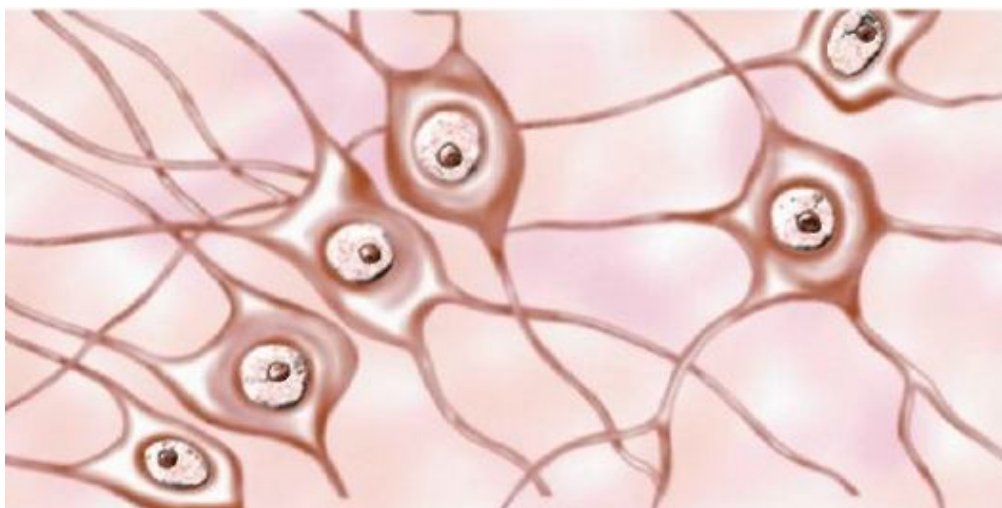
**48-rasm. Tolali astrotsit**

**2. Ependimogliya (ependimotsitlar)** kubsimon, bir qator joylashgan hujayralardir (49-rasm). 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 shu bilan 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'simtalari bilan tutashadi. Ba'zi hujayralar tarkibida sekretor pufakchalar topilgan, ular sekretini orqa miya suyuqligiga chiqarib beradi. Hujayraning sitoplazmasi markazida joylashgan yadro atrofida yirik mitoxondriylar, yosh tomchilari va pigment donachalari uchraydi.



**49-rasm. Ependemotsit hujayralari**

**3. Oligodendroglia (olegodendrotsitlar)** boshqa gliya hujayralariga nisbatan ko'p uchraydi. Markaziy nerv va periferik nerv sistemasida nerv hujayralari bilan o'simtalarining ustini qoplab turadi. Bundan tashqari, ular nerv uchlarida ham bo'lib, impulslarni qabul qilish va uzatishda aktiv ishtirok etadi (50-rasm).



**50-rasm. Oligodendrotsitlar**

Oligodendroglialarni elektron mikroskopda o'rganish shuni ko'rsatdiki, ularning tuzilishi nerv hujayralari tuzilishiga o'xshasada, lekin tarkibida neyrofilamentlar yo'q ekan. Hujayra tanasi yumaloq, undan bir nechta kalta o'simtalar chiqadi. Olegodendrotsitlar nerv va hujayra tolalari ustini xuddi Shvann hujayralariga (lemmotsitlarga) o'xshab o'rab turishda ishtirok etadi. Nerv hujayralarining regeneratsiyasi va degeneratsiyasi jarayonida ishtirok etadi. Ma'lum bo'lishicha, bu gliya hujayralari qon tomirlar bilan bevosita aloqada bo'lib oziq moddalarni qayta ishlab nerv hujayralariga uzatadi.

**4. 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 olegodendrotsit hujayralariga aylanadi. Bunday hollarda ularning sitoplazmasi

qismida shu hujayralarga xos mikronaychalar, glikogen, neytrofilamentlar, mikrostruktura elementlari paydo bo'ladi. Ba'zan esa multipotensial gliya makrofaglarga ham aylana oladi. Gistokimyoviy usul bilan tekshirishlar ularda nordon fosfat aktiv 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.

**Mikroglialar (glial makrofaglar).** Organizmning embrional rivojlanishi davrida mezenxima hujayralaridan hosil bo'ladi. Ular nerv to'qimasi tarkibida ko'p tarqalgan bo'lib, qon tomirlar atrofida fagotsitoz vazifasini bajaradi. Ko'pgina o'simtalari yordamida ko'chib yurish xususiyatiga ega, yadrosi yumaloq, xromatin moddasi ko'p. Ko'chib yurganida hujayra shakli o'zgaradi (51-rasm).



**51-rasm. Mikroglial hujayralari**

Tarqatma materiallar va fiksatsiyalangan tayyor preparatlatni ko'zdan kechirib bo'lgandan so'ng, ularning rasmini daftarlarga chizib oling.

## MUNDARIJA

1. Gistologik preparatlarni tayyorlash texnikasi.....	3
2. Bir qavatli epiteliy.....	7
3. Ko'p qavatli epiteliy.....	11
4. Bezli epiteliy tuzilishi.....	14
5. Sekreksiya turlari.....	15
6. Qonning shaklli elementlari. Eritrositlar va leykositlar.....	16
7. Mezenxima.....	18
8. Siyrak biriktiruvchi to'qima.....	19
9. Zich biriktiruvchi to'qima.....	21
10. Maxsus xususiyatli biriktiruvchi to'qima.....	23
11. Tog'ay to'qimasi.....	26
12. Suyak to'qimasi. Dag'al tolali suyak to'qimasi.....	29
13. Plastinkasimon suyak to'qimasi.....	30
14. Tog'aydan suyak to'qimasining rivojlanishi.....	33
15. Muskel to'qimasi. Silliq muskul to'qimasi.....	34
16. Ko'ndalang–yo'lli muskul to'qimasi va uning qisqaruvchi apparati.....	36
17. Yurakning ko'ndalang yo'lli muskul to'qimasi.....	37
18. Nerv to'qimasi. Nerv hujayrasi va uning morfologik tuzilishi.....	39
19. Nerv uchlari (sinapslar).....	45
20. Neyroglialar.....	48

Karimqulov Abdulla Tojiqulovich

Ushbu uslubiy ko'rsatmani nashr qilish Guliston davlat universiteti o'quv-uslubiy kengashining -sonli bayonnomasiga () asosan tavsiya etilgan.

Bosishga ruxsat etildi 12.01.2016y. qog'oz o'lchami 60x90 1G`20 hajmi 3,25 b.t. Nusxasi \_\_ dona. Buyurtma № \_\_

120105, Guliston sh. 4-mavze. GulDU bosmaxonasi.





