

**O'zbekiston Respublikasi  
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi**

**Z. M. Bobur nomidagi  
Andijon Davlat universiteti**

**Zoologiya kafedrası**

*Badalxo 'jayev I.*

**GISTOLOGIYA**  
*(ma'ruza matnlari)*



**Andijon**

Ushbu “Gistologiya” dan ma’ruzalar matni Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining muvofiqlashtiruvchi kengashi tavsiyasi asosida chop etildi.

Qo’llanma yangi namunaviy dastur va reja (2017) asosida yozilib, unda to’qimalarning tuzilishi va xillari haqidagi hozirgi zamon dalillari keltirildi. Epiteliy, biriktiruvchi, muskul va nerv to’qimalarining tuzilishi yorug’lik va elektron mikroskopik dalillar asosida berildi. Har bir mavzuning ohirida mustahkamlash uchun savollar, tayanch iboralar va adabiyotlar keltirildi.

**Андижон давлат тиббиёт институти  
гистология ва таббиёт биологияси  
кафедраси доценти:**

**б.ф.н. Қ. Омонов**

### *So'z boshi*

Gistologiya anatomiya, fiziologiya, bioximiya va boshqa fundamental fanlar bilan birgalikda tibbiyot fanining negizini tashkil qiladi. Shu jumladan gistologiya fanini chuqur o'rganish bo'lg'usi mutaxassislarning organizmlarning gistologik tuzilishlarini o'rganishlarida muhim ahamiyatga ega.

Shuning uchun ham o'quv rejalarida biologiya mutaxassisligi uchun 30 soat, ekologiya uchun 30 soat ma'ruza, har ikki mutaxassisliklar uchun 44 soat amaliy mashg'ulotlari o'tkazilishi ko'zda tutilgan.

U fan bo'yicha hozirgi kunda universitetlar uchun o'zbek tilida yozilgan darslik yo'q. K.A.Zufarovning "Gistologiya" si (1991) tibbiyot oliygohlari talabalari uchun darslik. E.Qodirovning "Gistologiya" (1994) kitobi o'quv qo'llanma sifatida yozilgan. Ushbu ma'ruza matni namunaviy dastur asosida 30 soatga mo'ljallanib yozildi.

## **GISTOLOGIYA FANINING MAVZUSI VA VAZIFALARI. GISTOLOGIYADA QO'LLANILADIGAN TADQIQOT USULLARI**

### *Reja:*

1. Kirish.
2. Gistologiyaning bo'limlari.
3. Gistologiyaning asosiy sohalari.
4. Gistologiyaning maqsad va vazifalari.
5. Gistologiyaning asosiy tekshirish usullari.
  - 5.1. Mikroskopik tadqiqot usullari.
  - 5.2. Gistokimeviy tadqiqot usullari.
  - 5.3. Maxsus eksperimental - morfologik tadqiqot usullari.
6. Xulosa.
7. Adabiyetlar.
8. Tayanch iboralar.

Hayvonlar bilan odam tanasidagi barcha organlar o'ziga xos hujayra va hujayralararo moddalardan tashkil topgan to'qimalardan tuzilgan. Shu jihatdan qaraganda, tirik organizmning eng kichik, ya'ni zarracha qismi bu-hujayradir. Hujayralarning tuzilishi, yaratilishi va rivojlanish bosqichlarini, odatda, sitologiya o'rganadi. To'qimalarning tuzilishi, rivojlanishini, hayotiy faoliyatini esa gistologiya o'rganadi. "Gistologiya" yunoncha so'zdan olingan bo'lib, histos-to'qima, logos-fan, ta'limot, tushuncha degan ma'noni anglatadi. Binobarin, "Gistologiya" fanining mavzui va vazifasi uning nomidan ham anglashilib turibdi. Anatomiya, embriologiya, sitologiya kabi fanlar qatorida gistologiya ham fundamental morfologik fan bo'lib, uning asosiy predmeti tirik materiya tashkil topishida moddiy asos bo'lib xizmat qiladigan to'qima-murakkab biologik sistemadir. Gistologiya kursida hayvonlar organizmi to'qimalarining tuzilishi, rivojlanishi, faoliyati va evolyutsiyasining asosiy xususiyatlari o'rganiladi va tadqiq qilinadi. Shu jihatdan qaraganda, mazkur kursda gistologiyani ikki katta qismga-umumiy gistologiya bilan xususiy gistologiyaga bo'lib o'rganish maqsadga muvofiq bo'ladi. Binobarin, umumiy gistologiyada to'qimalar tuzilishining umumiy qonuniyatlari, tekshirish usullari, gistologiya fanining rivojlanish tarixi kabi masalalar o'rganiladi. Xususiy gistologiyada esa har qaysi organning to'qimalari mikroskopik jihatdan alohida-alohida o'rganiladi va tadqiq qilinadi.

Bu uning barcha organlari bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'liq holda yashaydi. Gistologiyani bo'lib o'rganishdan maqsad, birinchidan, metodik jihat bo'lsa, ikkinchidan, organizmning o'ziga xos qismlarini sistemaga solib o'rganishdir. Uchinchidan, bu usul to'qimalarni ularning evolyutsiyasi jarayonida morfo-logik-qiyosiy o'rganish imkonini beradi.

Umuman olganda, gistologiya biologiya fanining bir tarmog'i bo'lib, u ham biologiyaga oid bir qator sohalari bilan bir qatorda o'qitiladi va tadqiq qilinadi. Ayniqsa keyingi yillarda o'rganishning murakkab usullari paydo bo'lishi bu bog'lanishning yanada aniq-lashib, mustahkamlanishiga yordam beradi. Binobarin, gistologiyadagi konkret tadqiqot ob'ektlari, shuningdek, murakkab tekshirish usullari uni tarmoqlarga bo'lib o'rganishni taqozo etadi. Natijada gistologiyaning gistoximiya, gistofiziologiya, qiyosiy gistologiya, eksperimental gistologiya, tasviriy gistologiya, evolyutsion gistologiya, ekologik gistologiya kabi sohalari

yuzaga keldi.

**Gistoximiya** to'qimalarning ximiyaviy xossalarini o'rganadi. Bu bo'limda gistologik va ximiyaviy usullar yordamida hujayra va to'qimalarning tuzilishi, ular-dagi ximiyaviy elementlarning taqsimlanishi o'rganiladi.

**Gistofiziologiya** hayvonlar va odam hujayralari, to'qimalarining mikroskopik tuzilishini ularning vazifasiga bog'lab o'rganadi. Chunki hozir gistologiyada to'qimalarning faqat mikroskopik yoki ultra mikroskopik tuzilishini o'rganmasdan, balki har qaysi to'qima, hujayra, organoid va hujayra kiritma-larining oddiy tuzilishi, ularda sodir bo'ladigan har qanday o'zgarish fiziologik vazifasiga bog'lab o'rganiladi.

**Qiyosiy gistologiya** gistologiyadagi yo'nalishlardan bo'lib, uning asosiy usuli har xil hayvonlar to'qi-masining rivojlanishini, tuzilishi va funksiyasini qiyosiy o'rganishdir. U tarixiy taraqqiyot davrida to'qimalarning rivojlanishini tadqiq etuvchi evo-lyutsion gistologiya asosida tarkib topgan. Binobarin, qiyosiy gistologiya hozirgi zamon tekshirish usullari yordamida ko'p hujayrali hayvonlar to'qimalarining evolyutsion taraqqiyoti davrida tarkibiy o'zgarishlarga uchrashini, hujayra va oraliq moddalardagi to'xtovsiz jarayonlarni va bu jarayonlar tufayli ularning takomillashib borishini o'rganadi.

**Eksperimental gistologiya** hayvonlarga eksperi-mental ta'sir ko'rsatish natijasida ularning to'qima-larida bo'ladigan o'zgarishlarni o'rganadi. Eksperi-mental gistologiya patologik anatomiya bilan ham birga ish olib boradi, chunki organizmga tushgan har qanday zootoksinlar ta'sirini o'rganish shu organizm hujayra va oraliq moddalaridagi patologik hodisalarni o'rganish bilan bog'liqdir.

**Tasviriy gistologiya.** Uning asosiy tekshirish usuli to'qimalar tuzilishini tasvirlab berishdir.

**Evolyutsion gistologiya** filogenez jarayonida to'qimalarning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Bu sohada evolyutsion gistologiyaga asos solgan olim A.A.Zavarzinning xizmatlari katta. Zavarzin va uning shogirdlari qisqichbaqasimonlar, hasharotlar, mollyus-kalar hamda tuban umurtqalilar birlashtiruvchi to'qi-malarining yallig'lanish o'smalarini o'rganish bo'yicha tadqiqot ishlari olib bordilar.

**Ekologik gistologiya** yashash sharoitining hayvonlar organizmiga ta'siri va ularning atrof-muhitga moslashishi bilan bog'liq holda to'qimalarning o'ziga xos rivojlanishi hamda tuzilishini o'rganadigan bo'lim.

Xulosa qilib aytganda, gistologiya ko'p hujayrali hayvonlar bilan odam to'qimalarini tadqiq qilar ekan, meditsina, biologiya, veterinariya va qishloq xo'jaligi bilan ham nazariy, ham amaliy jihatdan bog'liq ravishda ish olib boradi va o'z oldiga quyidagi vazifalarni qo'yadi:

1. To'qimalarning strukturasi, funksiyasi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganish;
2. Hayvonlar va odam organizmining gistologik tuzilishidagi ekologik sharoitga va yoshga bog'liq o'zgarishlarni tekshirish;
3. Hujayra va to'qimalardagi morfogenez jarayon-larini boshqarishda nerv, endokrin va immun sistemalarining rolini aniqlashtirish;
4. Turli xil biologik, fizik, ximiyaviy va boshqa omillar ta'siriga hayvon va odam organizmi hujayralari hamda to'qimalarining moslashuvini tadqiq qilish;
5. Hujayra va to'qimalarning differentsiallanish va regeneratsiyasi qonuniyatlarini o'rganish.

### ***Gistologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari***

Ma'lumki, gistologiya mustaqil fan sifatida rivojlanar ekan, uning asosiy tadqiqot ob'ekti

bilan tekshirish usullari ham rivojlanib boradi. Gistologiyada tadqiqot ob'ekti - turli xil sharoitda har xil usullar yordamida tayyorlanadigan gistologik preparatlardir. Tekshirish usullariga mikroskopik tadqiqotlar bilan gistoximiyaviy tadqiqotlar, radiavtografiya bilan maxsus eksperimental usullar va boshqalar kiradi.

### ***Mikroskopik tadqiqotlar***

Organizm to'qimalari va organlarining sog'lom holatini, tuzilishini, kasalliklarda sodir bo'ladigan patologik-morfologik o'zgarishlarni chuqur va mukammal o'rganish uchun, avval ulardan gistologik preparatlar tayyorlanadi. Gistologik preparatlar tayyorlash usullari, masalan, sitologiya, embriologiya va patologik anatomiyadagi usullar bilan deyarli bir xil.

Gistologik preparatlar qanday mikroskopda tekshirilishiga qarab yetarli darajada yuqqa bo'lishi kerak. Masalan, yorug'lik mikroskopida o'rganiladigan preparatlarning qalinligi 1 mikrometrdan 50 mikrometrgacha bo'lganda ular nur tutamini oson o'tkazadi. Elektron mikroskopda o'rganiladigan preparatlarning qalinligi esa 30 nanometrdan 60 nano-metrgacha bo'lganda ular elektronlarni bemalol o'tkaza oladigan bo'la oladi. Preparatlar tirik to'qimalardan ham, nobud bo'lgan, ya'ni fiksatsiya qilingan to'qimalardan ham tuzilmalar olib tayyorlanishi mumkin. Fiksatsiya deganda, tuzilmalarning butunligini saqlab qolish uchun ular aynimasligini chorasini ko'rish tushuniladi. Buning uchun organ yoki to'qimadan kesib olingan kesma fiksatorga-spirt, formalin, buen eritmasi, og'ir metall tuzlari, fiksatsiyalovchi aralashma kabilarga solib qo'yiladi yoki muzlatiladi. Kesmalarni bo'yash deganda esa, kesmadagi ayrim tuzilmalarning kontrastligini oshirish uchun ularni turli xil bo'yoqlar bilan bo'yash tushiniladi. Bo'yoqlar kislotali va neytral bo'ladi. Har ikkala bo'yoqlar bilan bo'yaladiganlari neytrofil tuzilmalar deyiladi. Tayyor preparatlarni maxsus usullar bilan bir necha daqiqadan bir necha yillargacha saqlab qo'yish va o'rganish mumkin.

Gistologik preparatlar, odatda, turli tekshirish-mikroskopiya usullari yordamida tadqiq qilinadi. Biologiya laboratoriyalarida aksari yorug'lik mikroskopidan foydalaniladi. Bu mikroskopning 50 dan ortiq markasi bor, ular yo tabiiy yorug'lik bilan, yoki sun'iy yorug'lik bilan ishlaydi.

Hozirgi vaqtda gistologik preparatlarni mikroskopda ko'rishning eng asosiylari ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

***Qorong'i maydonli mikroskopda ko'rish.*** Bu mikroskopning tuzilishi va unda preparatlarni ko'rish prinsipi yorug' maydonli mikroskopdagi bilan deyarli bir xil bo'lib, u tirik hujayra va to'qima tuzilmalarini o'rganishga mo'ljallangan. Unda hujayrani qorong'i mayonda ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi, ya'ni yorug'lik nuri kondensor orqali ob'ektga qiyalatib tushiriladi.

***Fazali kontrast mikroskopda ko'rish.*** Bo'yalmagan tirik hujayralar, odatda, yorug'lik nurini tutib qolmasdan, o'zidan o'tkazib yuboradi. Shuning uchun ular mikroskopda ko'rinmaydi yoki anglab bo'lmas darajada ko'rinadi. Ularni ko'rish uchun tegishli bo'yoqlar bilan bo'yashga to'g'ri keladi. Fazali kontrast mikroskopiya usuli o'rganilayotgan bo'yalmagan tuzilmalarning bizga zarur bo'lgan kontrastligini ta'minlaydi. Kontrastlikni odatda, ob'ektivdagi fazali plastinka deb ataladigan kondensorga o'rnatilgan maxsus halqa diafragma hosil qiladi. Ob'ektning qanchalik yaxshi ko'rish nurning qancha sinishiga bog'liq, yorug'lik nuri ob'ektdan qancha tez o'tsa, uning yoritilishi, demak, kontrastligi shuncha ortadi, binobarin, hujayra tuzilmalari ham shunga yarasha yaxshi ko'rinadi.

**Interferension mikroskopda ko'rish.** Mazkur mikroskopda ko'rish usuli fazali kontrast mikros-kopda ko'rishga o'xshasada, unga nisbatan ko'proq imkoniyatga ega. Interferension usulda bo'yalgan preparatlarning yadrosi, odatda, qizilga, sitoplazmasi esa zangori rangga bo'yaladi.

**Lyuminessent mikroskopda ko'rish.** Lyuminessent-siyada qator moddalarning atomlari qisqa to'lqinli nurlanishni yutar ekan, u qo'zg'algan holatga keladi. Ularning qo'zg'algan holatdan normal holatga o'tishi esa yorug'likni katta to'lqin uzunligida tarqatib yuborish hisobiga bo'ladi. Binobarin, gistologik preparat unga nur ta'sir qilish vaqtida hosil bo'lgan energiya hisobiga nurlanadi, ya'ni flyuoressensiyalanadi. Binafsha nurlar yoki to'lqin uzunligi 0,27-0,4 mkm li spektrning ko'k qismi yorug'lik manbai bo'lib xizmat qiladi.

**Elektron mikroskopda ko'rish.** Gistologik prepa-ratlarni elektron mikroskopda o'rganish hozirgi vaqtda keng tarqalgan usul bo'lib, uning yordamida hujayralarning nozik tuzilmalari, organoid va hujayra kiritmalarining tuzilishi hamda ularda sodir bo'ladigan nozik o'zgarishlar kuzatiladi. Elektron mikroskop million marta va undan ham ortiq kattalashtiradi. Demak, qisqacha ta'riflaydigan bo'lsak, elektron mikroskopda ko'rish bu - ob'ekt orqali o'tkazilgan elektronlar tutamini elektromagnitli linzalar bilan fokuslash orqali preparat tasvirini olib o'rganishdir.

Oddiy mikroskopda hayvonlar to'qimasining mik-roskopik tuzilishini o'rganish uchun kesmalarning qalinligi taxminan 3-5 mikron bo'lishi kerak. Bundan qalin bo'lsa, hujayralar qavati ortib ketib, ob'ekt-ning tasviri aniq ko'rinmaydi. Ularni o'qish yana ham qiyinlashadi. Elektron mikroskopning afzalligi shundaki, to'qimalardan olinadigan kesma ancha yupqa (0,02 mk) bo'ladi. Albatta, bunday kesmalar odatda, ultramikrotomdan foydalanib tayyorlanadi.

Hozirgi vaqtda elektron mikroskopning yangi-yangi turlari yaratilmoqda. Masalan, hajmiy elektron mikroskop shular jumlasidandir. Uning yordamida preparatlarning hajmiy tuzilishi o'rganiladi.

### ***Gistoximiyaviy tadqiqotlar***

Yuqorida aytib o'tilganidek, hozirgi mikroskoplar yordamida tirik yoki fiksatsiya qilingan ob'ektlarning nozik morfologik tuzilmalari har tomonlama o'rganilsa ham, ammo ularning sifat va miqdoriy tarkibi to'la ochilmay qolaveradi. Buni, odatda, alohida gistoximiyaviy (sitoximiyaviy) tadqiqot usullari yordamida o'rganiladi.

**Sifatiy gistoximiyaviy usullar.** Bu usullar gistologik va ximiyaviy tekshirish usullarini birga qo'llash natijasida kelib chiqqan. Binobarin, sifatiy gistoximiyaviy tekshirish usullari ob'ektlar struk-turasidagi ximiyaviy moddalar taqsimotini aniqlash yo'lida turli xil ximiyaviy reaksiyalardan foydala-nishga asoslangan. Demak, ular yordamida organ, to'qima va hujayralarning ximiyaviy tuzilishi, ularda bora-digan ximiyaviy jarayonlar o'rganiladi. Ular yordamida to'qimalarda sodir bo'lib turadigan moddalarning almashinuv jarayonlari hamda fiziologik jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin.

**Miqdoriy gistoximiyaviy usullar.** Gistologik usullar uzluksiz takomillashib, murakkablashib bor-moqda. Endilikda shunday gistoximiyaviy tekshirish usullari yaratildiki, ular yordamida faqat to'qimalar tarkibidagi moddalar, ya'ni elementlarning sifatini emas, balki ularning miqdorini ham aniqlash mumkin. Bunday usullar gistolgiyada miqdoriy gistoximiyaviy tadqiqot usullari deb nomlanadi. Ular yordamida, odatda, muayyan to'qima va hujayralar strukturasi aniqlanadi.

**Radioavtografiya usuli.** Bu usul yangi zamonaviy usul bo'lib, uning yordamida hujayra va to'qimalardagi moddalar almashinuvi o'rganiladi. Buning uchun hay-vonlar organizmiga ovqat hazm qilish sistemasi orqali yoki in'eksiya yo'li bilan har xil radioaktiv elementlar yoki nishonlangan birikmalar yuboriladi. Preparat tayyorlash odatdagi gistoloik preparatlar tayyorlash usuli bilan deyarli bir xil. Lekin farqi, bunda mikrotom yordamida olingan kesmalar alohida fotoemulsiyaga solib qo'yiladi. Bu vaqtda radioaktiv moddalar nuri to'qimalarga fotoemulsiya orqali o'tib, kumush bromid donachalarini sensibilizatsiya qiladi. Har xil muddatlardan so'ng shu qorong'i joyda ularni xuddi fotografiya qog'ozlarini tayyorlagandek qilib, "proyavitel" va boshqa eritmalariga solib ishlov beriladi.

### ***Maxsus eksperimental-morfologik tadqiqot usullari***

Hozirgi vaqtda hayvonlar yoki odam organlari, to'qimalari va hujayralarining tuzilishi hamda funksiyasini har tomonlama o'rganish, tadqiq qilish uchun yuqorida bayon etilgan tadqiqot usullaridan tashqari, yana bir qator usullar borki, ularga immunologik ximiyaviy tadqiqot usullari bilan maxsus eksperimental tadqiqot usullarini kiritish mumkin.

Shulardan keyingisi, ya'ni maxsus eksperimental-morfologik tadqiqot usullari amaliy tekshirish usullari bo'lib hisoblanadi. Tekshirishning bu usuli, odatda, radiatsion ximerlar, diffuzion kameralar usuli va organ hamda to'qimalarni transplantatsiya qilish usullarini o'z ichiga oladi.

Mazkur ish gistologiya kursi dasturiga asoslan-ganligi uchun shulardan eng ko'p uchraydigan va student-larga ancha tanish bo'lgan organ va to'qimalarni trans-plantatsiya qilish usuliga to'xtalib o'tamiz.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, organ va to'qimalarni transplantatsiya qilish, ya'ni ko'chirib o'tkazish hayvonlar ayni hayot kechirayotgan davrda bajariladi. Butun bir organ yoki uning bir qismi, aksariyat to'qimalar parchasi bir hayvondan olinib, ikkinchi bir hayvonga yoki shu hayvonning boshqa biror yeriga ko'chirib o'tkaziladi. Bundan maqsad, ko'chirib o'tkazilgan organ yoki to'qimaning yashab ketish qonu-niyatini, ular strukturasi o'ziga xos xususiyatlarni, tabiatini va bizga hali noma'lum bo'lib kelayotgan tomonlarni o'rganishdan iborat. Ayniqsa, qon bilan biriktiruvchi to'qima gistogenezing o'ziga xos tomonlarini tadqiq etishda mazkur usul ancha qo'l keladi. Organ va to'qimalarni ko'chirib o'tkazish joyiga ko'ra ikki xil transplantatsiya farq qilinadi:

- 1) *Geterotopik transplantatsiya-organ yoki to'qima o'z o'rniga emas, balki boshqa joyga ko'chirib o'tkaziladi.*
- 2) *Ortotopik transplantatsiya-organ yoki to'qima bo'shatilgan, ya'ni olib tashlangan organ yoki to'qima o'rniga ko'chirib o'tkaziladi.*

Umuman, transplantatsiya masalalarini organ va to'qimalarni konservatsiyalash, sun'iy organlar yaratish hamda qo'llash usullarini ishlab chiqish va o'rganish o'ziga xos katta soha bo'lib, u bilan biologiya hamda meditsinaning transplantologiya sohasi shug'ullanadi.

Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon gistologiyasi ko'p qirrali, murakkab tadqiqot usullariga ega. Ayniqsa elektron mikroskopiya, gistoximiya, radio-avtografiya kabi usullar to'qima va hujayralarning strukturasi hamda tarkibi haqida to'la tushuncha berish bilan birga metabolik jarayonning o'tishi xususida bizga mukammal tushuncha beradi. Har qaysi tadqiqot



usuli o'ziga xos alohida tekshirish pozitsiyasiga ega. Ammo bir butun holda ular hujayra va to'qimalarning makro- va mikro tuzilishini, differensiyalanishi hamda regeneratsiyasini, irsiy belgilarining nasldan-naslga o'tish qonuniyatlarini o'rganadi va hokazo.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Gistologiya nima haqidagi fan?
2. Gistologiyaning qanday bo'limlarini bilasiz?
3. Gistologiyaning qanday asosiy tekshirish usullarini bilasiz?
4. To'qimalarni ko'chirib o'tkazishning qanday usullari bor?

### **Adabiyotlar**

1. Ю. Антипчук. Гистология с основами эмбриологии. М., Просвещение, 1983.
2. У. Вельши и др. Введение в гистологию и гистологи животных М., "Мир", 1976
3. К. Зуфаров Гистология. Т., "Ибн Сино", 1991
4. Э. Қодиров. Гистология. Т., "Ўқитувчи", 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Gistologiya.
2. Gistologiyaning asosiy bo'limlari.
3. Gistologiyaning asosiy sohalari.
4. Gistologiyaning tekshirish metodlari.
5. Gistologiyaning maxsus eksperimental morfologik tadqiqot usullari.

### **GISTOLOGIYA FANINING RIVOJLANISH TARIXI**

#### **Reja:**

1. Eramizdan oldingi davrlarda qilingan tadqiqotlar.
2. Abu Ali ibn Sinoning xizmatlari.
3. XVII-XVIII asrlarda olib borilgan tadqiqotlar.
4. Preformizm va epigenez nazariyalarining mohiyati.
5. XVIII asrning oxiri va XX asrda olib borilgan tadqiqotlar.
6. Gistologiyaning so'nggi vaqtlarda rivojlantirilishida o'zbek olimlarining roli.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

Gistologiya fani tarixini o'rganar ekanmiz, u anatomiya fani bilan uzviy bog'liqligining va keyin uning bir shahobchasi sifatida ajralib chiqqanligining guvohi bo'lamiz. Chunki gistologiya yuqorida aytib o'tilganidek, to'qimalar haqidagi fan; to'qimalarning mikroskopik strukturasi, tarkibiy qismi, morfologiyasini tadqiq etish uning mavzuiga kiradi. Bularni esa ilgari oddiy ko'z bilan ko'rib o'rganish mumkin emas edi, hozirgi mikroskoplar hali bunyod etilmagan edi. Binobarin, odam va hayvonlar organ va to'qimalarining nozik tuzilishini o'sha davrning anatom olimlari tadqiq etgan. Eramizdan oldingi V-VI asrlarda yashab, ijod etgan

yunon fay-lasuf va olimlari Gippokrat (460-377) va Aristotel (384-322) meditsina bilan biologiya fanlariga salmoqli hissa qo'shdilar. Aristotel odam va hayvon-larning aorta, diafragma, mekoniy, traxeya, falanga kabi a'zolarining anatomik tuzilishini o'rganish bilan birga to'qimalarni bir-biridan farq qilib, tog'ay, suyak, yog' to'qimalariga ajratgan. Mazkur to'qimalar nomini ham birinchi marta Aristotelning o'zi qo'llagan. Bu uning bir yo'la leksika faniga qo'shgan hissasi ham bo'ldi.

Buyuk yunon vrachi va tabiatshunosi Galen (129-199) va buyuk o'zbek olimi Abu Ali ibn Sino (980-1037) boshqa fanlar bilan bir qatorda meditsina va biologiya fanlari rivojiga ham ulkan hissa qo'shdilar. Ibn Sino odam va hayvonlar organlarini, to'qimalarini hozirgi til bilan aytganda, albatta, anatomiya nuqtai nazaridan o'rgangan. Shu tufayli ham u to'qimalarning makroskopik tuzilishini va vazifasini yozib qoldir-gan. Shuning uchun bo'lsa kerak, u ayrim to'qimalarni tashqi tomondan bir-biriga o'xshash bo'lganligidan, aralashtirib ham yuborgan.

Ma'lumki, XVII asr boshlarida G.Galiley dastlabki teleskop yaratdi. 1609-1610 yillarda esa u soddaroq bo'lsa ham mikroskop konstruksiyasini ishlab chiqdi. Ammo mikroskop va uni ilmiy meditsinada qo'llash olimlar nazaridan chetda qolaverdi. Faqat XVII asrning o'rtalarida ingliz fizigi Robert Guk (1635-1703), 1665 yilga kelib, mikroskopni takomillashtirdi va unda o'simliklarning tuzilishini o'rgandi.

Mikroskop bilan qiziqib qolgan Marchelo Mal-pigi (1628-1694) birinchi bo'lib hayvonlar terisi, talog'i, buyragi va boshqa organlarining mikroskopik tuzilishini o'rgandi. Natijada, u birinchi bo'lib tasvirlab bergan organlarning ayrim strukturalari uning nomi bilan ataladigan bo'ldi.

Botanik olim Neemiya Gryu (1641-1712) to'qimalar haqida tadqiqot ishlari olib borib, birinchi marta fanga to'qima tushunchasini kiritdi. Ayniqsa 1677 yilga kelganda gollandiyalik havaskor mikroskopchi Anton van Levenguk (1632-1723) ob'ektini 300 marta kattalashtirib ko'rsatadigan mikroskop ixtiro qildi. O'sha davr uchun juda ulkan ixtiro bo'lgan bu mikroskop yordamida u suv tomchisidagi mikroorganizmlarni, ularning harakatini, odam va hayvonlar organizmidagi qizil qon tanachalarini, ularning kapillyar tomirla-ridagi harakatlarni, ko'ndalang yo'lli muskullar, nerv va paylar tuzilishini o'rganib, tasvirlab berdi.

Bu ishlar o'sha zamon uchun nihoyatda qiziqarli bo'lishiga qaramay, ilmiy nuqtai nazardan chuqur sistemaga solinmagan edi. Juda katta kashfiyotlar ham u vaqtlarda jilla bo'lmasa, yangilik bo'lib qolar edi. Shunday bo'lsa ham ma'lumki, mikroskopning kashf qilinishi va uning vositasida to'qima hamda hujay-raning ixtiro etilishi organizmning mikroskopik tuzilishini o'rganishda kelajak olimlari uchun keng yo'l ochib berdi.

XVII asrning oxiri, XVIII asr boshlarida (taxminan 100 yil davomida) G'arbiy Yevropada hukmronlik qilgan metafizik qarashlar va feodalizm ideologiyasi natijasida ilmiy-tadqiqot ishlari deyarli to'xtab qoldi. Olimlar o'zlaridan oldin yozib qoldirilgan kashfiyotlarni o'qib o'rganishlari mumkin bo'lsada, lekin o'zlari yangi kashfiyotlar ustida ish olib borolmay qoldilar. Natijada, bu davrga kelib preformatsiya nazariyachilari hukmronlik qildilar. Ularga nemis fiziologi Galler rahbarlik qilar edi. Preformistlarning fikricha, hech bir narsa yangidan paydo bo'lmaydi, murakkab tirik organizm dunyo yaratilgandan beri mavjud, u urug'don va tuxumdonlarga juda kichkina shaklda joylashtirilgan bo'lib, bor narsa asta-sekin kattalashadi va oxiri tug'iladi.

Epigenez nazariyasini yoqlab, preformistlarga zarba bergan olimlardan biri nemis morfologi K.F. Volf (1733-1794) bo'ldi. U 1759 yili "Yaratilish nazariyasi" temasida doktorlik dissertatsiyasini yoqlab, epigenez nazariyasini ilmiy jihatdan asoslab berdi. Volf hayvonlar

embrioni rivojlanishini mukammal o'rga-nib, embrion rivojlanib borarkan, dastlab embrion varaqlari hosil bo'lishini va keyin ulardan ayrim organlar rivojlanishini isbotladi.

Rossiyada birinchi mikroskop Petr I davrida yaratildi. U optika ustaxonasini ochib, bu yerga udda-buron mutaxassislarni yig'di va shu bilan mikroskop ixtiro qilinishiga asos soldi. 1725 yili Rossiya fanlar akademiyasi tashkil bo'lishi bilan bu ustaxona shu akademiyaga ko'chirildi. XVIII asr o'rtalarida mikroskopni takomillashtirish ustida ish olib borgan akademik L.Eyler va uning shogirdi N.Fuss 1774 yili shu davrgacha ishlatib kelingan mikroskopning kam-chiliklariga doir hisoblarni ishlab chiqib, axromatik linzalar yaratish mumkinligini nazariy jihatdan isbotlab berdilar. 1784 yilga kelib Peterburg akademigi F.Epinus esa birinchi marta axromatik mikroskopning konstruksiyasini yaratdi va yana yangi shunday mikroskopning ancha takomillashgan ikkinchi modeli loyihasini ko'rsatib berdi. 1805-1808 yillar orasida mana shu loyiha asosida Derpt univer-sitetining rektori Ye.X.Parrot rahbarligila uning modeli yaratildi. Ammo o'sha vaqtdagi sharoitga ko'ra, bu model ham korxonada ishlab chiqarilmay qolib ketdi.

Shundan keyin dunyoning qator mamlakatlarida har xil davrlarda har xil konstruksiyali mikroskoplar yaratildi. Ayniqsa mashhur rus ixtirochisi I.I.Kulibin (1735-1818) yaratgan dunyoda yagona axro-matik mikroskop biologiya fani tarixida katta kashfiyot bo'ldi.

M.V.Lomonosovning (1711-1765) bu sohadagi xiz-matlarini alohida ta'kidlash lozim. U ximiyaviy elementlarni tadqiq etishda birinchi marta mikros-kopdan foydalandi. Ivan Kulemon esa XVIII asr o'rtalarida urg'ochi qo'y tuxumdonida bo'g'ozlikka qadar va bo'g'ozlik davrida bo'ladigan o'zgarishlarni mikros-kopdan foydalanib o'rganishga muvaffaq bo'ldi. Chex fiziologi Ya.Ye.Purkine (1787-1869) tovuq tuxumi yadrosini va keyinchalik bir nechta boshqa hujayra yadrosini, undan so'ng esa hujayra protoplazmasini atroflicha o'rganib, ularni ta'riflab berdi. R.Broun 1831 yili o'simlik hujayrasini o'rganib, yadro hujayraning ajralmas qismi, degan xulosaga keldi. K.M.Ber (1792-1876) birinchi bo'lib tuxum hujayra-larining murakkab tuzilishini tasvirlaydi va urug'-langan hujayrani o'rganadi. Uning qushlarning ko'payishi ustida olib borgan ishlari ham katta aha-miyatga ega, Ber organizmning ko'payishi ustida olib borgan ishlari bilan hozirgi zamon embriologiya faniga asos solgan. Professor P.F.Goryaninov 1834-yili yozib tugatgan "Tabiat sistemasining boshlang'ich belgilari" nomli asarida evolyutsion va hujayra nazariyasi haqida muhim ma'lumotlarni keltirdi. Undan keyin nemis zoologi Teodor Shvann (1810-1882) 1839 yili "Hayvon va o'simlik tanasining tuzilishi va o'sishidagi o'zaro o'xshashliklarni mikroskopda tekshi-rish" nomli asar yozib, dunyoga mashhur bo'lib ketdi. Bu davrda yirik nemis olimlaridan R.Virxov (1858), Shvann va Darvin nazariyalariga qarshi chiqib, pre-formatsiya nazariyachilarining fikrini yoqlab chiqdi. Uning ta'limotiga ko'ra, organizm hujayradan tashkil topgani bilan ularning har biri o'ziga mustaqil, ular o'rtasida hech qanday bog'lanish yo'q, organizm ko'payish vaqtida faqat jinsiy hujayralar ko'payadi, boshqa qismlari esa bunda ishtirok etmaydi. Organizmda sodir bo'ladigan har qanday patologik jarayonlarda faqat shu organlarning o'zidagi hujayralar ishtirok etadi. Ko'p o'tmay progressiv kayfiyatdagi olimlar yetishib chiqdilar va Virxov kabi reaksion nazariya-chilarni har tomonlama fosh etib, Darvin va Shvann nazariyalarini himoya kildilar. XIX asrning boshlariga kelib olimlar organizmning mikroskopik tuzilishini chuqurroq o'rganishga kirishdilar va oradan ko'p o'tmay yangidan-yangi kashfiyotlar ixtiro qilindi. Qator yirik shaharlardagi universitetlarda gistologiya va embriologiya kafedralari ochila boshladi. Dastlab Moskva va Peterburg (1879), keyinchalik Qozon, Kiyev, Xarkov universitetlarining meditsina fakultet-larida ochilgan gistologiya va embriologiya kafedralari shular jumlasidandir. Bu kafedralarni

yirik muta-xassislar - A.I.Babuxin, K.A.Arnshteyn, F.V.Ovsyan-nikov, F.N.Zavarikin, P.I.Peremejkolar boshqar-dilar. Shulardan gistolog va fiziolog A.I. Babuxin (1827-1891) Moskvada birinchi bo'lib (1886 y) gistologiya kafedrasini ochdi. Qozon universiteti gistologiya kafedrasining mudiri K.A.Arnshteyn (1840-1919) va uning shogirdlari tomonidan yaratilgan ilmiy ishlar hozirgi vaqtgacha o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Shu davrda gistologiya fanini rivojlantirish bilan birga sitologiyada hujayralarni o'rganishga oid ko'pgina ilmiy ishlar qilindi. Chunonchi, Moskva universitetining professori I.D.Chistyakov (1874) bir qator olimlar bilan birgalikda hayvon va o'simlik hujayralarining ko'payish jarayonini o'rganib, fanga birinchi marta "mitoz" atamasini kiritdi.

M.Shleyxer 1878 yili yadroning bo'linishini o'rganib, fanga "kariokinez" atamasini olib kirdi. Amitoz bo'linishni esa birinchi marta hayvon hujayralarida, 1841 yili A.Rema, o'simliklarda, 1882 yili E.Strasburglar o'rganib, sistemali ravishda isbotlab berdilar. Nemis olimi V.Ru esa barcha o'simlik va hayvon hujayralarining bo'linish prin-siplari umuman bir xil ekanligini isbotlab berdi.

Kiyev universitetining gistologiya kafedrasini P.I.Peremejko (1833-1893) boshqarib, shogirdlari bilan birga embrion varaqlarining rivojlanishi va ulardan organlar hosil bo'lishini mukammal o'rgandi.

A.O.Kovalevskiy (1840-1901) esa xordalilar bilan umurtqasiz hayvonlarning embrion taraqqiyotini tadqiq qildi. I.I.Mechnikov (1845-1916) Kovalevskiy bilan birgalikda kovakichlilarning embrion taraqqiyoti ustida tadqiqot ishlari olib bordi.

A.A.Zavarzin (1886-1945) Leningrad universitetida evolyutsion gistologiyaga asos soluvchilardan biri bo'ldi. U to'qimalarning evolyutsion taraqqiyoti bilan shug'ul-landi. Funktsional prinsipga asos solgan o'zining mashhur klassifikatsiyasini tuzdi.

N.G.Xlopin (1897-1961) gistologiya fanida o'zining "To'qimalarning divergen evolyutsiyasi" g'oyasi bilan mashhurdir. Bu g'oyaga ko'ra to'qimalar divergent yo'l bilan rivojlanib boradi. Binobarin, har bir hayvonot turi paydo bo'lishida shu tur ichidagi belgilar ajralib, o'z navbatida bu belgilar yangidan-yangi turlar, oilalarni hosil qiladi.

B.I.Lavrentev (1892-1944) neyrogistologiya sohasida buyuk kashfiyotlar qildi. U o'z ishlarida vegetativ nerv sistemasi, interneyronal sinapslarni va boshqa turli xil sinapslarning gistologik tuzi-lishlarini va ularning vazifalarini o'rganib chiqdi. U to'qima va organlar innervatsiyasini, ularga boradigan nerv tolalarini kesib qo'yib o'rganish samarali ekanligini tasdiqlatib berdi va oldin qo'llab kelingan fibrinlar uzluksiz nazariyasini bekor qilib, fanda neyron nazariyasiga asos soldi. Yirik gistologlardan A.Ye.Rumyansev, V.G.Yeliseev, G.K.Xrushchev va boshqalar biriktiruvchi to'qima gistofiziologiyasini atroflicha o'rganib, unga kiruvchi to'qima hujayralari bilan mexanik elementlarning mikroskopik tuzilishini va har qaysisining organizmdagi fiziologik faoliyatini mukammal o'rganib, gistofiziologiya faniga yangi tadqiqotlar bilan kirdilar.

So'nggi vaqtlarda bir guruh gistologlar sitologiya sohasida ham talaygina ishlar qildilar. Hujay-ralarning morfologik, fiziologik, bioximiyaviy va fizikximiyaviy tuzilishini chuqur o'rganib chiqdilar.

Bir qator olimlar esa zamonaviy usullardan foy-dalanib, hujayra morfologiyasini atroflicha chuqur o'rganar ekanlar, endoplazmatik to'r, ribosoma va lizosomalarni kashf etdilar. Molekulyar biologiya usullari yordamida DNK ning rolini isbotladilar.

Xulosa qilib aytganda, hozirgi zamon gistologiyasi mustaqil fan sifatida tarkib topar ekan, biologiya sohasida juda ko'p muammolarni yechib berdi. Ayniqsa elektron mikroskopning

dunyoga kelishi gistologiya fanida juda katta voqeya bo'ldi. Hozir elektron mikroskopik tadqiqotlar juda yaxshi yo'lga qo'yilgan. Moskvadagi MGU ning kafedra va laboratoriyalarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar, Meditsina Fanlar akademiyasiga qarashli Odam morfologiyasi instituti-tidagi ilmiy ishlar shular jumlasidandir. Sitologiya va Gistologiya fanlarining rivojlanishida O'zbekiston olimlari ham o'zlarining munosib hissalarini qo'sh-dilar. O'zbekiston Fanlar akademiyasi Bioximiyasi bilimgo'hdida akademik J.X.Hamidov rahbarlik qilayotgan jamoa tomonidan radiatsiya ta'sirida endokrin bezlar va neyronendokrin sistemalar morfofiziologiyasida bo'ladigan o'zgarishlarga oid ilmiy ishlar zamonaviy usullar yordamida yoritilib berilmoqda. Hozirgi vaqtda bu jamoa neyronlarning o'sishi, rivojlanishi va tabaqalanishida muhim vazifani bajaradigan, nerv o'sishini ta'minlaydigan omillarni har xil to'qima va organlardan ajratib olish kabi muammolar bilan shug'ullanmoqdalar. So'nggi yillarda jamoa tomonidan sog'lom hayvon geni boshqa urug'langan tuxum hujayraga mikroin'eksiya qilish usuli bilan o'tkazish, kelajakda irsiy kasalliklarni yo'qotish hamda zotli mollarni tanlab olish kabi irsiyat omillari va hujayra injeneriyasiga oid biotexnologiya muammolari yoritilib berilmoqda. Toshkent davlat meditsina institutida esa akademik K.A.Zufarov rahbarligida O'zbekistonda birinchi bo'lib meditsina sohasida elektronmikroskopik, avtoradiografiya hamda sitoximiyasi usullari yo'lga qo'yildi. Buyrak, me'da-ichak sistemasining sitologiyasi, sitoximiyasi va elektron mikroskopiyasi K.A Zufarov jamoasi ishida asosiy o'rin egallaydi. Endilikda olimlar oldida hujayra biologiyasi, gistologiya va immunologiya hamda biotexnologiya sohasida olib borilishi lozim bo'lgan ulkan tadqiqotlarni rivojlantirish muammolari turibdi, molekulyar biologiya, qiyosiy gistologiya muammolari yoritilib berilmoqda.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Gistologiya fanining rivojlanishida Abu Ali ibn Sinoning qanday xizmatlari bo'lgan?
2. Preformizm va epigenez nazariyalarining mohiyati nimada?
3. Gistologiyaning rivojlanishida O'zbekiston olimlarining xizmatlari qanday bo'lmoqda?

### **Adabiyotlar**

1. Елисеев В.Г. Гистология М., "Медицина", 1968
2. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии М., 1983
3. Зуфаров К.А. Гистология Т., "Ибн Сино", 1991

## **TO'QIMALAR TO'G'RISIDA TA'LIMOT. UMUMIY GISTOLOGIYA**

### *Reja:*

1. To'qima nima?
2. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi.
3. To'qimalar klassifikatsiyasi.
4. To'qimalarning o'zaro bog'liqligi.
5. To'qimalarning qayta tiklanishi.
6. Adabiyotlar.
7. Tayanch iboralar.

Sitologiya kursidan ma'lumki, odam va hayvonlar organizmining eng kichik organi bu - hujayradir. Har bir hujayra o'zining morfologik tuzilishi va joy-lashgan o'rniga ko'ra muayyan fiziologik vazifaga ega va aksincha, har bir hujayraning fiziologik vazifasi uning tuzilishi va o'rnini belgilaydi. Evolyutsion taraqqiyot davrida ekologik muhitning o'zgarishi orga-nizmnini bu o'zgarishlarga moslashishga, ya'ni adaptatsiyaga majbur etadi. Organizmning bunday moslashish jarayo-nida hujayra asosiy rol o'ynaydi. Hujayra tashqi muhitga moslashar ekan, organizm tashqaridan morfo-logik o'zgarishga uchraydi. Bu xildagi o'zgarishlarni, masalan, turli sinflarga mansub hayvonlar turlarida ochiq-oydin ko'rish mumkin. Demak, tashqi muhit ta'sirida hujayralar o'zgarar ekan, ulardan tarkib topgan to'qimalarda ham shunday o'zgarish jarayoni sodir bo'ladi. Xo'sh, to'qimaning o'zi nima?

To'qima bu-ko'p hujayrali organizmning tarixiy filogenetik rivojlanishi jarayonida vujudga kelgan, muayyan bir fiziologik vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayra va hujayralararo elementlar majmuasidan tarkib topgan tuzilma. U ham o'ziga xos bir sistema, chunki bir emas, balki bir necha elementdan: hujayra va hujayralararo moddalardan tashkil topgan bo'ladi. To'qimani hujayraga nisbatan sistema desak, organlarga nisbatan element deyiladi. Chunki to'qimalar birlashib, muayyan organni hosil qiladi. Ammo barcha organlarning to'qimalari hamisha bir xil tuzilgan bo'lmaydi. Har qaysi to'qima u qaysi organ to'qimasi bo'lishiga qarab, muayyan morfologik struktura va vazifaga ega bo'ladi. Chunonchi 1) strukturasiga ko'ra: epiteliy to'qimasi, ichki muhit to'qimalari, nerv sistemasi to'qimasi va muskul to'qimasi. Bular ko'p hujayrali hayvonlarning barchasida uchraydi va qaysi organda bo'lishiga qarab, ko'pmi-ozmi, ahamiyatga ega; 2) bajargan vazifasiga ko'ra, garchi umumiy bo'lsa ham: chegaralab turuvchi, ichki muhitni doimiy ravishda bir xil saqlab turuvchi, qisqartiruvchi, ta'sirlanishni idrok etuvchi, uzatuvchi va analiz qiluvchi to'qimalar farq qilinadi. Yana ham aniqroq qilib aytadigan bo'lsak, ularning har qaysisi umumiy vazifalari doirasida alohida ixtisoslashgan maxsus funksiyani bajaradi. Nerv sistemasi to'qi-malari xususida ham ana shunday fikrni bildirish mumkin.

To'qimalar, odatda, embrion rivojlanishi davrida embrion varaqlarining u yoki bu qismlaridan rivojlanadi, bunyodga keladi va hayot faoliyati davrida yuqorida aytilganidek, joylashgan o'rniga, binobarin, turiga ko'ra har xil vazifa bajaradi. Demak, to'qimalarni o'rganishda dastlab ularning evolyutsiyasiga murojaat qilish kerak. Bu jarayonni o'rganuvchi fan evolyutsion gistologiya deb ataladi. Gistologiyaning bu sohasini, asosan, I.I.Mechnikov, A.A.Zavarzin, N.G.Xlopin rivojlantirdilar va yangi g'oyalar bilan boyitdilar.

## *Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi*

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

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

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

Odatda to'qimalarning shakllanishigacha bo'lgan davr, ya'ni jinsiy hujayralar qo'shib, zigota hosil qilganidan boshlab to to'qima shakllanguncha bo'lgan davr to'rt davrga bo'lib o'rganiladi:

1. Ootipik davr;
2. Blastomer davri;
3. Murtak davri;
4. To'qima (gistogenez) davri.

Ootipik davrda kelgusi to'qima hosil bo'ladigan materiallar tuxum hujayra zigota sitoplazmasining tegishli qismida joylashgan bo'ladi. Hozirgi vaqtda tuxum hujayra yoki zigotaning rivojlanishi davrida kelgusi hosil bo'ladigan to'qima qismlarini aniqlash mumkin. Hujayraning ana shu qismi takomillashib borib, kelajakda undan u yoki bu to'qima shakllanadi. Bunga prezumtiv urchuqlar deyiladi.

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

Murtak davrida embrional rivojlanishning blastula davri tugab, murtakning boshlang'ich urchuqlari hosil bo'la boshlaydi. Bunda kelajakda turli to'qima va organlarni hosil qiladigan hujayralar, ya'ni urchuqlar paydo bo'ladi. Murtak davrida o'ziga xos tuzilgan hujayralardan tashkil topgan "embrion varaqlar" hosil bo'ladi va ularning tabaqalanishi natijasida har xil to'qimalar vujudga keladi. Masalan, ektodermadan shakli naysimon nerv to'qimasi urchug'i ajralib chiqadi, mezodermadan esa har xil somit bo'g'imlar hosil bo'lib, so'ngra ular sklerotom, mitom, dermatom va splanx-notomlarga ajraladi.

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

Embrional rivojlanishning mana shu gistogenez davrida hujayralarning morfologik tuzilishi va fiziologik holatini ularning tarkibiy qismi, ya'ni ximiyaviy strukturasi ta'minlaydi. Chunki hujayra-larning ximiyaviy strukturasi ularda boradigan moddalar almashinuvi jarayoniga bog'liq. Binobarin, har bir embrion hujayrasida moddalarning almashinuv jarayoni o'ziga xos fiziologik faoliyatiga qarab turlicha, oziq moddalarga bo'lgan ehtiyoji ham turlicha bo'ladi.

Hozirgi vaqtda eksperimental tajribalar o'tkazib, ob'ektga gistogenez jarayoniga ta'sir qiluvchi har xil moddalar yuborib, ularning to'qimalar rivojlanishiga ta'siri o'rganib chiqilgan. Ma'lum bo'lishicha, glikoloz va sianidlar jo'ja miyasining o'sishini susaytiradi, yurakning rivojlanishiga esa aytarli ta'sir qilmaydi. Flyuoridlar esa aksincha. Embrional rivojlanish davrida moddalar almashinuvi jarayoni turli to'qima-larda turlicha borishi ular tarkibidagi fermentlar miqdori va aktivligi har xil bo'lishini taqozo etadi.

Demak, tabaqalanish jarayoni deganda, o'z regionida o'ziga xos moddalar almashinuviga ega bo'lgan, natijada o'ziga xos morfologik tuzilishga va fiziologik vazifani bajarishga olib keladigan jarayon tushu-nilsa, hujayra va to'qimalar tabaqalanishi deganda, bir xil hujayra va to'qimalarda farqlanish yuzaga kelishi, ularning ontogenez jarayonida ixtisoslanishiga sabab bo'ladigan o'zgarishlarga uchrashi tushuniladi.

### ***To'qimalar klassifikatsiyasi***

To'qimalar hozirgi zamon mikroskoplari va yangi tadqiqot usullari yordamida har tomonlama o'rgani-lishiga qaramay, shu vaqtgacha ularni aniq mujassam-lashtiradigan yagona klassifikatsiya tuzilgani yo'q. Binobarin, to'qimalar tuzilishi, vazifasi va rivoj-lanish xususiyatlariga qarab bir oz shartli ravishda bir necha guruhga bo'linadi. Har qaysi to'qima hujay-ralari o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, organizmning turli qismida joylashgan va turlicha vazifalarni bajaradi. Yana shunday to'qimalar borki, o'zi bir xil bo'lishiga qaramay, organizmning hamma qismida uchraydi va har xil morfologik tuzilishga ega bo'ladi va turlicha fiziologik vazifani bajaradi.

To'qimalar har xil, ularning vazifalari ham har xil. Shuni hisobga olgan olimlar ularning yagona klassifikatsiyasini tuzishga ko'p marta urinib ko'rdilar.

Keyingi yillarda to'qimalarni har tomonlama chuqur o'rganishda bir necha xil klassifikatsiyalar taqdim etildi. Gistologlardan akademik A.A.Zavarzin orga-nizmning evolyutsion rivojlanish davridagi hayot faoliyatini nazarda tutib, funksional prinsipga asoslangan klassifikatsiya tuzdi. Bunda u to'qimalarni bir-biridan quyidagicha farq qiladi:

1. Chegaralovchi to'qima-epiteliy to'qimasi nazarda tutiladi, ya'ni himoya vazifasini bajaruvchi to'qima.
2. Ichki muhit to'qimalari-moddalar almashinuvida ishtirok etadigan, tayanch va



mexanik vazifalarni bajaradigan to'qimalar.

3. Muskul to'qimasi-organizmning ichki va tashqi organlari harakatini ta'minlovchi to'qima.
4. Nerv to'qimasi-tashqi va ichki ta'sirotda javob berish xususiyatiga ega to'qima.

A.A.Zavarzin umurtqasiz va umurtqali hayvonlar to'qimasini qiyosiy o'rganar ekan, ular bajaradigan vazifasiga ko'ra morfologik tuzilish jihatdan bir-biriga o'xshash bo'ladi, lekin har qaysi organizmda evolyutsion rivojlanish davrida bu o'xshashlik qisman farq qilib qolishi mumkin, deb tushuntiradi.

N.G.Xlopin o'zining genetik klassifikatsiyasini tuzganda esa, to'qimalarning filogeneza va ontogeneza davrlaridagi rivojlanishini asos qilib oladi. Bunda har bir to'qima rivojlanish davrida muayyan bir vazifani bajarish uchun shakllanib, o'zgarib boradi va butun organizm bilan bir butun holda muayyan fizio-logik vazifani o'taydi.

Bertalanffi va Lou klassifikatsiyasida to'qima hujayralarining ko'payishi, ya'ni ularning proleferativ xususiyatlari asos qilib olingan. Uning nazarida organizmning hamma organ va sistemalari proleferativ xususiyatlariga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

1. Mitotik bo'linish xususiyatiga ega bo'lmagan hujayralar.
2. Kamroq ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar.
3. Doimo bo'linib turish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar.

Adabiyotlarda yuqoridagi klassifikatsiyalardan tashqari yana bir qancha klassifikatsiyalar keltirilgan bo'lib, ular asosan to'qimalarning ayrim xususiyatlariga asoslanib tuzilgan.

Hozirgi vaqtda asosan morfofunktsional klassifikatsiyadan foydalaniladi. Bu klassifikatsiyaga muvofiq, organizm to'qimalari 5 guruhga bo'lib o'rganiladi.

**1.Epiteliy to'qimasi** o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'lib, hujayralari zich, ya'ni qatlam-qatlam bo'lib joylashgan. Bu to'qima orqali organizm bilan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi. Bundan tashqari, himoya qilish, so'rish, sekretsia va ekskretsia qilish xususiyatlariga ega bo'lgan epitelialar ham bor.

**2.Qon va limfa.** Bular suyuq holda bo'lishiga qaramay, to'qimalarga qo'shib o'rganiladi. Chunki ular tarkibi jihatidan suyuq hujayralararo moddadan va unda erkin suzib yuruvchi to'qima hujayralaridan tashkil topgan. Qon va limfa tomirlarni to'ldirib turadi. Moddalar almashinuvida o'ziga xos muhim vazifalarni bajaradi.

**3.Biriktiruvchi to'qima.** Bunga siyrak birik-tiruvchi to'qima, tog'ay va suyak to'qimalari kiradi. Biriktiruvchi to'qimalarning asosiy morfologik o'xshashligi ularning to'qima hujayralaridan va tolali hujayralararo moddadan tashkil topganligidadir. Bu to'qimalar organizmda trofik, plastik, himoya, mexanik va tayanch vazifalarni bajaradi.

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

**5.Nerv to'qimasi.** Nerv hujayralari asosan neyronlar bilan neyroglidan tashkil topgan. Neyronlarning vazifasi tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni bir neyrondan ikkinchi neyronga o'tkazishdan iborat. Neyroglia hujayralarining vazifasi ham nerv hujayralarining vazifasi bilan uzviy bog'langan bo'lib, trofik, mexanik, tayanch va fagotsitoz vazifalarini bajaradi. Nerv to'qimasi organizmning embrional rivojlanishi davrida embrionning ektoderma hujayralaridan ajralib chiqadi va rivojlanadi.

Neyroglia hujayralari mezenximadan tarqaladi.

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

To'qimalarning o'zaro bog'liqligi. Odam va hayvonlar organizmi bir butun bo'lib, ularning organ va sistemalari bilan fiziologik xususiyatlari bu birlikni ta'minlab turadi. Har bir organ yoki to'qima organizmdan tashqarida uzoq vaqt davomida yashay olmaydi.

Har bir organ bir necha to'qimalar yig'indisidan tashkil topgan, masalan, ovqat hazm qilish sistema-sidagi organlar tarkibida epiteliy, biriktiruvchi to'qima, silliq muskul, nerv to'qimalari, bezlar va boshqa to'qimalar bor. Har bir organ stroma va parenxima qismlaridan iborat bo'lib, stroma shu organ negizini tashkil qilib turuvchi to'qimadan iborat bo'lsa, parenxima shu organga xos spetsifik vazifani bajaruvchi to'qima hujayralaridan tashkil topgan. Bular hamma vaqt bir-biri bilan uzviy bog'liq holda ishlaydi. Hech bir organni to'qimalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Ovqat hazm qilish sistemasining asosiy vazifasi ovqatni parchalash va so'rib berishdan iborat. Lekin uning harakatini ta'minlovchi silliq muskul-larning fiziologik faoliyati pasaysa, ovqat yaxshi parchalanmaydi va so'rilmaydi yoki harakati yaxshi saqlanib qolgan ovqatni so'rib beruvchi epiteliyning faoliyati pasaygan bo'lsa ham ovqatning to'la hazmi me'yoriga yetmaydi. Agar me'da yoki ichaklarni inner-vatsiya qilib turuvchi nerv tolasini kesib qo'yilsa, ularning harakati to'xtab, boshqa to'qimalar faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Organizmning integratsionligini, ya'ni organizm yaxlitligi, bir butunligini ta'minlaydigan va regulyatsiya qilib turadigan, shuningdek, organizm qismlarining o'zaro bog'lanib turishida xizmat qiladigan sistemalar borki, bularsiz u bir butunligini yo'qo-tadi, chunki barcha to'qima va organlarning bir-biriga muvofiq ishlab kelishi mana shu nerv va endokrin sistemasi orqali amalga oshadi. Shu jihatdan olib qaralganda, nerv sistemasi bilan turli xil to'qimalar o'rtasidagi o'zaro aloqadorlikni o'rganish, tadqiq qilish juda muhim. Chunki biror to'qimaning nerv sistemasi tomonidan innervatsiya qilinishi izdan chiqar ekan, shu to'qima va organning strukturasi har xil morfologik o'zgarishlar yuzaga keladi. Chunonchi, muskul harakatining innervatsiyasi izdan chiqsa, shu muskul atrofiyaga uchraydi.

Ma'lumki, yuqorida aytib o'tilganidek, organizm o'z tarixiy rivojlanishi davrida tashqi muhit va yashash sharoiti o'zgarishi va ularning muttasil ta'siri natijasida o'zgarib, takomillashib borgan, binobarin, ichki organlar integratsiyasi va regulyatsiyasi sistemasida ham ana shunday takomillashish jarayoni borgan, natijada oxiri oliy darajada tuzilgan hayvonlar va nerv sistemasi orqali organizmning boshqa barcha sistemalari o'rtasida mustahkam bog'lanish vujudga kelgan. O'zaro bog'liqlik faqat to'qimalar orasida emas, balki bir xil to'qimaning hujayralari orasida ham mavjud, ya'ni "qarindosh" hujayralar o'zaro bog'liq bo'ladi. Masalan, bir xil to'qimalardan hujayralarni bir-biridan ajratib kulturaga qo'ysak, ular o'zaro topishib oladi, yoki har xil to'qimalardan olingan hujayralarni aralash qo'yib, qorishtirib yuborilsa, ma'lum vaqtdan keyin ular o'z "qarindoshlarini" topib, bir yerga g'uj bo'lib to'planib oladi. Bu hodisa gistologiyada adgeziya deb ataladi. Adgeziya hodisasi hujayralar

membranasidagi bir-birini "tanish" ga imkon beruvchi informatsiyalar to'plami bilan belgilanadi.

### *To'qimalar regeneratsiyasi*

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

**Fiziologik regeneratsiya** - kundalik normal hayot davomida yashab, eskirib, nobud bo'ladigan to'qima hujayralari o'rniga yangi hujayralar bunyodga keli-shidir. Fiziologik regeneratsiyaga teri epidermis qavatining hujayralari yaqqol misol bo'ladi. Bunda epidermisning yuqori qavatini tashkil etuvchi muguz-langgan hujayralar muttasil to'kilib turadi, o'rnini esa bazal hujayralar ko'payishi natijasida hosil bo'ladigan yangi hujayralar to'ldirib turadi. Xuddi shuningdek, fiziologik regeneratsiya jarayonini qon shaklli elementlari misolida ham ko'rish mumkin.

**Reperativ regeneratsiya.** Bu regeneratsiyaning fiziologik regeneratsiyadan farqi shundaki, bunda to'qima hujayralari fiziologik eskirishi natijasida yangidan hosil bo'lmay, balki patologiya natijasida nobud bo'lib, yemirilib, yangilari vujudga keladi. Reperativ regeneratsiya patologik sharoitda yuzaga keladi va shu sababli ham u normadan miqdor va sifat jihatidan farq qiladi. Unga operatsiyalardan so'ng tig' tekkan joyning bitishi, tiklanishi misol bo'ladi.

**Patologik regeneratsiya.** Har xil sabablarga ko'ra patologik jarayonlardan keyin to'qima hujayra-larining nobud bo'lishi va o'rni to'ldirilishiga pato-logik regeneratsiya deyiladi. Bunday regeneratsiya jarayoni kechikishi, buzilishi yoki butunlay bo'lmasligi mumkin. Regeneratsiya jarayoni qanday kechmasin, uning tezligi va sifati organizmning o'sha vaqtdagi xilma-xil reaktiv holatiga bog'liq bo'ladi.

Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, shikastlangan yoki bir qism patologik jarayon tufayli shikastlangan ichki organlarda regeneratsiya faqat shularning o'zida bormasdan, balki sog' qolgan organ qismida ham boradi, bunga kompensator gipertrofiya deyiladi. Bunday regeneratsiya, odatda, organning dastlabki hajmi va funksiyasini tiklashga olib keladi.

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

Regeneratsiya jarayonida to'qimaning bir turi o'rnida ikkinchi turi hosil bo'lish holatlari ham uchraydi. Masalan, bronxlar yallig'lanishi natijasida ular devorini qoplagan kiprikli silindrsimon epiteliy o'rnida ko'p qavatli yassi epiteliy hosil bo'lishi mumkin. To'qimalarning regeneratsiya yo'li bilan o'sishi kam tabaqalangan birlamchi hujayralarning yangidan hosil bo'lishi natijasida sodir bo'lishi ham mumkin. Binobarin, ularning ko'payishi jarohatlangan joyni to'ldirib, to'qima bitishini ta'minlaydi.

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

regeneratsiyaga jarohatning chandiqlanib bitishi ham deyiladi. Ayrim vaqtlarda to'qimalarda ularda o'ziga xos regenerator elementlar paydo bo'lishi bilan ham tiklanishi mumkin. Masalan, shikastlangan muskul to'qimasida "muskul murtaklari" hosil bo'lib, ularning ko'payishi natijasida tiklanish jarayoni boradi, lekin albatta, bu oxirigacha yetmaydi, natijada nuqson asosan biriktiruvchi to'qima hisobiga bo'ladi.

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

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. To'qima deb nimaga aytiladi?
2. To'qimalarning qanday xillari bor?
3. Regeneratsiya nima?

### **Adabiyotlar**

1. Ю. Антипчук. Гистология с основами эмбриологии. М., Просвещение, 1983.
2. У.Вельши и др. Введение в гистологию и гистологи животных М., "Мир", 1976
3. Елисеев В.Г. Гистология М., "Медицина", 1968
4. К.Зуфаров Гистология. Т., "Ибн Сино", 1991
5. Э. Қодиров. Гистология. Т., "Ўқитувчи", 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. To'qima.
2. Ontogenezda to'qimalarning shakllanishi.
3. To'qimalar klassifikatsiyasi.
4. To'qimalarning o'zaro bog'liqligi.
5. To'qimalar regeneratsiyasi.

## EPITELIY TO'QIMASI

### *Reja:*

#### *Epiteliy to'qimasining umumiy ta'rifi*

Ma'lumki, epiteliy (epithelium) termini birinchi marta 1701 yili Ryuish tomonidan qo'llangan. Epi-ustidan qoplovchi, tele-so'rg'ich degan ma'noni ifodalaydi. Epiteliy nomi mazkur ishimizda birinchi marta terining mikroskopik tuzilishini o'rganilganda tilga olingan va o'shanda epiteliy terining so'rg'ich-simon qavatini qoplab turadigan to'qima deb e'tirof etilgan edi. Shu jihatdan bu terminni shartli ravishda gistologiya faniga oid termin desak ham bo'ladi.

So'nggi yillarda odam va hayvonlar organizmining mikroskopik tuzilishi chuqur va har tomonlama o'rga-nilishi natijasida gistologiya fani ancha rivojlandi va yuksaldi, organizmda yana yangi epiteliy to'qimalari topildi. Ular ayrim sodda va umurtqali hayvonlarda ham topildi. Hozirgi vaqtda ular har tomonlama o'rganilmoqda. Epiteliy to'qimasi odam va hayvonlar organizmda keng tarqalgan bo'lib, epiteliotsit hujayralaridan tashkil topgan. Bu to'qima odam va hayvonlar tanasining tashqi va ichki tomonida joylashgan. U tanani ham tashqi, ham ichki muhitdan ajratib turadi. U mana shu ajratib turish vazifasi tufayli chegaralovchi to'qima deb ham yuritiladi. Tashqi va ichki muhitdan organizmni chegaralab turar ekan, u muhit bilan bevosita bog'liq turadi. Epiteliy to'qi-masining hujayralari odatda qatlam-qatlam bo'lib organlarni o'rab turadi. Uning qatlam hosil qilish xususiyati hatto ulardan tayyorlangan kulturalarda ham ko'rinadi: epiteliy hujayralari bir-biri bilan tutashib, o'z vazifasiga ko'ra tashqi muhitdan chegaralanib oladi. Bundan tashqari, epiteliy to'qimasining asosiy massasini hujayralar massasi tashkil qiladi.

U organizmning tashqi muhit bilan bog'liq bo'lgan ichki organlar yuzasini qoplab turadi. Masalan, bu epiteliy ovqat hazm qilish sistemasining ichki yuzasini, ya'ni og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach, me'da, ingichka hamda yo'g'on ichak va tanosil organlar devorini qoplab turadi va ularning yon muhitlari bilan bog'liq bo'ladi.

Tashqi muhit bilan bog'liq bo'lmagan organlar yuzasini qoplovchi epiteliy seroz parda epiteliysi deyiladi. Bunga o'pkani o'rab turuvchi plevra pardasining ustini qoplab turgan epiteliy-perikard va qorin pardasi epiteliysi kiradi.

Epiteliy to'qimasi qoplab turadigan bezlarga qalqonsimon va ayrisimon bezlar, hamda gipofiz, ya'ni odenogipofiz epiteliysi kiradi. Bundan tashqari, sodda hayvonlarda uchraydigan endostil, suvda va quruqlikda yashovchi hayvonlar hamda baliqlarda uchray digan bronxial tanachalari ham epiteliy to'qimasiga o'xshab tuzilgan. Epiteliy to'qimasi ikkita yirik qismga: qoplovchi va bez epiteliysiga bo'lib o'rganiladi.

Ayirish organlari epiteliysi organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'lgan chiqindi modda-larni, ya'ni mochevina, siydik kislota va chiqindi tuzlarni ajratib, tashqariga chiqaradi. Bulardan tashqari, epiteliy to'qimasi organizmni himoya qilish vazifasini ham bajaradi.

Bez epiteliysi tashqi va ayrim ichki sekretiya bezlarini tashkil etar ekan, mazkur bezlar har xil mahsulot ishlab chiqaradi. Tashqi sekretiya bezlarining mahsulotiga gormon deyiladi. Bezlarining bu mahsuloti, odatda, organizmda juda muhim vazifalarni bajaradi.

Endi epiteliy to'qimasining o'ziga xos xususiyat-lari, joylashishi va boshqa to'qimalardan farq qiladigan belgilari ustida to'xtalib o'tamiz.

Epiteliy to'qimasining hujayralari hamma vaqt bir-biriga nisbatan yonma-yon zich joylashgan bo'ladi. Uning hamma epidermis hujayralari qavat-qavat bo'lib joylashib, himoya vazifasini o'taydi. Yuqorida aytilganidek, bu hujayralarda oraliq modda bo'lmaydi. Ular bir-biri bilan desmasomalar va tutashtiruvchi plastinkalar yordamida birikkan bo'ladi. Epiteliy to'qimasining hujayralari hamma vaqt bazal membrana ustida joylashadi. Bazal membrana muayyan strukturaga ega bo'lmagan, g'ovaksimon, ya'ni amorf modda va fibrinlar strukturasi ega tuzilma bo'lib, epiteliy to'qimasi hayotida muhim vazifani bajaradi. Epiteliy hujayralari doim qutbli, ya'ni bazal va apikal qismlarga ega bo'ladi. Hujayralarning pastki, ya'ni bazal membranaga qaragan qismi tashqi va ichki apikal qismidan farq qiladi. Ayniqsa bir qatorli yoki ko'p qatorli silindrsimon epiteliy hujayralarining apikal qismi har xil spetsifik, morfologik tuzilishga ega. Bu tuzilmalarning har qaysisi bajaradigan muayyan vazifasiga moslashgan.

Unga o'xshash moslamalarni ichakdagi epiteliy hujayralarining apikal qismida ham ko'rish mumkin. Hujayralarning ana shu apikal membranasi bir necha ming protoplazmatik o'simtalar hosil qiladi. Bu o'simtalar fanda mikrovorsinkalar deyiladi. Har bir hujayrada shunday mikrovorsinkalardan mingga yaqini uchraydi. Bularning asosiy vazifasi ichaklardagi parchalangan ovqat qon tomirlarga so'rilishini, shu bilan organizm trofikasini ta'minlashdir.

Epiteliy hujayralari, odatda, faqat tashqi tuzilishi bilan emas, balki ichki, ya'ni sitoplazmasidagi organoidlarning joylashishi va shakli bilan ham farq qiladi. Yadroning yuqori qismida, odatda, hujayraning to'rsimon apparati joylashadi. Mitoxondriy esa ko'proq hujayralarning yadrosi atrofida hamda bazal qismida uchraydi. Agar epiteliy ko'p qavatli bo'lsa, unda har bir qavatini tashkil etuvchi hujayralar tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi, ya'ni tashqi muhitga yaqin joylashgan epiteliy hujayralar bazal hujayralardan ancha farq qilib, buni terida tirnoqlar, tukchalar, kipriklarchalar hosil qilishga moslashishi bilan tushuntirish mumkin.

Epiteliy hujayralariga xos yana bir xususiyati shundan iboratki, ular yuqori darajada ixtisoslash-ganligiga qaramay, tarkibida bo'linish qobiliyatiga ega bo'lgan hujayralar ko'p uchraydi. To'qima tarkibida doim ana shunday hujayralar bo'lishi, odatda, unda rege-neratsiya, ya'ni tiklanish jarayoni jadal borishini ta'minlaydi. Epiteliy to'qimasining bu xususiyati organizmning tashqi muhit bilan bevosita bog'liq qismlari tashqaridan ko'plab mexanik, ximiyaviy va boshqa ta'sirga uchrashida juda muhim vazifani o'taydi.

### ***Epiteliy to'qimasi hujayralarining maxsus strukturalari***

Organizmning tarixiy rivojlanishi davrida turli fiziologik vazifalarni bajarishga moslashish nati-jasida hujayralar shaklini va ichki tuzilishini morfologik jihatdan unga muvofiq ravishda o'zgar-tiradi, deb yuqorida aytib o'tilgandi. Bunday o'zga-rishlarni organizmning har xil qismlarida uchraydigan epiteliy hujayralaridan yaxshi ko'rish mumkin. Bu hujayralarning ko'pchiligida turlicha maxsus stukturalar hosil bo'lgan. Bular hujayra sitoplazmasining tabaqalanishi natijasida paydo bo'lib, o'ziga xos fiziologik vazifalarni bajarishga moslashgan. Epiteliy to'qimasi hujayralarida uchraydigan bunday maxsus strukturalarga: mikrovorsinkalar,

kiprikchalar, xivchinlar, patsimon o'simtalar va tonofirillalar kiradi.

Mikrovorsinkalar-mayda sitoplazmatik o'simta bo'lib, hujayraning apikal qismi yuzasida joylashgan, shakli silindrsimon, uchi yumaloq, ya'ni gumbazsimon bo'ladi. Har bir hujayrada bunday mikrovorsin-kalarning soni 1000 taga yaqin bo'ladi. Ularni faqat elektron mikroskopda kuzatish mumkin. Kiprikchalar tashqi ko'rinishidan mayda tukchalarga o'xshagan bo'lib, tebranuvchi epiteliy hujayralarining apikal qismi yuzasini qoplab turadi. Ularning soni 250-300 taga yetadi. Kiprikchalar xuddi protoplazmatik o'simtalarga o'xshab, tashqi tomondan hujayra apikal qismidagi membrana bilan qoplangan bo'ladi. Kiprikchalar o'ziga xos morfologik tuzilishga ega. Ularda ko'ndalang kesimi mikroskopda ko'rilganda markazida bir juft, periferik qismida esa 9 juft mikronaychalar borligi aniqlangan. Elektronmikroskop yordamida o'rganilganda ular hujayra sitoplazmasining apikal qismida joylashgan bazal tanachalar bilan bevosita tutash-ganligi ma'lum bo'ldi. Kiprikchalarning uzunligi bo'ylab mikronaychalar o'tgan bo'lib, ular ko'ndalang kesimining o'lchami 200-250E ni tashkil qiladi. Mikronaychalarning ikkitasi, odatda, kiprikchaning o'rtasida, qolgan to'qqiz jufti chekka qismida joylashgan bo'ladi.

Xivchinlar ayrim umurtqasiz hayvonlardan ignatanlilar, yelka oyoqlilar va bosh skeletsizlarning ovqat hazm qilish sistemasi epiteliysini tashkil etuvchi hujayralarning apikal yuzasida bittadan o'simtasi bo'lib, bu epiteliy bir qavatli, bir qatorli xivchinli prizmasimon epiteliy deyiladi. Yuqori tabaqalangan umurtqali hayvonlarning spermatozoi-dining harakat organi ham xivchinlarga kiradi. Xivchinlarning o'ziga xos vazifasiga qaramasdan, morfologik tuzilishi kiprikchalarga o'xshaydi. Epiteliy kiprikchalari hamda xivchinlarning ko'ndalang kesimi elektron mikroskopda ancha yaxshi o'rganilgan.

Patli epiteliy sudralib yuruvchilar va ayrim qushlar ko'zi pirillash pardasining ichki tomonini qoplovchi epiteliyning apikal qismida joylashgan. U ko'zning shox (muguz) pardasini muttasil tozalab turadi. Bunga bir qavatli, ko'p qatorli prizmasimon patli epiteliy deyiladi.

Tonofibrillalar epiteliy hujayrasi sitoplazma-sining tabaqalanishi jarayonida hosil bo'ladigan o'ziga xos element. Har bir tonofibrillaning diametri 60-150 A ga teng bo'lib, juda mayda keratindan tashkil topgan tonofilament, ya'ni protofibrilla tolachala-ridan iborat. Hozirgi zamon tekshirishlar shuni kursatadiki, tonofibrillalar yonma-yon turgan hujayralar membranasiga tutashib turadi, lekin bir hujayradan ikkinchi bir hujayra sitoplazmasiga o'tmaydi. U epiteliy hujayrasi va to'qimani mustahkamlashda aktiv ishtirok etadi.

### ***Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasi***

To'qimalar organizmlarning uzoq evolyutsiyasi jarayonida divergensiya yo'li bilan bir-biridan ajrab, bo'linib, ixtisoslashib borgan. Natijada to'qimalar turi paydo bo'lgan. Vaqt o'tishi bilan organizmlar bilan bir qatorda to'qimalar turi ham o'z ichiga bo'linib, tabaqalanib, yangi ixtisosga ega bo'lgan to'qimalar paydo bo'lgan. Epiteliy to'qimasi ham ana shunday "o'z ichida" bo'linib, ixtisoslashib borgan to'qimadir. Shu jihatdan olib qaraganda, epiteliy odam va hayvonlar organizmining ko'p qismiga tarqalib, morfologik tuzilishi va qaysi organni qoplab turishi jihatidan har xil fiziologik vazifalarni bajaradigan bo'lgan.

Shunday qilib, epiteliy to'qimasining o'ziga xos tuzilishi va vazifasi metodik nuqtai nazardan bir necha xil klassifikatsiyalarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan. Hozirgi vaqtda qo'llaniladigan ana shunday klassifikatsiyalardan asosiysi uchta:

- 1) Morfologik.
- 2) Fiziologik.
- 3) Genetik klassifikatsiya.

Morfologik klassifikatsiya bo'yicha epiteliyning quyidagi xillari bo'ladi:

### ***Morfologik klassifikatsiya***

Morfologik klassifikatsiyada epiteliy to'qimasi hujayralarining shakli, tuzilishi va qavatlar hosil qilishi asos qilib olingan. Hozirgi vaqtda epiteliy to'qima hujayralarining mikroskopik preparatlarini o'rganishda va o'qishda asosan morfologik klassifikatsiyadan foydalanib kelinmoqda, chunki bu klassifikatsiyada epiteliyning tuzilishiga mos barcha xususiyatlar e'tiborga olingan bo'lib, bunda gistologik preparatlar oson ko'rinadi va o'rganiladi. Shu bilan birga to'qimaning morfofunktsional tasviri yaxshi yoritib beriladi.

Epiteliy to'qimasi yuqorida aytib o'tilganidek, morfologik tuzilishi jihatidan ikkita katta guruhga: bir qavatli va ko'p qavatli epiteliyga bo'linadi.

Bir qavatli epiteliy. Bu epiteliyda barcha hujayralarning pastki bazal qismlari bazal membrana bilan bevosita tutashgan bo'lib, bir qator joylashgan bir qavatli hujayralardan iborat epiteliyni tashkil qiladi.

Organizmning ayrim joylarida uchraydigan bunday epiteliy hujayralari orasida bo'yi-bo'yiga teng bir hujayrali bez hujayralari ham uchraydi. Bir qavatli epiteliy o'z navbatida yana ikki guruhga-bir qatorli va ko'p qatorliga bo'linadi.

Bir qavatli bir qatorli epiteliy hujayrasi bazal membranaga tutashgan bo'lib, yuqorida erkin, ya'ni apikal qismi tashqi muhit bilan bog'liq bo'ladi.

Bir qavatli ko'p qatorli epiteliyda ham hujayralarning bazal membranalari bilan tutashgan, lekin hujayralarining bo'yi har xil, ya'ni baland-past bo'ladi.

Ko'p qavatli epiteliy. Bu epiteliy bir necha qavatli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, bazal membrana bilan faqat eng birinchi qavat hujayralari orqali tutashib turadi, yuqori qavatdagilar esa tutashmaydi. Bu epiteliy bir necha xil bo'lib, tarkibidagi qavatlilarni tashkil etuvchi hujayralar kubsimon, o'simtali va silindrsimon bo'lishiga qaramasdan, to'qima eng ustki qavatini qoplab turuvchi hujayralarning shakliga qarab nomlanadi. Ko'p qavatli epiteliy umurtqali hayvonlarda muguzlanadigan va muguzlanmaydigan holda uchraydi. Epiteliy hujayralari muguz qavat, ya'ni tangacha hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, to'qimada shu qatlam hosil bo'lsa, unda bunday to'qima ko'p qavatli muguzlanadigan epiteliy deyiladi. Muguzlanish xususiyatiga ega bo'lmaganlari muguzlanmaydigan epiteliy deyiladi.

Epiteliy to'qimasi hujayralari organizmning ayrim qismlarida bir necha qavatlarini tashkil etgan, buni ko'p qavatli epiteliy deb ham yuritiladi. Ko'p qavatli epiteliy bir necha qavatli bo'lib, shakli har xil hujayralardan tashkil topgan bo'lib, pastki qavatini tashkil etuvchi hujayralargina bazal membrana bilan tutashgan bo'ladi. Yuqori qavatdagi hujayralar esa membrana bilan tutashmaydi.

### ***Fiziologik klassifikatsiya***

Ma'lumki, epiteliy to'qimasining hujayralari umurtqali va umurtqasiz hayvonlarda keng tarqalgan bo'lib, organizmning turli qismlarida uchraydi va o'ziga xos fiziologik vazifani



bajaradi. Fiziologik klassifikatsiyada hujayralar shakliga qarab emas, balki bajaradigan vazifasiga qarab belgilanadi.

Epiteliy to'qimasi hujayralarining vazifasi umuman olganda quyidagicha ta'riflanadi:

1. Qoplovchi epiteliy-teri, seroz parda epiteliysi. Bunga chiqaruv kanalchalari devorini qoplovchi epiteliy, plevra, perikard epiteliysi, organizm ichki bo'shliqlarining devorini qoplaydigan epiteliy kiradi.
2. Ichak epiteliysi butun organizm trofikasini ta'minlaydi, fiziologik vazifasiga ko'ra o'ziga xos morfologik tuzilishga ega.
3. Kiprikli yoki hilpillovchi epiteliy.
4. Ayirish organlari epiteliysi.
5. Tanosil organlari epiteliysi.
6. Bez epiteliysi.

### ***Genetik klassifikatsiya***

Organizmning embrional rivojlanish davrida qaysi embrion varaqlardan, ya'ni ektoderma, entoderma yoki mezodermadan kelib chiqishiga qarab epiteliy uch guruhga bo'linadi. Bu klassifikatsiyani N.G.Xlopin eksperimental materiallarga asoslanib tuzgan.

1. Ektodermadan hosil bo'ladigan epiteliy. Bunga teri epiteliysi, teri bezlari epiteliysi, og'iz bo'shlig'i epiteliysi, so'lak bezlari epiteliysi kiradi.
2. Entodermadan hosil bo'ladigan epiteliy. U odatda, bir qavatdan iborat bo'lib, yaxshi qutblangan bo'ladi.
3. Mezodermadan, odatda, bir qancha epiteliy hosil bo'ladi.

Ular turlicha vazifalarni bajarib, o'ziga xos tuzilishga ega bo'ladi. Odatda, quyidagicha guruhga bo'lib o'rganiladi:

- 1) Tanosil organlari epiteliysi.
- 2) Ayirish organlari epiteliysi.
- 3) Mezoteliy.

1. Ependima - gliyal epiteliy. Orqa miya o'zagining ichki yuzasini qoplab turadi.
2. Endoteliy (mezenxima). Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, ulardan oxirgi ikkitasi orga-nizmda qoplab turuvchi vazifani bajarsa ham, keyingi vaqtlarda ularni epiteliy to'qimasiga qo'shib o'rganilmaydigan bo'lib qoldi.

### ***Epiteliyning turlari, ularning joylashishi va vazifasi***

Epiteliy to'qimasining klassifikatsiyasidan ma'lumki, mazkur to'qima tuzilishi, funksional xusu-siyatlari, kelib chiqishi, tashqi va ichki muhitga nisbatan joylashishi, yangilanib turishi va boshqa shunga o'xshash jihatlari bilan bir necha turlarga, kenja turlarga bo'linadi. Shu prinsipga asoslanib epiteliy to'qimasining qavatlarini va qatorlarini hamda ularning ichki bo'linishini nazarga olgan holda morfologik klassifikatsiya bo'yicha ko'riladi.

### ***Bir qavatli epiteliy***

Epiteliyning bu turi ham o'z navbatida bir necha xillarga bo'linadi va har qaysisi o'ziga xos fiziologik vazifani bajaradi va o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'ladi; odam va

hayvonlarning turli organlarida uchraydi va shu organlar yuzasini qoplab turadi.

Bir qavatli epiteliy hujayralarining barchasiga xos xususiyatlaridan biri ularning bazal membrana ustida joylashishi, u bilan bevosita tutashgan bo'lishi va o'z trofikasini ta'minlashidir. Yuqoridagi erkin yuzalar esa bajaradigan vazifasiga qarab turlicha differensiallangan, ya'ni o'ziga xos morfologik tuzilishga ega bo'ladi. Bu epiteliy hujayralarining shakliga ko'ra yassi, kubsimon, silindrsimon bo'ladi. Ularning yadrosi bir xil tekislikda, ya'ni bir qatorida joylashadi. Shunga asoslanib uni bir qatorli epiteliy deyiladi. Agar bir qatorli epiteliy har xil shaklda bo'lib, yadrolari har xil tekislikda bo'lsa ko'p qatorli epiteliy deyiladi.

Bir qavatli bir qatorli yassi epiteliy (mezoteliy). Bu epiteliy sut emizuvchi hayvonlar va odam o'pka pufakchalari, seroz bo'shliqlari devorining plevra pardasi hamda yurak xaltasi yuzasini, charvi va qorin pardasining visserial hamda pariyetal varaqlarini qoplab turadi. Mezoteliy nomi organizmning embrional rivojlanish davrida embriinning mezoderma varaqlaridan hosil bo'lganligiga qarab berilgan.

Xordali tuban hayvonlar mezoteliysining hujayralari morfologik tuzilishiga qarab boshqalaridan farq qiladi. Hujayraning apikal qismida kiprik-chalari bo'lib, aniq qutblangan tabaqalanish xususiyatiga ega boshqa hujayralar bilan mustahkam bog'lanib turadi. Organizmning tarixiy rivojlanishi davrida tabiatning ekologik ta'sirida sutemizuvchi hayvonlar va odamda mezoteliy tashqi muhit bilan bog'lanmay qo'yadi va o'z vazifasini o'zgartiradi.

Mezoteliyni tashkil etuvchi hujayralar sut emizuvchi hayvonlarda va odamda odatda yassi tuzilgan bo'lib, gistologik preparatlarda yuqori tomonidan yaxshi ko'rinadi. Hujayralarning bo'yi past, yuqoridan ko'rinishi yumaloq yoki ovalsimon bo'lishiga qaramay, poligonal shaklda, ya'ni chetlari notekis, uzun-qisqa o'simtalar hosil kilgan bo'ladi. Ayrim ichki organlar, ya'ni jigar, tuxumdon ustini qoplab turuvchi mezoteliy hujayralari kubsimon shaklda bo'lishi mumkin.

Mezoteliy hujayralari kumush tuzini singdirish xususiyatiga ega. Shu sababli mazkur bo'yoq bilan yaxshi bo'yaladi. Binobarin, kumush tuzi bilan bo'yalgan mezoteliy hujayralarining o'zi va uning chetlari gistologik preparatda yaxshi ko'rinadi va yon atrofdagi hujayralardan aniq ajralib turadi.

Ko'ndalang kesilgan preparatlarda mezoteliy hujayralari ostida bir yo'nalishda joylashgan bazal membrana yaxshi ko'rinib turadi. Hujayra, odatda, bitta, lekin ayrim vaqtlarda 2-3 ta yadroli bo'lishi mumkin. Hujayraning yadro joylashgan joyi balandroq bo'ladi. Mezoteliy hujayralari elektron mikroskopda ko'rilganida hujayraning apikal qismida protoplazmatik o'simtalar, ya'ni vorsinkalar ko'zga tashlanadi. Vorsinkalarning soni ichak epiteliysi vorsinkalarining soniga nisbatan kam, bo'yi ham kalta bo'ladi.

Kiprikli yassi epiteliy (mezoteliy). Bu epiteliy asosan tuban hayvonlar organizmida uchraydi. Ularda mezoteliy yassi, kubsimon, silindrsimon bo'ladi. Hujayra yuzasini mayda tukchalar-kiprikchalar qoplagan bo'lib, ularga kiprikli yassi epiteliy deyiladi. Bu epiteliy tuban hayvonlarda qoplovchi epiteliy vazifasini o'tab, umurtqalilarda bunday xususiyatini yo'qotadi. Masalan, to'garak og'izlilarda mezoteliy hujayralari silindrsimon bo'lsa, amfibiyalarda yassi yoki kubsimon bo'ladi. Reptiliya va qushlarda esa mezoteliy hujayralari kiprikchalarni yo'qotgan bo'ladi va asosan yassi shaklda uchraydi.

Epitelial-muskul yassi epiteliy (mioepiteliy). Bu to'qimaning hujayralari o'ziga xos morfologik tuzilishga ega. Bu hujayralar sitoplazmasining bazal qismida miofibrillalar joylashgan bo'lib, ularni epitelial-muskul yassi epiteliysi yoki mioepiteliy deyiladi. Mioepiteliy

tuban hayvonlar-po'kaklilar, kovakichlilar va pardalilar ustini qoplab turadi. Ko'pchilik umurtqali tuban hayvonlarda ichki bo'sh-liqlar, odatda, qorin va plevra bo'shliqlariga bo'linmaydi. Umumiy selom bo'shlig'idan faqat perikard ajralib turadi.

Selom bo'shlig'i bo'lgan umurtqasiz hayvonlarning ikkilamchi bo'shliqlari yuzasini ham mezoteliy qoplab turadi. Reptiliya va qushlarda ham mezoteliy hujay-ralari kubsimon bo'lib, kiprikchalari bo'lmaydi.

## **ICHKI MUHIT TO'QIMALARI QON VA LIMFA**

### *Reja:*

1. Ichki muhit to'qimalarining ta'rifi.
2. Qonning vazifalari.
3. Qon plazmasi.
4. Qonning hujayralari.
5. Qon hosil bo'lishi.
6. Limfa.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

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

Ichki muhit to'qimasini o'rganish I.I. Mechni-kovning klassik eksperimental ishlaridan boshlandi. I.I. Mechnikov birinchi bo'lib fagotsitoz nazariyasini yaratdi.

Biriktiruvchi to'qima hujayralarining kelib chiqishi ustida taniqli rus gistologi A.A.Maksimov bir qator noyob eksperimental ishlar qildi va u birinchilardan bo'lib qon va biriktiruvchi to'qimalar genetik va funksional nuqtai nazardan bir ekanligini isbotladi. Rus olimi A.A.Zavarzin va uning o'quvchilari tomonidan yillar davomida biriktiruvchi to'qima va qon hujayralari ustida olib borilgan izlanishlar bir qator yangi fikrlar tug'dirdi. Jumladan, u struktura bilan funksiyaning birligini ta'kidlab, retikulo-endotelial sistemaning organizmdagi rolini chuqur va asosli qilib ko'rsatib berdi. Biriktiruvchi to'qima haqidagi fikrlarning rivojlanishiga rus olimlari A.A. Bogomols, G.K. Xrushchev, N.G. Xlopin, A.V. Rumyansevlar katta hissa qo'shdilar. Keyingi yillarda yangi usullarning qo'llanish natijasida biriktiruvchi to'qima haqidagi fikrlar ham ancha ilgarilab ketdi.

Hamma ichki muhit to'qimalari uchun xos umumiy xususiyat-bu ularda hujayralar va hujayralararo moddalarning mavjudligidir. Ichki muhit to'qimasi-ning qon va limfa to'qimasidagi hujayralararo modda suyuq bo'lsa, tog'ay va ayniqsa, suyak to'qimalarida uning zichlashganligini kuzatish mumkin.

Bajaradigan vazifasi bo'yicha ham ichki muhit to'qimasining tarkibiy qismi bir-biridan farq-lanadi. Qon, limfa, siyrak biriktiruvchi to'qima butun organizmni ozuqa moddalar bilan ta'minlagani uchun ularni trofik to'qimalar deb ataladi. Shu to'qimalar organizmga tushgan

mikroblar va yot oqsillar bilan kurashda asosiy o'rin tutadi. Qon va biriktiruvchi to'qima hujayralari fagotsitoz qilish va antitelolar hosil qilish qobiliyatiga ega. Ichki muhit to'qimasining boshqa turlari esa ko'proq mexanik vazifani bajaradi. Ular suyak, tog'ay va zich biriktiruvchi to'qimalardir.

Ichki muhit to'qimasi hujayralari epiteliy to'qimasidan farqli ravishda nopolyar hujayralardir. Shunday qilib, ichki muhit to'qimasi mezenximadan rivojlanib, organizm ichida joylashadi va trofik, himoya va tayanch vazifalarini bajaradi.

Ichki muhit to'qimasini quyidagicha klassifikatsiya qilish mumkin:

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

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

I.A.Kassirskiy iborasi bilan aytganda "qon-organizmning oynasi bo'lib, unda organ va to'qimalarda bo'ladigan har xil o'zgarishlar o'z aksini topadi".

Qon suyuq hujayralararo modda-plazmadan va unda muallaq joylashgan shaklli elementlardan iborat. Ularning o'zaro nisbati sog'lom odamda 50:45 ni tashkil etib, gematokrit ko'rsatkich deb ataladi. Gematokrit ko'rsatkichning u yoki bu tomonga o'zgarishi qonning suyulishi yoki quyulishini ko'rsatib, muhim diagnostik belgi hisoblanadi.

Qon miqdori voyaga yetgan organizmda tana og'irligining taxminan 7 protsentini tashkil etib, o'rta hisobda 5-5.5 litrga teng.

Qonning vazifalari:

1) transportlik va trofik vazifasi-o'pkadan kislorodni to'qima va organlarga yetkazib, ulardan karbonat angidridni olib ketadi; ichak va me'dada so'rilgan va organizm uchun muhim bo'lgan har xil oziq moddalarni to'qimalarga yetkazib beradi;

2) himoya vazifasi - asosan oq qon tanachalari tomonidan bajariladi va organizmga tushgan mik-roblar, zaharli, begona zarrachalarni fagotsitoz qilishdan iborat bo'ladi. Qon tarkibida maxsus oqsil moddalar-antitelolar bo'lib, ular o'z navbatida organizmga tushgan begona oqsillar, mikroblarga javoban ishlab chiqariladi. Antitelolarning asosiy roli ko'rsatib o'tilgan antigenlarni zararsiz-lantirish hisoblanadi;

3) gomeostatik vazifasi-qon orqali har xil organ va sistemalarning fiziologik faoliyatini bajarishda ishtirok etuvchi gormonlar va turli xil moddalar tashiladi. O'z ximiyaviy tarkibining muayyanligi tufayli qon organizmda fizik-kimyoviy ko'rsat-kichlarning doimiyligini, chunonchi, tana haroratining, osmotik bosimning va organizmdagi kislota-asos tengligining doimiyligini ta'minlab turadi.

### *Qon plazmasi*

Rangsiz, tiniq suyuqlik bo'lib, 90-92% suvdan va 8-10% quruq moddadan iboat. Quruq moddaning 5,5-8% oqsillar bo'lib, 2-3,5% ni esa organik va mineral birikmalar hosil qiladi. Qon oqsillaridan eng muhimlari albumin (4,5-5,5 %), globulin ( 1,2-2,5 %) va fibrinogendir (0,2-0,6 %).

Oqsillar miqdori va ularning protsent nisbati fiziologik sharoitlarda doimiy bo'lib, turli

patologik holatlarda o'zgarishi mumkin. Qon plazmasida globulinlarning bir necha turlari uchraydi (alfa, beta va gamma-globulinlar).

Gamma-globulinlar fraksiyasi qon zardobida antitelolar tutuvchi asosiy oqsillar hisoblanadi. Fibrinogen esa ma'lum sharoitda fibrin tolalarga aylanish xususiyatiga ega bo'lib, qon ivishida muhim ahamiyatga ega. Fibrinogensiz plazma qon zardobi deb ataladi. Plazmada mineral moddadan temir, kaliy, kalsiy, fosfor, mis va boshqalar bo'lib, ular ko'pchilik hollarda organik moddalarning tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, plazma tarkibida modda almashinuv mahsulotlari-mochevina, kreatinin, yog' va karbonsuvlar bo'ladi. Plazmaning muhiti (rN) neytral bo'lib, fiziologik sharoitlarda 7,37-7,45 ga teng. Uning doimiyliги bufer sistemalar tufayli saqlanadi.

### *Qonning shaklli elementlari*

Qonning shaklli elementlari qatoriga qizil qon tanachalari-eritrotsitlar, oq qon tanachalari-leykotsitlar va qon plastinkalari-trombotsitlar kiradi.

### *Eritrotsitlar*

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

Eritrotsitlar eng ko'p sonli qon hujayralari hisoblanadi. Sog'lom erkaklarda ularning soni 1 mm kub qonda 4,0-5,5 mln, ayollarda esa 4,0-5,0 mlnga tengdir. Voyaga yetgan odamda o'rtacha 25 trillionga yaqin eritrotsitlar bo'ladi. Eritrotsitlar soni yoshga va fiziologik holatlarga qarab o'zgarishi mumkin. Masalan, chaqaloqlarda va 60 yoshdan oshgan kishilarda eritrotsitlar soni 6-6,5 mln ga yetishi mumkin. Siyraklashgan atmosferada, kuchli jismoniy mehnat paytida ham eritrotsitlarning soni ortishi mumkin. Eritrotsitlar sonining turg'un ko'payib ketishi politsitemiya deyiladi va qon sistemasi kasalliklarida uchraydi. Eritrotsitlar sonining kamayib ketishi eritrotsitopeniya deb atalib, bu turli xil kamqonliklarning xarakterli belgisi hisoblanadi. Qonda eritrotsitlar ikki tomonlama botiq disk shakliga ega bo'lib, qonning sirtma preparatlarida yumaloq doira shaklini oladi. Rastrlovchi elektron mikroskop ostida ko'rilganda disk shaklidagi eritrotsitlar eng ko'p (80%) uchraydi. Ulardan tashqari, sharsimon (sferotsitlar), gumbazsimon (stamatotsitlar) va tikanaksimon o'siqli (exinotsitlar) eritrotsitlar ham oz miqdorda uchrashi mumkin. Eritrotsitlar shakli muhim diagnostik ahamiyatga ega. Qonda noto'g'ri shaklli-urchuqsimon, noksimon, eritrotsitlarning paydo bo'lishi poyki-lotsitoz (yunon. poykilos-har xil) deb atalib, ba'zi bir patologik hollarda uchraydi. Eritrotsitlarning o'rtacha diametri sog'lom odamlarda 7,2 mkm dan, kichiklari mikrotsitlar, 9 mkm dan yiriklari esa makrotsitlar deb yuritiladi. Qon eritrotsitlarining doimiy kattaligi o'zgarib, ularning normadagidan katta yoki kichik bo'lishiga anizotsitoz deyiladi.

Eritrotsitlarning o'rtacha hajmi taxminan 88 mkm<sup>3</sup> ga, yuzasi esa 125 mkm<sup>2</sup> ga teng. Tirik eritrotsitlar sarg'ish-yashil rangga ega bo'lib, eritrotsitlarning qalin qatlami qon uchun xarakterli bo'lgan qizil rangni beradi.

Eritrotsitlar osmotik bosim o'zgarishiga juda sezgir. Gipotonik eritmalarda ular shishib, yoriladi, bu hodisa eritrotsitlarning gemolizi deyiladi. Giper-tonik eritmalarda esa eritrotsitlar bujmayadi. Gemoliz protsessi eritrotsitlardan gemoglobinning chiqib ketishiga olib keladi.

Gemolizga uchragan eritrotsitlar qobig'ini elektron mikroskop ostida o'rganish juda qulay. Eritrotsitlar qobig'i tipik uch qavatli biologik membranadan iborat bo'lib, uning tashqi yuzasida fosfolipidlar, oligosaxaridlar va proteinlar joylashadi. Ichki yuzada esa aktiv glikolitik fermentlar, ATF-azalar va glikoproteinlar mujassam-lashgandir. Eritrotsitlar qobig'i yoki plazmolemmasi yarim o'tkazuvchi membrana bo'lib, qon va to'qimalar orasida aktiv modda almashinuvini ta'minlaydi. Gemolizga uchramagan eritrotsitlar elektron mikroskop ostida gomogen tuzilishga ega bo'lib, elektronlar uchun o'ta yuqori zichlikka ega. Eritrotsitlar tarkibida xromoproteidlar gruppasiga kiruvchi murakkab oqsil-gemoglobinning borligi ularning mikroskop ostida yuqori zichlikka ega bo'lishini ta'minlaydi.

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

Ximiyaviy tuzilishi bo'yicha gemoglobin molekula-sida temir elementi bo'lgan aktiv prostetik gruppaga gemdan (4%) va oqsil gruppaga globindan (96%) tarkib topgan. Gem odam gemoglobinning barcha turlari bir xil bo'lib, globin esa turli xilda bo'lishi mumkin. Gemoglobinning 15 dan ortiq turi mavjud bo'lib, ular yoshga va organizm holatiga qarab o'zgarishi mumkin. Eritrotsitlar kislorodni to'qimalarga va hosil bo'lgan karbonat angidridni to'qimalardan o'pkaga tashib beruvchi asosiy elementlardir. Eritrotsitlar to'qima-ning nafas olish protsessida ishtirok etishdan tashqari o'zlariga har xil moddalarni, aminokislotalarni va toksinlarni biriktirish xususiyatiga ega. Eritrotsitlarning yashash muddati o'rtacha 90-120 kun. Eritrotsitlar qariy boshlashi bilan ularning tarkibidagi fermentlar aktivligi pasayadi. Bir kunda sog'lom odamda o'rta hisobda 250 mln eritrotsit yemiriladi. Bu protsess asosan taloq, jigar va suyak ko'migida amalga oshadi. Yemirilgan eritrotsitlar makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinadi, ularning tarkibidagi gemoglobin oqsilga va temir saqlovchi qismga parchalanadi.

Eritrotsitlar yemirilishidan hosil bo'lgan temir saqlovchi gemosiderin yoki ferritin moddalari yangi taraqqiy etayotgan eritrotsit hujayralar sitoplaz-masiga tushib, qaytadan gemoglobin sintezi uchun ishlatiladi.

### *Leykotsitlar*

Bu termin yunoncha leukos so'zidan kelib chiqqan bo'lib, oqish demakdir. Leykotsitlar yoki oq qon tanachalari tuzilishi va vazifalari turlicha bo'lgan hujayralar gruppasini tashkil etadi. Barcha leyko-sitlar o'z sitoplazmasidagi maxsus donachalarga qarab ikki katta guruhga ajratiladi:

- 1) donador leykotsitlar yoki granulotsitlar
- 2) donasiz leykotsitlar yoki agranulotsitlar

Granulotsitlar ularning donachalari qaysi bo'yoqlar bilan bo'yalishiga qarab neytrofillarga, eozinofillarga va bazofillarga bo'linadi. Agranulotsitlar esa kelib chiqishi, tuzilishi va funksional bel-gilariga qarab ikki guruhga-limfotsitlar va mono-sitlarga bo'linadi.

Fiziologik sharoitlarda sog'lom odamda leyko-sitlarning soni 1mm<sup>2</sup> qonda 3800-9000 ga teng. Leykotsitlar sonining ko'payib ketishi leykotsitoz deb atalib, organizmda turli xil yallig'lanish protsesslari ro'y berganda kuzatiladi. Bundan tashqari, jismoniy mehnat jarayonida, homiladorlik vaqtida va ovqatdan so'ng ham leykotsitlar sonining oshib ketishi yuz berib, bu holat fiziologik leykotsitoz deyiladi.

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

Leykotsitlarning himoya vazifasi yot zarrachalarni fagotsitoz qilish va yemirish, ularga qarshi maxsus oqsillar ishlab chiqarish va nihoyat, yot hujayralarga ta'sir etib, o'ldirishni o'z ichiga oladi.

### *Granulotsitlar*

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

Neytrofil leykotsitlar yoki neytrofillar. Ular yumaloq shaklga ega bo'lib, diametri qonda 7-9 mkm, qon surtmalarida esa yapaloqlashib 10-13 mkm gacha yetadi. Neytrofillar leykotsitlar ichida eng ko'p sonli bo'lib, ular umumiy miqdorining 65-70 protsentini tashkil etadi. Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda neytr-rofillar sitoplazmasi och oksifil bo'lib, unda ko'p sonli ko'kish pushti rangli mayda donachalar ko'rinadi.

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

Neytrofillar aktiv harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lib, organizmning yallig'lanish protsessi va to'qimalar yemirilishi sodir bo'layotgan joylarga yetib boradi. Bu yerda neytrofillar yot zarrachalar, mikroblar va yemirilgan hujayra bo'laklarini fagotsitoz qiladi. Shu xususiyati tufayli neytrofillarni mikrofaqlar ham deb ataladi. Neytrofillarda glikogen va bir qator aminokislotalarning bo'lishi ularning modda alma-shinuv protsesslarida aktiv ishtirok etishidan dalolat beradi. Bulardan tashqari, neytrofillarda maxsus moddalar-keylonlar bo'lib, ular granulotsitlarning proliferatsiya va differensialanish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi. Neytrofillarning yashash muddati o'rta hisobda 10,2 sutkaga teng bo'lib, shundan 4 sutkasi suyak ko'migida o'tadi.

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

Eozinofillar fiziologik holatda leykotsitlar umumiy miqdorining 2-5% tashkil qiladi. Eozino-fillar yadrosi, neytrofillarnikiga o'xshash tuzilgan bo'lib, alohida bo'laklardan iborat. Bo'laklar soni eozinofillarda asosan 2 ta bo'lib, 3 yoki undan ko'p segmentli yadro saqlovchi eozinofillar juda kam uch-raydi. Eozinofillarni boshqa leykotsitlardan ajratib turuvchi asosiy xususiyati ular sitoplazmasida joy-lashgan maxsus donachalarning o'ziga xos tuzilishidir. Eozinofil donachalari ikki turli bo'lib, birinchisi yumaloq yoki oval shaklga ega va neytrofillarnikiga nisbatan yirikroqdir (diametri 0.3-1.5 mkm). Ular ko'p miqdorda bo'lib, Romanovskiy usuli bilan bo'yalganda eozin bilan qizil rangga bo'yaladi va tashqi ko'rinishi bo'yicha "qizil ikrani" eslatadi.

Elektron mikroskop ostida eozinofillar o'zlari-ning hujayra organellalari tuzilishi bo'yicha neytr-o-fillardan deyarli farq qilmaydi. Ular sitoplaz-masidagi maxsus eozinofil donadorligi esa o'ziga xos ultramikroskopik tuzilishga ega.

Eozinofillar sonining oshib ketishi eozinofiliya deb atalib, turli xil allergik holatlarda,

jumladan, bronxial astmada, zardob kasalligida, parazitlar kasalliklarida va boshqalarda uchraydi. Eozinofil-larning yashash muddati 10-12 sutkaga teng bo'lib, shundan 4 sutkasi suyak ko'migida o'tadi. Ular qonda qisqa vaqt (4-12 soat) bo'lib, keyin to'qimalarga chiqadi va o'z vazifalarini bajaradi.

Bazofil leykotsitlar yoki bazofillar. Ular neyt-rofil va eozinofillarga nisbatan maydaroq bo'lib, o'rtacha diametrlari qonda 7-8 mkm, qon surtmalarida esa 10-12 mkmga teng. Bazofillar, leykotsitlar ichida eng kam sonli hujayralar bo'lib, fiziologik sharoitlarda ular leykotsitlar umumiy miqdorining 0.5-1 % ini tashkil etadi. Bazofil leykotsitlar yadrosi ko'pincha 2 segmentdan iborat bo'lib, hujayra organellalarining tuzilishi jihatidan avvalgilaridan deyarli farq qilmaydi. Elektron mikroskop ostida ko'rilganda bazofil donachalarining bir xil tuzilishga ega emasligi aniqlangan. Donachalar ancha yirik (diametrlari 0.4-1.2 mkm) bo'lib, yumaloq yoki oval shaklga egadir. O'z tarkibida ko'p miqdorda geparin va gistamin saqlovchi bu hujayralar allergik reaksiya-larda va immunitet protsesslarida faol ishtirok etadi. Ular organizmda allergenlarning maxsus IgE anti-telolar bilan hosil qilgan kompleksiga javoban o'z donachalarini chiqaradi. Natijada ajralib chiqqan gistamin va boshqa biologik aktiv mediatorlar to'qimalar ichki muhitining o'zgarishiga va allergiya paydo bo'lishiga olib keladi. Bazofillarning hayotiy sikli 10-12 sutkadan iborat bo'lib, eozinofillardan deyarli farq kilmaydi.

### ***Agranulotsitlar (donachasiz leykotsitlar)***

Agranulotsitlar yoki donachasiz leykotsitlar o'z sitoplazmalarida maxsus donachalar saqlamaydigan oq qon tanachalaridir. Ammo "agranulotsitlar" termini ko'p jihatidan shartli bo'lib, hujayralarning tuzilishini to'la ifodalamaydi. Tuzilishi va funksiyasi jihatidan agranulotsitlar limfotsitlarga va monotsitlarga bo'linadi.

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

Elektron mikroskop yordamida mayda va o'rta limfotsitlar sitoplazmasida ko'p sonli erkin ribosomalarni va bir necha mitoxondriyalarni ko'rish mumkin. Endoplazmatik to'r va Golji kompleksi sust taraqqiy etgan bo'ladi. Ba'zida yadroning botiq zonasida hujayra markazi va mayda pufakchalar uchraydi. Rastrlovchi elektron mikroskop ostida limfotsitlarning yuzasida turli miqdorda va kattalikda bo'lgan mikrovarsinkalar ko'rinadi.

Immunologik va funksional nuqtai nazardan limfotsitlarning ikki turi - T- va V-limfotsitlar sistemasi farqlanadi. T-limfotsitlar bo'qoq bezida rivojlanadi. Ularning nomi ham shu organning bosh harfidan kelib chiqadi. Timusga kelgan o'zak hujayralar shu a'zoda hosil bo'luvchi moddalar ta'sirida T-limfotsitlarga aylanadi. V-limfotsitlar haqidagi ta'limot birinchi marta qushlarda topilgan Fabritsiy xaltasi (Bursa Fabricius) bilan bog'liq bo'lib, shu tufayli V-limfotsitlar deb yuritiladi.

Limfotsitlarning ma'lum sharoitlarda turli moddalar-stimulyatorlar ta'sirida kam differen-



siallangan blast hujayralarga aylanishi ularning muhim xususiyatlaridan biridir. Blast hujayralar bo'linish va differensiallanish qobiliyatiga ega bo'lib, ular hisobiga aktivlashgan limfotsitlar kloni hosil bo'ladi.

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

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

Mitoxondriyalar ko'p sonli bo'lib, enloplazmatik to'r va Golji komplekslari yaxshi taraqqiy etgan. Hujayra qobig'i ostida juda ko'p pinotsitoz pufak-chalar joylashib, ba'zan ularda fagotsitoz qilingan zarrachalar uchraydi. Monotsitlar mononuklear fagotsitlar sistemasining asosiy hujayralaridir.

### ***Qon plastinkalari-Trombotsitlar***

Qon plastinkalari eritrotsitlar va leykotsitlar bilan bir qatorda qonning uchinchi xil shaklli elementlarini tashkil etadi. Leykotsitlar va eritrotsitlardan farqli ravishda qon plastinkalari haqiqiy hujayralar bo'lmay, suyak ko'migidagi gigant megakariotsit hujayralari sitoplazmasining mayda parchalari hisoblanadi. Shu tufayli trombotsit termini odam qon plastinkalariga nisbatan unchalik to'g'ri emas.

O'zida yadro saqlovchi va haqiqiy hujayralar bo'lgan trombotsitlar faqat tuban umurtqalilarda kuzatiladi va Reklengauzen hujayralari deb ataladi. Normal sharoitda qon plastinkalarining miqdori odam qonida 1 mm<sup>3</sup> da 200000 dan 300000 gacha bo'ladi. Qon plastinkalari, odatda, yumaloq va oval shaklga ega bo'lib, ularda periferik, strukturaga ega bo'lmagan zona-gialomer va markaziy, donador zona-granulomer tafovut etiladi.

Qon plastinkalari qonda turli shakllarda, ya'ni yosh, yetuk va qari plastinkalar shaklida uchrashi mumkin. Yosh plastinkalar to'q binafsha rangga bo'yalgan granulomer zonaga va och pushti gialomer zonaga ega bo'ladi. Patologik holatlarda qonda degenerativ plastinkalar uchrashi mumkin.

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

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

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

Gemogramma. Gemogramma tushunchasi qon shaklli elementlarining miqdoriy nisbati, gemoglobin miqdori, eritrotsitlarning cho'kish reaksiyasi, gema-tokrit ko'rsatkichi va boshqalarni o'z ichiga oladi. Bu ko'rsatkichlar meditsina praktikasida muhim ahamiyatga ega.

Gemogrammani bilish har bir vrach uchun muhim ahamiyatga ega. Turli leykotsitlar protsent miqdorining nisbati leykotsitlar formula yoki Shilling formulasi deb ataladi. Hozirgi vaqtda normal leykotsitlar formula ko'rsatkichlari qilib quyidagilar qabul qilingan.

Leykotsitlar miqdori  $1 \text{ mm}^3$  qonda 3,8-9 ming atrofida bo'ladi, shulardan: neytrofillar - 65-70% ni, eozinofillar - 2-5% ni, bazofillar - 0,5-1% ni limfotsitlar - 20-35% ni, monotsitlar - 6-8% ni tashkil etadi.

### ***Limfa***

Umurtqali hayvonlar organizmida qon tomirlar sistemasidan tashqari limfatik tomirlar mavjud. Bu nozik tomirlar ichidan sarg'imgir rangda oqsil tabiatiga ega bo'lgan va o'z tarkibida shaklli element-larni saqlagan suyuqlik - limfa oqadi. Ximiyaviy tuzilishi jihatidan limfoplazma qon plazmasiga yaqin, ammo limfoplazma tarkibida oqsillar ancha kam. Oqsil fraksiyalaridan albumin limfoplazmada globulindan birmuncha ko'pdir.

Shaklli elementlari asosan limfotsitlar, mono-sitlardan tashkil topgan. Bundan tashqari, leyko-sitlarning boshqa turlari, bir oz miqdorda eritrotsitlar ham uchraydi. Limfa to'qima va organlarning limfatik kapillyarlarida hujayra oraliq suyuqlik hisobiga hosil bo'ladi va limfatik tomirlari orqali limfa tuguniga quyiladi. Shu yerdan limfa tomirlariga o'tib, va nihoyat venaga quyiladi. Shuning uchun 3 xil limfa suyuqligini tafovut qilishi mumkin.

1. Periferik limfa (limfa tugunchasi)
2. Oraliq limfa (limfa tugunidan o'tgandan so'ng)
3. Markaziy limfa (ko'krak qafasida joylashgan yirik limfatik tomirdagi limfa).

### ***Qon yaratilishi (gemotsitopoez)***

Gemotsitopoez (yunon. haemocyti-qon hujayralari, poiesis-yaratish) qon shaklli elementlarining embrionda (embrional gemotsitopoez) va yetuk organizmida yaratilish (postembrional gemotsitopoez) jarayonlarini o'z ichiga olib, ularni o'rganish klinik amaliyot uchun muhim ahamiyatga ega.

### ***Embrionda qon yaratilishi***

Odam homilasida dastlabki qon hosil bo'lishi embrion taraqqiyotining 3 haftasida sariqlik xalta-sida boshlanadi. Sariqlik xaltasi birinchi yoki angioblastik qon taraqqiyoti davridir. Sariqlik xaltasi devoridagi mezenxima hujayralari qon orolchalari shaklida ajralib chiqadi. Keyinchalik mezenxima hujayralari yumaloq shaklni oladi va qonning o'zak hujayralariga aylanadi.

Qon orolchalarining chekka qismida joylashgan mezenxima hujayralari esa, aksincha, yassilashadi va bo'lajak qon tomirlarining devorini hosil qiluvchi endotelial hujayralarga aylanadi. O'zak hujayralarining ma'lum bir qismi birlamchi qon hujayralariga differensiallashadi. Birlamchi qon hujayralari yirik, yumaloq va ovalsimon bo'lib, bazofil bo'yaladigan sitoplazmaga ega bo'ladi.

Dastlabki embrional davrda eritrotsitlar taraqqiyotining o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, bu protsess sariqlik xaltasi tomirlarining ichida, ya'ni intravaskulyar amalga oshadi.

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

### ***Jigarda qon yaratilishi***

Embrional davrning beshinchi haftasidan boshlab jigar embrionda qon yaratilishi markazi bo'lib qoladi. Hosil bo'ladigan qon hujayralari o'zak hujayralaridan rivojlanadi. Ular birlamchi qon hujayralariga ayla-nadi va yuqorida ko'rsatilgan bosqichlarni bosib o'tib, ikkilamchi eritrotsitlarni beradi. Takomillashgan eritrotsitlar bilan bir paytda jigarda donador leykotsitlar, asosan takomillashgan neytrofil va eozinofillar ham ko'riladi.

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

Homila tug'ilishi paytiga kelib taloqda eritro- va granulotsitopoez jarayonlari susayadi va butunlay to'xtab, taloq asosan agranulotsitlar va trombositlarni yaratuvchi manbaa rolini o'taydi.

Limfa tugunida qon yaratilishi. Embrion taraqqiyotning uchinchi oyiga kelib limfa qopchasi devo-rining mezenximasidan harakatchan o'zak hujayralari ajralib chiqa boshlaydi. Mezenxima sinsitiysi reti-kulyar to'qimaga aylanib, bu to'qima orasida erkin hujayralar-limfoblastlar va limfotsitlar joyla-shadi. Limfa tuguni kurtaklarining dastlabki taraqqiyot davrlarida ularda eritroblastlar va miyeloid elementlarining borligini ko'rish mumkin, biroq, bu elementlarning ko'payishi limfotsitlar paydo bo'lishi bilan to'xtaydi.

Bo'qoq bezida qon yaratilishi. Timusda T-limfo-sitlar yaratilishi homila takomilining 9-10-hafta-sidan boshlab, homila tug'ilgandan keyin ham davom etadi. Hozirgi paytda timus T-limfotsitlarning aso-siy yaratilish manbai hisoblanadi.

### ***Suyak ko'migida qon yaratilishi***

Suyak ko'migida qon yaratilishi embrion taraqqiyotining oxirgi oylarida boshlanib, homila tug'il-gandan keyin kuchayadi. Voyaga yetgan organizmda suyak ko'migi eritrotsitlar, donachali va donachasiz leykotsitlar va qon plastinkalari yaratiladigan eng asosiy universal organ bo'lib qoladi. Suyak ko'migi timus va boshqa qon yaratuvchi organlarga o'zak hujayralarni yetkazib beradi. Shu bilan birga u odamda V-limfotsitlarning asosiy taraqqiyot manbai hisoblanadi.

### ***Voyaga yetgan organizmda qon yaratilishi***

Voyaga yetgan organizmda qon yaratuvchi organlar qizil suyak ko'migi, taloq, limfa tugunlari va bo'qoq bezi hisoblanadi. Barcha qon shaklli elementlari uchun yagona boshlang'ich hujayra qonning o'zak hujayralaridir. O'zak hujayralar qon yaratilishining barcha yo'nalishlarida, ya'ni eritrotsitopoez, granulotsitopoez, limfotsitopoez, monotsitopoez va trombositopoez yo'nalishlarida rivojlana oladigan hujayralar sinfiga kiradi.

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

Eritrotsitopoez yoki qizil qon tanachalarining taraqqiyoti. Qizil qon tanachalari yoki eritrotsitlar voyaga yetgan organizmda qizil suyak ko'migida taraqqiy etadi. Ular uchun barcha qon hujayralari kabi bosh-lang'ich hujayralar bo'lib, o'zak hujayrasi hisoblanadi.

Eritgoblast-eritrotsitlar taraqqiyotining mor-fologik jihatdan aniqlanishi mumkin bo'lgan eng yosh hujayrasi. Odatda, eritroblast hujayrasi ancha yirik bo'ladi (20-25 mkm), ammo ba'zida mayda hujayralarni (12-15 mkm) uchratish mumkin.

Normotsitlar- 8-12 mkm kattalikka ega bo'lgan hujayralar bo'lib, o'z sitoplazmalarida gemoglobinning qay darajada to'planganligini va yadro tuzilishining o'zgarishiga qarab, birin-ketin keladigan uch bosqichga-bazofil, polixromatofil va oksofil normotsitlarga bo'linadi.

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

Keyingi takomillanish davomida gemoretikulositlardagi hujayra organellalarining qoldiqlari yo'qolib ketadi va ular eritrotsitlarga aylanadi.

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

Miyeloblast-granulotsitopoez protsessida morfo-logik jihatdan aniqlanishi mumkin bo'lgan eng yosh hujayra.

Promiyelotsit-donador leykotsitlarning takomil-lashishida miyeoblastlardan keyin keladigan hujayra bosqichidir.

Eozonofil promiyelotsitlar o'z sitoplazmasida eozin bilan bo'yalgan va neytrofil donachalariga nisbatan yirikroq bo'lgan donachalar tutishi bilan ajralib turadi.

Bazofil promiyelotsitlar nisbatan maydaroq bo'lib, ular sitoplazmasida yirik to'q ko'k yoki qo'ng'ir rangga bo'yalgan bazofil donachalar bo'lishi bilan xarak-terlanadi.

Miyelotsitlar bir oz maydaroq bo'lib, ular ham xuddi promiyelotsitlar singari o'z sitoplazmasidagi dona-dorlikning tuzilishi va bo'yalish xususiyatlariga qarab uch turga-neytrofil, eozinofil va bazofil miyelo-sitlarga bo'linadi.

Granulotsitopoez jarayoni davomida yosh hujay-ralar-promiyelotsitlar, miyelotsitlar mitoz yo'li bilan bo'linib ko'payadi. Metamiyelotsit va tayoqcha yadroli granulotsitlar bo'linish qobiliyatini yo'qotgan hujay-ralardir. O'zak hujayradan yetuk granulotsit hosil bo'lishi uchun taxminan 7.5-11.5 sutka vaqt talab etadi.

Trombotsitopoez. Trombotsitlar yoki qon plastin-kalarining hosil bo'lishi suyak ko'migida amalga oshadi. 1906 yildayoq Obrazsov va Rayt qon plastinkalari suyak ko'migidagi gigant hujayralar-megakariotsitlar sitoplazmasining bo'laklari ekanligini aytib o'tgan edilar.

Sxematik ravishda trombotsitopoez mana bunday ifodalanadi: o'zak hujayra->

miyelopoezning bosh-lang'ich hujayrasi -> megakarioblast -> promega-kariotsit -> megakariotsit -> qon plastinkalari.

Rivojlanish davomida hujayra sitoplazmasida donadorlik ko'payadi, shu bilan birga sitoplazmadagi kanalchalar ko'payib, ular sitoplazmani alohida bo'lakchalarga bo'ladi. Bu kanalchalar demarkatsion membranalar ham deb yuritilib, bo'lg'usi qon plas-tinkalarining ajralib chiqish chegaralarini belgilab beradi.

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

Monoblast hujayrasi o'z tuzilishi bilan miyeloblastni eslatadi, biroq undan farqlanib, yadrosida botiqlik bo'ladi va u yadroga loviyasimon shaklni beradi. Sitoplazma bazofil bo'yali, unda kam sonli azurofil donachalar ko'rinadi. Monoblastlardan monotsitlar hosil bo'lgancha hujayralar 7-8 marta bo'linadi. Yetuk monotsitlar qonda uch sutkagacha aylanib yuradi, so'ngra to'qimalarga o'tib, makrofaglarga aylanadi.

Limfotsitopoez. Limfotsitopoez sxema tarzida bunday ifodalanadi: o'zak hujayra-> limfotsito-poezning boshlang'ich hujayrasi->T,V- limfotsit-larning boshlang'ich hujayrasi -> T, V-limfoblast -> T, V-prolimfotsit -> T, V-limfotsit.

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

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

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Qon to'qimalarning qanday xiliga kiradi?
2. Qonning vazifalarini ayting.
3. Qonning qanday hujayralari bo'ladi?
4. Qon plazmasining ahamiyati nimada?

### **Adabiyotlar**

1. Ю. Антипчук. Гистология с основами эмбриологии. М., Просвещение, 1983.
2. У.Вельши и др. Введение в гистологию и гистологи животных М., "Мир", 1976

3. Елисеев В.Г. Гистология М., “Медицина”, 1968
4. К.Зуфаров Гистология. Т., “Ибн Сино”, 1991
5. Э. Қодиров. Гистология. Т., “Ўқитувчи”, 1994.
6. Д. Хамидов и др. Основы сравнительной гистологии, М., 1985

### **Tayanch iboralar**

1. Ichki muhit to'qimasi.
2. Qonning vazifasi.
3. Qon plazmasi.
4. Qon hujayralari.
5. Qonning ivishi.
6. Embrional qon hosil bo'lishi.
7. Voyaga yetgan organizmda qon hosil bo'lishi.
8. Limfa.

### **ASL BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA**

#### ***Reja:***

1. Asl biriktiruvchi to'qima xillari.
2. Siyrak biriktiruvchi to'qima.
3. Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayralari.
4. Biriktiruvchi to'qima tolalari.
5. Retikulyar to'qima.
6. Zich biriktiruvchi to'qima.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

Biriktiruvchi to'qima asl biriktiruvchi to'qimadan, tog'ay va suyak to'qimasidan iborat. Biriktiruvchi to'qima eng yuksak tarqalgan to'qima bo'lib, organizmda bu tuzilma bo'lmaydigan a'zo yo'q. Biriktiruvchi to'qima trofik, himoya, plastik, "o'rin bosish", mexanik yoki tayanch vazifalarini bajaradi. Mexanik vazifasi, ayniqsa, tog'ay va suyak to'qimalariga xos bo'lib, ular skelet hosil qiladi. Biriktiruvchi to'qimada ba'zi bir kasalliklarda ekstramedullyar orolchalar hosil bo'lib, unda qon shaklli elementlari yaratilishi mumkin.

#### ***Asl biriktiruvchi to'qima***

Asl biriktiruvchi to'qima tolali biriktiruvchi to'qima va maxsus xususiyatga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qimaga bo'linadi. Tolali biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlari va hujayralararo moddaning nisbati turlichadir. Siyrak shakllanmagan biriktiruvchi to'qimada hujayra elementlari ko'p bo'lib, hujayralararo tolalari esa kam. U asosan trofik, himoya va tayanch vazifalarni o'taydi. Tolalari ko'pligi bilan keskin farq qiluvchi to'qima zich

biriktiruvchi to'qimadir. U ko'proq tayanch vazifasini o'taydi. Agar zich biriktiruvchi to'qima tolalari turli yo'nalishda yotsa-shakllanmagan, tolalar tartibli joylashsa, shakllangan zich biriktiruvchi to'qima deb yuritiladi. Ularni sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:

### ***Siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima***

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

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

Siyrak tolali biriktiruvchi to'qima organizmning turli organ to'qimalari tarkibida bo'ladi va doimo qon tomirlar devori bo'ylab joylashadi. U biriktiruvchi to'qimaning boshqa turlari uchun ham xos bo'lgan trofik, himoya, plastik va adaptatsion imkoniyati bilan xarakterlidir. Barcha funksiyalar hujayralar va hujayralararo modda vositasida bajariladi.

Biriktiruvchi to'qima morfologiyasini o'rganish shu to'qimaning kasalliklarini va turli protsesslarga bo'lgan javobini tushunishga yordam beradi.

### ***Biriktiruvchi to'qima hujayra elementlari***

Siyrak biriktiruvchi to'qima hujayra elementlari quyidagi hujayralardan: fibroblast, makrofag, plazmatik (plazmotsit), to'qima bazofili (semiz hujayra), peritsit, retikulyar, adipotsit (lipotsit yoki yog' hujayra), pigment, endoteliy va adventitsial hujayralardan iborat. Bulardan tashqari, biriktiruvchi to'qimada qon orkali o'tgan shaklli elementlari (leykotsitlar)ham uchraydi.

### ***Fibroblastlar***

Fibroblastlar (lat. fibra-tola, yunon. blastos - kurtak) biriktiruvchi to'qimaning asosiy hujayra elementlaridan hisoblanadi. Fibroblastlar yirik noto'g'ri shakldagi hujayra bo'lib, qobig'i bir talay uzun o'simtalar hosil qiladi. Sitoplazma chegarasi faqat elektron mikroskopdagina aniq ko'rinadi. Fibroblastlar sitoplazmasida ikki qism: tashqi-ektoplazma, ichki-endoplazma tafovut qilinadi.

Fibroblast yadrosi yirik, cho'zinchoq shaklda bo'lib, o'zida asosan mayda euxromatin tutadi. Kam dif-ferensiallashgan fibroblastlar yadrosida bir yoki bir nechta yadrocha uchraydi. Hujayra differensiallanishi davomida yadrochalar yo'qolib boradi. Hujayra sito-plazmasining submikroskopik tuzilishi ham dif-ferensiallanish darajasiga bog'liqdir. Kam dif-ferensiallashgan fibroblastlarda hujayra organel-lalari hali unchalik taraqqiy etmagandir. Differensiallanish davomida fibroblastlar sintez qobiliyatiga ega bo'lgan aktiv hujayralarga aylanadi.

Sitoplazmada juda yaxshi rivojlangan endo-plazmatik to'r, Golji kompleksi, mitoxondriyalarni, lizosomalarni ko'rish mumkin.

Fibroblastlar sitoplazmasida, asosan, soxta oyoq-larda diametri 6-7 nm mikrofibrillalar yoki qisqaruvchi ipchalar joylashadi. Biriktiruvchi to'qimada turli darajada yetilgan fibroblast hujayralari uchrashi mumkin. Ular kam differensiallashgan yosh fibroblastlar, yetuk

fibroblastlar va fibro-sitlarni o'z ichiga oladi. Yosh fibroblastlar mitoz yo'li bilan ko'payish qobiliyatiga ega bo'lib, ularda oqsil sintezi sust darajada bo'ladi. Funktsional jihatdan eng aktiv hujayralar bo'lib yetuk fibroblastlar hisoblanadi. Fibrotsitlar-fibroblastlarning definitiv shakli bo'lib, bu hujayralarda organellalar keskin kamaygan bo'ladi.

Ba'zi bir sharoitlarda fibroblastlar silliq mushak hujayralariga o'xshash bo'lgan miofibroblastlarga aylanishi mumkin. Miofibroblastlar silliq mushak hujayralaridan juda yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik to'r tutishi bilan farqlanadi.

Fibroblast hujayralari embrionda mezenxima hujayralaridan, voyaga yetgan organizmda esa o'zak hujayralardan hosil bo'ladi. Dastavval fibroblastlarning boshlang'ich hujayralari differensial-lashib, ulardan yosh fibroblastlar, so'ngra esa yetuk fibroblastlar hosil bo'ladi.

### ***Makrofaglar (makrofagotsitlar)***

Makrofaglar biriktiruvchi to'qimaning fibroblastlardan keyingi ko'p uchraydigan hujayralari hisoblanib, biriktiruvchi to'qima hujayralarining taxminan 10-20 %ini tashkil qiladi. Bu hujayralarning ikki turi farq qilinadi: siyrak biriktiruvchi to'qimada joylashgan erkin makrofaglar va o'troq makrofaglar.

Tinch holatda makrofaglar harakat qilmay, infeksiya tushganda o'lchamlari kattalashadi va ular amyobasimon harakat qila boshlaydi. Makrofaglar kuchli fagotsitoz qilish qobiliyatiga ega bo'lib, organizmni turli bakteriya va mikroblardan, har xil yot jinlardan hamda to'qimada hosil bo'lgan degenerativ elementlardan tozalashda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham ularni biriktiruvchi to'qimaning "sani-tarlari" deb atash mumkin. Makrofaglarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri ular sitoplazmasining turli xil lizosomalarga boyligidir.

Makrofaglar turli xil to'qimalar va organlarda joylashishiga qarab o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Masalan, suyak to'qimasidagi makrofaglar boshqa to'qimalardagi makrofag hujayralariga nisbatan bir necha bor yirikroq, gidrolitik fermentlarga boy va 2 yoki undan ortiq yadroga egadir. Bundan tashqari, makrofaglarning joylashishi va bajaradigan vazifasi ularning plazmolemmasida joylashgan maxsus antigenlar va retseptorlarga ham bog'liq.

Yuqorida keltirilgan fibroblast va makrofaglar biriktiruvchi to'qimaning asosiy hujayra turlari bo'lib, ular himoya, trofik va jarohatni bitirish vazifasini bajaradi.

### ***Plazmatik hujayralar yoki plazmotsitlar***

Plazmotsitlar sut emizuvchilarda va xususan, odamda ko'p uchrovchi hujayra turidir. U murtaklarda, taloq, limfa tuguni, jigar, ichakning shilliq qavatida va boshqa a'zolarida uchraydi. Plazmatik hujayralar oval yoki yumaloq shaklga ega bo'lib, yadrosi eksentrik joylashadi. Hujayra sitoplazmasi to'q bazofil bo'yaladi.

Elektron mikroskopda plazmotsit sitoplazmasida juda yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r, Golji kompleksi va erkin ribosomalarni ko'rish mumkin. Golji kompleksi atrofida lizosomalar ham uchraydi. Plazmotsitlarning asosiy vazifasi immu-noglobulinlar yoki antitelolar ishlab chiqarishdir.

### ***Yog' hujayralari***



Yog' hujayralari yoki adipotsitlar asosan qon tomirlar bo'ylab joylashadi. Ba'zi joylarda esa yog' hujayralari to'planib, yog' to'qimasini hosil qiladi. Yog' hujayralari biriktiruvchi to'qimaning kambial elementlaridan, retikulyar va adventitsial hujayralardan hosil bo'lishi mumkin. Bu hujayralar sitoplazmasida yig'ilgan mayda-mayda yog' tomchilari yirik tomchilarni hosil qiladi. Sitoplazma organellari va yadro chetga surilib, yog' hujayrasi sharsimon shaklni oladi. Maxsus bo'yovchi moddalar yog'ni bo'yasa, spirt uni eritadi. Gematoksilin eozin bilan bo'yalgan preparatlarda yog' hujayralari oqish bo'lib ko'rinadi.

### ***Pigment hujayralari***

Pigment hujayralari siyrak biriktiruvchi to'qimaning ma'lum joylarida, ko'zning qon tomirlari va rangdor pardalarida, terida, sut bezi so'rg'ichi, anus (chiqaruv) teshigi atrofida ko'proq uchraydi.

Pigment hujayralari noto'g'ri shakldagi kalta o'simtali hujayralar bo'lib, sitoplazmasida mayda-mayda pigment donachalarini tutadi. Bu pigment melanin deb atalib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi. O'zida pigment saqlovchi hujayralar mela-noforotsitlar, pigment sintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan hujayralar esa melanoforotsit yoki mela-notsitlar deb ataladi.

Melaninning paydo bo'lishi endokrin bezlarining faoliyatiga bog'liq. Uning sintez qilinishi ultra-binafsha nurlari va ba'zi bir kimyoviy moddalar ta'sirida kuchayadi. Pigment hujayralarining kelib chiqish manbai oxirigacha aniqlanmagan.

### ***Retikulyar hujayralar***

Retikulyar hujayralar qon yaratuvchi organlar aso-sini hosil qiluvchi, sitoplazmasi bazofil bo'yaluvchi, yadrosi oval, mayda donador xromatinli hujayralardir. Bu hujayralar ichakda, buyrakda va boshqa a'zolarining shilliq qavatida ham uchraydi. Retikulyar hujayralar kam differensiallangan hisoblansa ham, ularning bo'linishi kam kuzatiladi. Ular o'simtali, sitoplazmasi ochroq bazofil bo'yaluvchi hujayralar bo'lib, turli ta'sirlar natijasida yumaloq shaklni oladi.

Xulosa qilib aytganda, retikulyar hujayralar mezenxima mahsuloti bo'lib, qon va immunokompetent hujayralari uchun mikromuhit tashkil etuvchi hujayralardan biridir.

Quyida keltiriladigan hujayralar asosan qon tomirlar sistemasi uchun xos bo'lib, ularning hayoti va faoliyati shu sistema bilan bog'liqdir. Ammo qon va limfa tomirlari biriktiruvchi to'qimaning asosiy elementlari bo'lgani uchun biz bu hujayralarni qisqacha ta'riflab o'tamiz.

### ***Endoteliy hujayralari***

Endoteliy hujayralari yurak, qon tomir sis-temasining hamma tarkibiy qismlarini va limfa tomirlarini ichki tarafdin qoplab turadi. Bu hujayralar uzluksiz qavat hosil qilib, limfatik tomirlardan boshqa qismida bazal plastinkada joylashadi.

Endoteliy hujayralari yassi hujayralar bo'lib, kumush bidan impregnatsiya qilinganda hujayra chegaralari aniq ko'rinadi. Qo'shni hujayralar orasidagi kontaktlar turg'un bo'lmay, patologik holatlarda va ba'zi fiziologik o'zgarishlarda yo'qolishi va qayta tiklanishi mumkin.

Elektron mikroskopda hujayra ostidagi bazal plastinka aniq ko'rinadi. Hujayraning yadro

saqlovchi qismlari kengroq (3-6 mkm), chetki qismlari ancha yupqa bo'ladi (qalinligi 20-80 nm va ba'zan 1-2 mkm gacha boradi).

Endoteliy hujayralari joylashgan bazal plastinka fibrillyar tolalaridan va ko'p miqdorda mukopo-lisaxaridlar saqlovchi amorf moddadan iborat bo'lib, uning holati kapillyarlar o'tkazuvchanligini belgi-laydi. Endoteliy hujayralari biriktiruvchi to'qima-ning kollagen tolalariga nozik ipchalar-filamentlar orqali birikadi.

Xulosa qilganda, endoteliy hujayralari mezenxi-madan taraqqiy etib, qon va to'qimalar orasidagi moddalar almashinuvida muhim o'rin tutadi. Bu pro-sessda endoteliy hujayralaridagi yupqalashgan qism-lardagi fenestralar, hujayralar orasidagi yoriqlar va sitoplazmadagi pinotsitoz pufakchalar katta ahamiyatga ega.

### ***Adventitsial hujayralar***

Adventitsial hujayralar kam differensiallangan, yassi yoki duksimon shaklga ega hujayralar bo'lib, qon tomirlar atrofida joylashadi. Adventitsial hujay-ralar peritsitlardan farq qilib, hech qachon bazal membrana bilan o'ralmaydi. Ularning sitoplazmasi sust bazofil bo'yalib, o'zida kam miqdorda organellalar tutadi. Adventitsial hujayralar kam differen-siallangan hujayralar bo'lib, ulardan ma'lum sharoitlarda fibroblastlar yoki adipotsitlar hosil bo'lishi mumkin deb hisoblanadi.

### ***Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi***

Siyrak biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi amorf moddadan va uch turli tolalardan iborat. Kollagen va elastik tollalar tolalarning asosiy qismini tashkil etib, unda retikulyar tolalar kam uchraydi.

Amorf modda va tolalar asl biriktiruvchi to'qi-maning hamma turlarida har xil nisbatda uchraydi. Shuning uchun quyida keltirilgan hujayralararo moddaning tuzilishi biriktiruvchi to'qimaning hamma turlari uchun tegishlidir.

### ***Asosiy modda***

Asosiy, amorf yoki sement modda gomogen massa bo'lib, kolloiddan iborat. Amorf modda biriktiruvchi to'qima takomilining ilk bosqichlarida hosil bo'lib, avvaliga tolalar ko'proq bo'ladi, keyinchalik amorf modda differensiallashib, biriktiruvchi to'qimaning bir turida, masalan, terida kam, tog'ayda esa ko'proq glikozaminoglikanlar tutadi.

Asosiy modda turli moddalarning qon tomirdan hujayraga yoki metabolizm qoldiqlarining hujayradan qonga o'tishida asosiy tuzilma sanaladi. Uning o'tkazuvchanligi glikozaminoglikanlar konsentratsiya-siga va boshqa fizik, kimyoviy holatlarga bog'liq. Gistamin va gialuronidaza fermenti ta'sirida amorf moddaning o'tkazuvchanligi keskin oshadi. Shunday qilib, amorf modda organizmda modda almashinuvida muhim o'rin tutib, uning o'zgarishi turli kasalliklarga olib kelishi mumkin.

### ***Siyrak biriktiruvchi to'qima tolalari***

Kollagen tolalar. Kollagen (yunon. kolla-yelim, genos-yaratmoq, yelim hosil qiluvchi

demakdir) faqatgina asl biriktiruvchi to'qimada bo'lmay, balki suyakda-ossein, tog'ayda-xondrin tolalari nomi bilan mavjud. Kollagen tolalar siyrak biriktiruvchi to'qimada turli yo'nalishda yotuvchi to'g'ri yoki egri-bugri tortmalar holida joylashadi. Kollagen tolalar tarkibida fibrillar oqsil-kollagen bo'lib, u fib-roblast hujayralarida polipeptid zanjirlar shaklida hosil bo'la boshlaydi. Kollagen tolalar birlamchi fibrillalardan, ular esa profibrillalardan, profibrillar esa tropokollagenlardan iborat.

Hozirgi vaqtda kollagenning 12 tipi mavjud. Bu tiplar har xil a'zolarida bo'lgan kollagenning ximiya-viy tarkibi, joylashishi va xususiyatlariga ko'ra tafovut qilinadi:

1-tip-terida, suyakda, ko'z muguz pardasida, sklerada uchraydi.

2-tip-gialin va tolali tog'aylarda joylashadi.

3-tip-homila terisining dermasida, retikulyar to'qimada va yirik qon tomirlar devorida uchraydi.

4-tip-bazal membranalarida va ko'z gavharini o'rovchi kapsulada joylashadi. Qolgan 5-12 tipdagi kollagenlarning xususiyatlari aniq emas. Kollagen tolalarda glitsin, prolin, oksiprolin, glyutamin, asparagin kabi aminokislotalar ko'p bo'lib, oltingugurt saqlovchi aminokislotalar kam. Kollagen tolalar juda pishiq va cho'zilmaydi. Pay suyultirilgan ishqor va kislotalarda 10 marta shishadi.

Elastik tolalar. Elastik tolalarning hosil bo'lishi kollagen tolalarning hosil bo'lishiga o'xshaydi. Fib-roblastlar elastik tolalarning ham hosil bo'lishida ishtirok etadi. Elastik tolalar tolali biriktiruvchi to'qimada va biriktiruvchi to'qimaning ba'zi boshqa turlarida uchraydi. Ular maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalganda kollagen tolalardan aniq ajralib ko'rinadi. Elastik tolalar qalinligi 8-20 nm keladigan fibrillalardan hosil bo'lib, tolalar qalinligi siyrak biriktiruvchi to'qimada 1-3 mkm bo'lsa, elastik bog'lamlarda 8-10 mkm gacha yetadi.

Elastik tolalarda kollagendan farqli ravishda ko'ndalang chiziqlik yo'q. Bu holat elastik tolani hosil qiluvchi oqsillarning betartib joylashishi bilan ta'riflanadi. Elastik tola oqsillari umumiy qilib, elastin deb ataladi.

Elastik tolalar yaxshi cho'ziladi, lekin uzilishi ham oson. Elastik tolalarda vaqt o'tishi bilan mineral tuzlar o'tirib, uni sinuvchan qilib qo'yadi.

Retikulyar tolalar. Biriktiruvchi to'qimaning ba'zi turlarida, qon yaratuvchi a'zolar stromasida, jigarda, qon tomirlar, mushak va nerv tolalari atrofida kollagen va elastik tolalardan tashqari retikulyar yoki retikulin tolalar ham uchraydi. Bu tolalar 3-tipdagi kollagenga kirib, kumush tuzlari bilan impregnatsiya qilinganda aniq ko'ringani uchun ba'zan argirofil tolalar ham deb ataladi. Retikulyar tola deb nomlanishi ularning to'r hosil qilishini bildiradi.

Retikulyar tolalar kuchsiz kislota, ishqorlar va tripsin ta'siriga chidamlidir.

Retikulyar (to'rsimon) to'qima (textus reticularis). Bu to'qima retikulyar hujayralar va retikulin tolalardan tashkil topgan. Retikulyar hujayralar to'siqlari bilan birlashib, to'rsimon tuzilmani hosil qiladi. Retikulyar hujayralarga retikulin tolalar zich tegib turadi. Retikulyar to'qima organizmning turli qismlarida uchraydi. Bu to'qima suyak ko'migi, limfa tuguni va taloqning stromasini hosil qiladi. Retikulyar to'qi-mani ichak shilliq qavatida, buyrakda va boshqa organlarda ham uchratish mumkin. Uning asosiy vazifalaridan biri qon shaklli elementlari ishlab chiqishda maxsus mikromuhit hosil qilishdir.

Retikulyar to'qimaning ba'zi hujayralari to'rdan ajrab, erkin retikulyar hujayralarni hosil qiladi. Taloq va limfa tugunining retikulyar to'qimasidan qon yoki limfa doimo o'tib turadi. Shuning uchun bu a'zolarining retikulyar hujayralari yot antigen bilan to'qnashadi va shu antigen to'g'risida limfotsitlarga ma'lumot yetkazib beradi.

### ***Zich tolali biriktiruvchi to'qima***

Siyrak va zich tolali biriktiruvchi to'qimalar orasida keskin chegara o'tkazish mushkul, chunki orga-nizmda biriktiruvchi to'qimaning hujayralar va hujayralararo modda nisbati asta-sekin o'zgaradi.

Tolalarning joylanish tartibi bo'yicha zich tolali biriktiruvchi to'qimaning shakllangan va shakllanmagan turlari farq qilinadi.

Zich shakllanmagan biriktiruvchi to'qima terining to'rsimon qavati va bo'g'in xaltachalari biriktiruvchi to'qimasida uchrab, uning kollagen va elastik tolalari bir-biriga zich, lekin tartibsiz joylashganligi uchun to'rsimon tuzilishga ega. Hujayralar turi ko'p bo'lmay, amorf modda ham kamdir. Hujayralar asosan fib-roblast va fibrotsitlardan iborat bo'lib, ular uzunchoq shaklga ega. Zich shakllangan biriktiruvchi to'qima esa tolalarning tartibli joylashishi bilan farqlanadi. Bu to'qimada tolalarning joylashishi kuch chiziqlari bo'ylab yo'nalgan. Shakllangan biriktiruvchi to'qimaga paylar, bog'lamlar, fibroz membranalar va plas-tinkasimon biriktiruvchi to'qima kiradi. Bu to'qi-maning tarkibiy qismlarining tuzilishiga mukam-malroq to'xtab o'tamiz.

Paylar (tendo). Paylar pishiq tortmalar bo'lib, mushaklar shu paylar orqali suyakka birlashadi. Paylar bir-biriga parallel yotuvchi yo'g'on kollagen tolalardan tashkil topgan. Kollagen tolalar orasida elastik to'r yotadi. Ularning orasida asosiy modda yotadi. Biriktiruvchi to'qima hujayralaridan esa tolalar orasida yetuvchi fibrotsitlarga bo'ladi. Fibrotsitlar to'rt-burchak, uchburchak yoki trapetsiya shakliga ega bo'lib, yon tomondan tayoqcha shaklini eslatadi. Bu hujayralarni pay hujayralari deb ham nomlanadi.

Payda har bir kollagen tolalar tutami fibrotsitlar bilan chegaralangan. Bu tolalar birlamchi tartibli tolalar deyiladi. Bu tolalar tashqi tomondan endo-tenoniy deb ataluvchi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimaning yupqa pardasi bilan o'ralgan. Birlamchi tolalar yig'ilib, ikkilamchi tolalar tutamini hosil qiladi. Ikkilamchi tolalar tutami o'z navbatida uchlamchi tolalar tutamini hosil qiladi. Bu tolalar tutami tashqi tomondan peritenoniy deb ataluvchi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat parda bilan chegaralangandir. Shu pardalarda paylarni oziqlantiruvchi tomirlar hamda paylarni innervatsiya qiluvchi nerv tolalari va nerv oxirlari joylashadi.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Biriktiruvchi to'qima o'z ichiga qanday to'qimalarni oladi?
2. Asl biriktiruvchi to'qima nima?
3. Biriktiruvchi to'qimaning asosiy hujayralarini bayon qiling.

### **Adabiyotlar**

1. Ю. Антипчук. Гистология с основами эмбриологии. М., Просвещение, 1983.
2. У.Вельши и др. Введение в гистологию и гистологи животных М., "Мир", 1976
3. Елисеев В.Г. Гистология М., "Медицина", 1968

4. К.Зуфаров Гистология. Т., “Ибн Сино”, 1991
5. Э. Қодиров. Гистология. Т., “Ўқитувчи”, 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Biriktiruvchi to'qima.
2. Asl biriktiruvchi to'qima.
3. Siyrak biriktiruvchi to'qima.
4. Biriktiruvchi to'qima hujayralari.
5. Retikulyar to'qima.
6. Zich biriktiruvchi to'qima.
- 7.

### **TOG'AY TO'QIMASI**

#### ***Reja:***

1. Tog'ay to'qimasining tarkibi.
2. Tog'ayning xillari.
3. Tog'ay hujayralari.
4. Tog'ayning oraliq moddasi.
5. Tog'ay ustki qoplagichi.
6. Tog'ayning rivojlanishi.
7. Tog'ay to'qimasining qayta tiklanishi.
8. Adabiyotlar.
9. Tayanch iboralar.

Tog'ay to'qimasi biriktiruvchi to'qimaning bir turi bo'lib, tog'ay hujayralaridan va hujayralararo mod-dadan tashkil topgan. Uning tarkibida 70-80% suv, 10-15% organik moddalar va 4-7% mineral tuzlar bor. Organik moddalar asosan oqsil, lipid, glikozaminoglikan va proteoglikanlardan iborat. Oqsillar ichida fibrillar oqsillar (kollagen, elastin) va nofibrillar oqsillarni farq qilish mumkin. Tog'ay to'qimasidagi glikozaminoglikan va proteoglikanlar asosan hujayra oraliq moddasining asosiy moddasida bo'ladi. Ular tog'ay to'qimasining fizik, kimyoviy xossalarini (zichligini yoki turgorini) belgilaydi.

Tog'ay to'qimasining hujayra elementlari. Tog'ay to'qimasida 2 xil asosiy tog'ay hujayralari: xondrotsitlar va xondroblastlar (yoki xondroblastotsitlar) farq qilinadi. Xondrotsitlar oval yoki yumaloq bo'lib, hujayra yuzasida mikrovorsinkalar tutadi. Hujayralar hujayralararo moddadagi maxsus bo'shliqlarda yakka-yakka yoki to'p-to'p bo'lib joylashadi. To'p-to'p bo'lib joylashgan hujayralar umumiy bo'shliqda yotib, bir dona boshlang'ich hujayraning bo'linish natijasida hosil bo'ladi. Bu to'p hujayralar izogen gruppaga deb nomlanadi. Har bir hujayrada bitta yoki ikkita yadrocha tutuvchi yumaloq yadro bo'ladi. Hujayraning sitoplazmasi bir oz bazofil bo'yalib, tor halqa shaklida yadro atrofini o'raydi. Hujayra organellari ko'p emas, rivojlanayotgan tog'ay hujayralar sitoplazmasida ko'p miqdorda mitoxondriyalar, Golji kompleksi va endo-plazmatik to'r joylashadi. Tog'ay hujayralarini gistoximik usullar bilan o'rganilganda unda glikogen, lipidlar mavjudligini hamda bir qator fermentlarning (ishqoriy fosfataza, lipaza, oksidaza) yuksak aktivligi aniqlangan. Tog'ay hujayralarining

ikkinchi turi xondroblastlardir. Ular tog'ay usti pardasining ostida, tog'ay to'qimasining periferiyasida joylashgan bo'lib, yassilashgan shaklga ega va yakka-yakka bo'lib hujayralararo moddada yotadi.

Xondroblastlar xondrotsitlarga nisbatan kengroq sitoplazmaga ega bo'lib, ribonuklein kislotaga boy bo'lganligi sababli sitoplazmasi bazofil bo'yaladi. Elektron mikroskop ostida xondroblast hujayralarida endoplazmatik to'rning parallel membranalari ko'rinadi. Bu holat hujayraning yuqori sintetik faoliyatidan darak beradi. Sitoplazmada glikogen va mukopolisaxaridlarning katta to'plamlari aniqlanadi. Ba'zan endoplazmatik to'r membranalari hujayra qobig'iga yaqinlashadi. Hujayraning bunday tuzilishi sekret ishlovchi hujayralarga xosdir. Xondroblastlar takomillashish natijasida xondrotsitlarga aylanadi.

Tog'ay ustida qon tomir kapillyarlariga boy bo'lgan biriktiruvchi to'qima yotadi. Qon tomirlar va nerv oxirlari atrofida uzun fibroblast tipidagi hujayralar va kollagen tolalarning tutamlari joylashadi. Bu tuzilma tog'ay usti pardasi-perixondr (yunon. peri-oldi, chondro-tog'ay) deb nomlanadi. Tog'ay to'qimasining oziqlanishi, regeneratsiyasi va ba'zi bir gistoximik xususiyatlari tog'ay usti pardasiga bog'liq.

Tog'ay usti pardasida qon tomirlari joylashgan siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat tashqi qavat, o'zida xondroblastlar va ularning boshlang'ich hujayralari bo'lgan prexondroblastlar tutuvchi ichki qavat ajratiladi. Tog'ay usti pardasining bevosita ostida duksimon shaklga ega yosh xondrotsitlar joylashadi. Perixondr tog'ay to'qimasining o'sishida va rege-neratsiyasida muhim o'rin tutadi. Bundan tashqari, tog'ayning hujayralararo moddasida qon tomirlar yo'qligi uchun moddalar diffuziya yo'li bilan tog'ay usti pardalaridagi qon tomirlardan boradi. Tog'ay usti pardasi yo'q joyda oziq moddalar sinovial suyuqlikdan diffuziya yo'li bilan kiradi. Tog'ay hujayralararo moddasi kolloid bo'lgani uchun suv va tuz o'tishi osondir. Tog'ay oziqlanishining yomonlashuvi tog'ay hujayralararo moddasida, ayniqsa, gialin tog'ayida SaQQ tuzlarining o'tirishiga olib keladi.

Hujayralararo modda. Hujayralararo modda-tolalar va asosiy moddadan tashkil topgan. Gialinli tog'ayda II tip kollagen (xondrin) tolalar bo'lsa, elastik tog'ayda kollagen tolalar bilan bir qatorda elastik tolalar ham juda ko'p. Xondrin tolalarning tuzilishi asl biriktiruvchi to'qimaning kollagen tolalarini eslatadi. Kollagen tolalarning nur sindirish qobi-liyati asosiy moddanikiga taxminan teng bo'lgani uchun ular oddiy yorug'lik mikroskopi ostida ko'rinmaydi. Hujayralararo moddaning bo'shliq devorlariga yaqin qismlari atrofidagi hujayralararo moddadan nurni kuchli sindirish qobiliyati bilan farq qiladi. Bu qavat tog'ay hujayralariga kapsula bo'lib xizmat qiladi. Hujayralararo modda oqsillarga, lipidlarga, gliko-zaminoglikan va proteoglikanlarga boydir. Glikoza-minoglikanlar asosan sulfatlangan bo'lib, o'z ichiga xondroitinsulfatlarni, keratin sulfatni va gialuron kislotasini oladi. Sulfatlangan gliko-zaminoglikanlar nofibrillar oqsillar bilan birikib, proteoglikanlarni hosil qiladi. Asosan, hujayralararo moddasining tuzilishiga qarab, tog'ayning uch turi:

- 1) Gialinli (shishasimon)
- 2) Elastik (to'rsimon)
- 3) Tolali (kollagen tolali) turlari farqlanadi.

### ***Gialinli tog'ay to'qimasi***

Gialinli tog'ay ko'p uchraydigan tog'ay turidir. Embrion skeletinig ko'p qismi, voyaga yetgan organizmda qovurg'alarning to'sh suyagiga tutashish joyi, bo'g'imlar yuzasi va havo

o'tkazuvchi yo'llar devori gialin tog'aydan tuzilgandir. U ko'kimtir rangi bilan farqlanadi.

Tog'ay tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimaning yupqa qavati -perixondr bilan qoplangan. Tog'ayning yuqori qavatidagi xondrotsit hujayralari xondroblast hujayralaridan ko'p farq qilmaydi, chuqurroq qavatida esa tog'ay hujayralari asta-sekin kattalashadi. Xondrotsitning yuzasi tekis bo'lmay, elektron mik-roskopda ko'rinuvchi mikrovarsinkalari bor. Bu hujayralar yadrosi yumaloq bo'lib, xromatini kamdir. Sitoplazmasida konsentrik sisternalar shaklida endoplazmatik to'r joylashganligi ko'rinadi.

Xondrotsit mitoz yo'li bilan bo'linadi. Hosil bo'lgan yangi hujayralar atrofida zich hujayralararo modda bo'lgani uchun ular bir-biridan uzoqlashmay, izogen gruppalarini hosil qiladi. Shuning uchun qari tog'aylardagi izogen gruppalar 8-10 tagacha xond-rotsitlar tutadi. Hujayralararo moddaning holatiga ko'ra tog'ay hujayrasining shakllari turlicha bo'lishi mumkin. Yosh tog'aydagi hujayralararo modda suvga va proteoglikanlarga boy, bu yerda tog'ay hujayralari shakli yumaloq. Qari tog'aylarda hujayralararo modda zichlashgan bo'lib, hujayralari odatda disk shaklini oladi. Yakka yoki izogen gruppalar atrofida yotgan hujayralararo modda turlicha bo'yaladi, chunki uning tarkibida oqsillar va proteoglikanlar miqdori turlicha bo'ladi. Hujayralararo moddaning hujayralar atrofida bevosita joylashgan, ko'p miqdorda glikozaminoglikan va proteoglikanlar saqlovchi zonasi keskin bazofil bo'yaladi. Bazofil bo'yaluvchi moddalar izogen gruppalarini har tomondan bir tekisda o'ragani uchun ular sharsimon tanachalarni hosil qiladi. Yirik va qari tog'ayda bazofil tanachalar atrofida halqa singari oksifil zona shakllanadi, chunki yosh ulg'ayib borgani sari tog'ay hujayralarining soni va amorf moddada glikozaminoglikanlar miqdori kamayadi. Pirovardida hujayralararo modda bazofiliyasining susayishi va unda kalsiy tuzlari o'tirishi kuzatiladi.

Hamma gialin tog'aylar ham bir xil tuzilishga ega emas, masalan, bo'g'imlar yuzasidagi tog'ay perixondrga ega bo'lmaydi. Bo'g'im tog'aylarida uch zona ajratiladi. Tashqi zona mayda, o'rta zona yirik, yumaloq hujayralardan, ichki zona esa kalsiy tuzlari o'tirgan tog'ay moddasidan iborat.

### ***Elastik tog'ay to'qimasi***

Elastik tog'ay quloq suprasida, hiqildoqda (shox-chasimon va ponasimon tog'aylarda), hiqildoq usti tog'ayida uchraydi. Ular sarg'ish rangli, xira bo'ladi. Tuzilishi jihatidan gialin tog'ayini eslatadi. Hujayrasi yumaloq shaklga ega bo'lib, yakka-yakka yoki izogen gruppami hosil qilib joylashadi. Elastik tog'ay hujayralarining sitoplazmasida gialin tog'aydan farqli ravishda yog' va glikogen kam to'planadi. Hujayralararo moddasida kollagen tolalari bilan bir qatorda elastik to'rni hosil qiluvchi elastik tolalarni ko'rish mumkin. Bu elastik tolalar tog'ay ust pardasiga o'tib ketadi. Elastik tog'ayda ohaklanish kuzatilmaydi.

### ***Tolali tog'ay to'qimasi***

Tolali tog'ay tolali biriktiruvchi to'qimaning pay, bog'lam turlarining gialin tog'ayga o'tish joylarida uchraydi. Masalan: sonning yumaloq bog'lamida, o'mrov-to'sh bo'g'imida uchraydi. Umurtqalararo disklar tolali tog'aylardan iborat. Tolali tog'ayda ham hujayralarni (xondrotsitlarni) va hujayralararo moddani ajratish mumkin. Hujayralararo modda parallel yo'nalgan kollagen tolalardan va bazofil bo'yaluvchi amorf moddadan tashkil topgan. Bu

moddada bo'shliqlar bo'lib, ular yakka-yakka yoki izogen gruppalar hosil qilib yotuvchi tog'ay hujayralarini tutadi. Xondrotsitlar oval yoki yumaloq shaklga ega bo'lib, gialin tog'aydan paylarga o'tish davomida yassilanadi va pay hujayralari singari qator-qator bo'lib joylashadi.

Shunday qilib, tolali tog'ayni gialin tog'ayning pay yoki bog'lamga o'tadigan oraliq shakli deb ifodalasa bo'ladi.

### ***Tog'ay to'qimasining taraqqiyoti (xondriogistogenez) va regeneratsiyasi***

Tog'ay to'qimasi embrion davrida mezenximadan rivojlanadi. Bo'lajak tog'ay to'qimasi hosil bo'ladigan joylarda mezenxima hujayralari ko'payib, o'simtalarni yo'qotadi va bir-biriga zich yotadi. Mezenximaning bu qismi xondrogen yoki skletogen kurtak deyiladi.

Keyingi bosqichda mezenxima hujayralari hujay-ralararo modda hosil qila oladigan tog'ay hujayra-lari-prexondroblast va xondroblastlarga differen-siallanadi. Hujayralararo modda yangi hosil bo'ladigan kollagen tolalar bilan birga tayanch vazifasini ham o'taydi. Hujayralararo moddaning shu davrda oksifil bo'yalishi bu hujayralar tomonidan fibrillyar oqsil ishlab chiqarilishiga bog'liq. Tog'ay hujayralari hujayralararo modda ishlab chiqarishni davom ettiradi va bir-biridan uzoqlashadi. Hujayralararo moddada yangi kollagen tolalarning shakllanishi amorf mod-daning o'zgarishlari bilan bog'liq. Tog'ay hujayra-larining keyingi differensiallanishi amorf moddada glikozaminoglikanlarning sintezlanishiga olib keladi. Xondronginsulfatlar nofibrillyar oqsillar bilan birikib, proteoglikanlarni hosil qiladi. Proteoglikanlar amorf modda va kollagen tolalarga shimiladi, natijada kollagen tolalar oddiy mikroskop ostida ko'rinmaydigan bo'lib qoladi.

Yosh tog'ayning hujayralari mitotik bo'linishda davom etib, yangi-yangi hujayralarni tashkil qiladi. Bu hujayralar izogen gruppalarni vujudga keltiradi. Bu jarayon tog'ayning ichki tarafdin o'sishini belgi-laydi. Intussussepsion yoki interstitsial (lat. intus-ichki, suscipio-ishtirok) o'sish go'daklik davrida va yosh bolalarda kuzatiladi.

Skletogen kurtakni o'rab turgan mezenxima hujay-ralari ham ko'payishda davom etadi va hujayralararo modda hosil qiladi. Natijada skletogen kurtak bu hujayralar hisobiga ham kengayadi. Tog'ayning bu usulda o'sishini appozitsion o'sish deyiladi. Tog'ayda kurtakni qoplab turgan mezenxima hujayralari zichlashadi va tog'ay usti pardasini hosil qiladi. Tog'ay o'sishining oxirgi bosqichida to'qimaning o'sishi va uning oziq bilan ta'minoti orasida tafovut ro'y beradi. Tog'ay markazidagi hujayralar ko'payishdan to'xtaydi. Proteoglikanlar esa oksifil bo'yaluvchi oddiy oqsil-albuminga aylanadi.

Turli ta'sirlar natijasida jarohatlangan tog'ay regeneratsiya qobiliyatiga ega. Tog'ay regeneratsiyasida perixondrda joylashgan hujayralar muhim o'rin tutadi. Bu hujayralar tog'ay hujayralariga aylanadi, ular orasida esa tog'ayning hujayralararo moddasi shakllanib, jarohatlangan tog'ay tiklanadi.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Tog'ay to'qimasi nimalardan tuzilgan?
2. Tog'ayning qanday xillarini bilasiz?
3. Tog'ayning rivojlanishi necha xil bo'ladi?
- 4.



### **Adabiyotlar**

1. Елисеев В.Г. Гистология М., “Медицина”, 1968
2. К.Зуфаров Гистология. Т., “Ибн Сино”, 1991
3. Э. Қодиров. Гистология. Т., “Ўқитувчи”, 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Tog'ay to'qimasi.
2. Tog'ay xillari.
3. Tog'ay usti qoplagichi.
4. Tog'ayni rivojlanishi.
5. Tog'ayning qayta tiklanishi.

### **SUYAK TO'QIMASI**

#### ***Reja:***

1. Suyak to'qimasining tarkibi.
2. Suyak to'qimasining tuzilishi.
3. Suyakning xillari.
4. Suyak ustki qoplagichi.
5. Suyakning hosil bo'lishi.
6. Suyakning qayta tiklanishi.
7. Suyaklarning o'zaro birlashuvi.
8. Adabiyotlar.
9. Tayanch iboralar.

Suyak to'qimasi faqat umurtqali hayvonlarda uchraydi va juda mustahkam tuzilma sanaladi. Suyak to'qimasi ham har qanday to'qima kabi moddalar almashinuvi jarayonida organizmning boshqa qismlari bilan o'zaro aloqada bo'ladi. Ularning faoliyati nerv sistemasi va gormonlar orqali boshqarib turiladi. Suyak to'qimasi tayanch funksiyasini bajarishga moslashgan bo'lsa ham organizmning mineral tuzlar almashinuvida ishtiroki bor.

Mineral tuzlarning asosiy qismi suyak to'qimasida yig'ilgan bo'lib, organizm uchun kerakli bo'lganda qonga chiqishi mumkin. Suyak to'qimasi anorganik (taxminan 70%) va organik moddalarning (30%) yig'indisidan iborat bo'lib, har bir modda suyakka ma'lum xususiyat berib turadi. Organik moddalar suyakka plastiklik, egiluvchanlik xususiyatlarini bersa, anorganik mod-dalar unga qattqlik va mo'rtlik xususiyatlarini beradi.

Suyak to'qimasidagi anorganik moddalar asosan kalsiy fosfat, kalsiy karbonit va magniy tuzla-ridan iborat bo'lib, qondagi kalsiy va fosforning miqdori shular orqali normallashtirib turiladi, ya'ni kerakli paytda ular suyakdan qonga yetib turadi. Mineral tuzlarning almashinishi, ayniqsa, homiladorlik paytida, laktatsiya davrida yaqqol ko'rinadi. Mineral tuzlar yetishmasa, rivojlanayotgan yosh bolalar suyaklarida jiddiy patologik o'zgarishlar ro'y berishi mumkin.

Suyak to'qimasi qattiq to'qima bo'lishiga qaramay, doimo yangilanib turadi, bunda suyakning bir qismi so'rilib, muntazam qayta qurilib turadi. Suyak to'qi-masi tayanch, mineral almashinuvidan tashqari yana qator funksiyalarni bajaradi. Ma'lumki, suyaklar ichida qizil

suyak ko'migi joylashib, u yerda qon shaklli elementlari hosil bo'ladi, demak, bu nozik tuzilmalar mustahkam suyak bilan qoplanib, himoya qilib turiladi. Bundan tashqari, suyak to'qimasi ichki organlar uchun himoya vositasini o'taydi, eng muhimi, mushaklar uchun murakkab richaglar sistemasini hosil qiladi.

Suyak to'qimasi ham hujayralardan va hujayra-lararo moddadan tashkil topgan. Shuni qayd qilib o'tish kerakki, hujayralararo modda suyak to'qimasida mine-rallashgan yoki mineral tuzlar bilan to'yingan bo'lib, tolalardan va qattiq asosiy yoki amorf moddadan tashkil topgan. Uch xil suyak hujayralari farq qilinadi: osteotsitlar, osteoblastlar va osteoklastlar.

Osteotsitlar (osteon-suyak, cytus-hujayra) o'sim-tali hujayralar bo'lib, o'simtalari mayda o'simtalarga tarmoqlangan bo'ladi. Bu hujayralar o'z shakliga mos keladigan bo'shliqlarda joylashib, o'simtalari bilan o'zaro bog'langan. Bu hujayra markazida to'q bo'yalgan yadro joylashib, sitoplazma och bazofil rangga ega. Osteotsitlar suyak to'qimasining asosiy hujayralaridan hisoblanib, sitoplazmasida oz miqdorda mitoxond-riyalar, kuchsiz rivojlangan Golji kompleksi bo'ladi.

Osteoblastlar yoki osteoblastotsitlar (osteon-suyak, blastos- kurtak) suyak usti pardasida, suyakning yangidan hosil bo'layotgan qismlarida uchrab, kubsimon, piramidasimon yoki ko'p qirrali shaklda bo'lib, yumaloq yoki ovalsimon yadroga ega. Yadroda bir yoki bir necha yadrocha bo'ladi. Hujayra sitoplazmasida ancha yaxshi taraqqiy etgan endoplazmatik to'r, mitoxondriyalar, Golji kompleksi va ko'p miqdorda RNK ni ko'rish mumkin.

Osteoklastlar, osteoklastotsitlar (osteon-suyak, clasio-parchalanish, yemirilish)-bu hujayralar ohak-langani tog'ay va suyak to'qimalarining yemirilishida aktiv ishtirok etadi. Ular makrofaglarning maxsus bir turi bo'lib, embrionda mezenxima hujayralaridan, so'ngra esa monotsitlardan hosil bo'ladi. Hujayralarning eng yirigi 100 mkm ga yetishi mumkin. Shakli esa noto'g'ri yumaloq bo'lib, juda ko'p yadroga ega. Elektron mikroskop ostida osteoklastlar sitoplazmasi bir necha zonadan iborat ekanligi ko'rinadi. Ularning suyaklarning yemirilayotgan yuzasiga bevosita tegib turgan qismi burmalar va so'rg'ichsimon o'siqlar qoplab turuvchi va shu bilan osteoklastni suyak to'qimasiga germetik yopishtiruvchi ikkinchi zonada organellalar deyarli bo'lmaydi. Bu oqish zona bo'lib, unda faqat aktin saqlovchi mikrofilamentlar uchraydi. Oqish zona aniq bir chegarasiz keyingi, vezikulyar zonaga o'tadi. Bu zonada mayda pufakchalar va vakuolalar mavjuddir. Hujayra sitoplazmasining burmador yuzasiga qarama-qarshi joylashgan qismi bazal yuzani tashkil etadi. Bu yuza boshqalardan farq qilib, organellalarga boy bo'ladi. Unda ko'p sonli mitoxondriyalarni, yaxshi rivojlangan donador endoplazmatik to'r va Golji kompleksini, lizosomalarni, hujayra markazini, ko'p miqdorda ribosoma va polisomalarni ko'rish mumkin. Shuning uchun bazal yuzani hujayraning energiya markazi va sekretiya jarayonida ishtirok etuvchi asosiy qismi deb hisoblash mumkin.

Osteoklastlarning suyak to'qimasi bilan uchrashgan yerida o'yiqlar hosil bo'ladi (ot.-lacuna). Osteoklast-larning suyak to'qimasini yemirish va fagotsitoz qilish mexanizmi to'la o'rganilmagan. Bu jarayonda osteoklastlar ajratib chiqaradigan  $SO_2$  muhim rol o'ynaydi deb hisoblanadi.  $SO_2$  karbongidraza fermenti ta'sirida  $N_2SO_3$  kislotasini hosil qiladi. Bu kislota suyak to'qimasidagi organik moddalarning yemirilishiga va suyakda kalsiy tuzlarining erishiga olib keladi. Suyak to'qimasining parchalanishida  $N_2SO_3$  va limon kislotasining asosiy rolini osteoklastlar burmador hoshiyali yuzasida RN past (kislotali) bo'lishi ham tasdiqlaydi. Parchalanish natijasida hosil bo'lgan moddalarni osteoklastlar fagotsitoz qiladi, natijada devori tekis bo'lmagan keng kanallar hosil bo'ladi.

**Suyak to'qimasining hujayralararo moddasi.** U ohaklashgan bo'lib, ikki qismdan:

tolalardan va asosiy moddalardan iborat. Tolalar esa organik moddalardan tashkil topgan bo'lib, ular ossein yoki osteokollagen tolalar deb ataladi. Bu tolalar o'z xossalariga ko'ra I tip kollagen tolalar bo'lib, elektron mikroskopda ko'ndalang targ'il tuzilishga ega. Ossein tolalari tartibsiz yoki ma'lum tartibli yo'nalishda joylashadi.

Asosiy modda suyak to'qimasida asosan mineral tuzlardan tashkil topgan bo'lib, qisman xondroitin-sulfat kislotalari ham uchraydi. Suyak to'qimasining asosiy moddasi apatitgidrooksid kristallari sifatida namoyon bo'lib, suyakning asosi bo'lgan ossein tolalariga nisbatan tartibli joylashgan.

Retikulofibroz (dag'al tolali) suyak to'qimasi. Bunday suyak to'qimasi asosan homilada, yangi tug'ilgan chaqaloqlarda uchraydi. Kattalarda esa faqat tog'ay-larning suyakka birikkan joyida, kalla suyaklarining choklarida uchraydi. Bu suyakning dag'al tolali deyilishiga sabab shuki, suyak to'qimasining ossein tolalari juda dag'al va turli yo'nalishda betartib joylashgan bo'ladi. Tolalar bir-biri bilan kesishib yoki burchak hosil qilib, yoki murakkab to'r hosil qilib joylashadi. Bu tolalar orasi asosiy modda bilan to'yingan bo'ladi. Suyak to'qimasining asosiy moddasida uzunchoq ovalsimon shakldagi suyak bo'shliqlari yoki lakunlar joylashib, bular uzun, bir-biri bilan anastomozlar hosil qiluvchi kanalchalarga davom etadi. Ana shu bo'shliqlarda shakli shu bo'shliqning shakliga mos keladigan osteotsit hujayralar joylashadi. Shuni qayd etib o'tish kerakki, homilada hosil bo'lgan dag'al tolali suyak o'sishi va keyingi taraqqiyoti natijasida sekin-asta plastinkasimon suyakka aylanadi.

Plastinkasimon suyak to'qimasi. Voyaga yetgan organizmda barcha suyaklar- yassi, naysimon suyak-larning asosiy qismi plastinkasimon suyakdan tashkil topgan bo'ladi. Bu suyakning asosini suyak plastinkalari tashkil etib, plastinkalar ingichka, bir-biriga parallel holda joylashgan kollagen tolalardan va osteotsit hujayralardan iborat. Har bir plastinkada kollagen tolalar qo'shni plastinkadagi kollagen tolalarga nisbatan perpendikulyar joylashadi. Plastinkalarda tolalarning bunday yo'nalishi suyak to'qimasini mustahkam qiladi.

Suyak plastinkalarining joylanishiga qarab ikki xil suyak moddasi farq qilinadi: kompakt va g'ovak suyak. Kompakt suyakda plastinkalar bir-biriga jips birlashib, parallel joylashsa, g'ovak suyakda plastinkalar har xil yo'nalishda, bir-biriga nisbatan turli xil burchak hosil qilib joylashadi va ularning orasida kichik-kichik bo'shliqlar hosil bo'ladi.

Nishonlangan radioaktiv fosfor bilan o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, g'ovak suyak o'zida harakatchan fosfor tutib, u osonlik bilan qonga o'tishi mumkin. Kompakt suyak esa g'ovakka qaraganda uch marta kamroq harakatchan fosfor tutadi. Shunday qilib, mineral tuzlar almashinuvida g'ovak suyak asosiy rol uynaydi.

Kompakt suyak bir-biriga juda ham jips birlashgan suyak plastinkalaridan iborat bo'lib, uning tuzilishini o'rganish uchun paysimon suyakning tuzilishi bilan tanishib chiqish kerak.

### ***Naysimon suyakning gistologik tuzilishi***

Ma'lumki, naysimon suyakda anatomik jihatdan diafiz va epifiz qismlari tafovut etiladi. Diafiz qismi naysimon shaklda bo'lib, devori kompakt qismdan tashkil topgan. Kompakt moddasi esa bir-biriga juda ham zich birlashib ketgan suyak plastinkalaridan tashkil topgan. Epifizlar esa tashqi tomonidan yupqa kompakt suyak bilan qoplangan bo'lib, ichki tomoni g'ovak moddadan tashkil topgan. Suyak tashqi tomonidan yupqa biriktiruvchi to'qima parda, ya'ni suyak usti yupqa pardasi (periost) bilan qoplangan. Suyak ichki kanali esa juda yupqa parda (endost) bilan suyak ko'migidan ajralib turadi.

Suyak devorining o'rta qavatini osteonlar hosil qilib, ular kompakt suyakning struktura birligi hisoblanadi. Osteonlar ham plastinkalardan iborat bo'lib, ular konsentrik halqalar sifatida qon tomirlarni o'rab joylashadi. Osteon markazida qon tomirlar joylashib, devori esa qalinligi 5-20 mkm bo'lgan, bir-birining ichiga kirgan silindrlar sis-temasidan tuzilgan. Osteon halqalarini hosil qilgan plastinkalarning ossein tolalari o'z yo'nalishiga ega bo'lgani uchun suyakning bo'ylama va ko'ndalang kesmalarida plastinkalarni aniq ajratish mumkin. Osteonlar bir-biriga zich tegib yotmaydi, balki ular orasida konsentrik halqa hosil qilmaydigan suyak plastinkalari joylashadi. Bu plastinkalar oraliq yoki interstitsial plastinkalar deb nomlanadi.

Naysimon suyakning markazida endost bilan qoplangan suyak ko'migi kanali joylashib, u bilan osteon sistemasi oralig'ida ichki umumiy suyak plastinkalari joylashadi. Bu plastinkalar sistemasi kompakt suyak moddasi suyak ko'migi kanali bilan bevosita chegara-langani joylardagina yaxshi rivojlangan bo'ladi. Kompakt modda g'ovak moddaga o'tadigan joylarda esa ichki plastinkalar g'ovak modda plastinkalariga davom etib ketadi.

Naysimon suyaklarda osteonlar suyakning uzun o'qiga parallel joylashib, ular o'zaro anastomozlar orqali tutashadi. Bu anastomozlar tashqi umumiy plastinkalarga kiruvchi kanallar deb nomlanadi. Osteon kanallaridagi qon tomirlar o'zaro bog'lanibgina qolmay, ular suyak ko'migi va suyak usti pardasining qon tomirlari bilan ham birlashgandir. Suyak usti pardasida oziqlantiruvchi qon tomirlar va nerv tolalari ham joylashgan. Bu yerda miyelinli va miyelinsiz nerv tolalarining chigallari mavjud. Nerv tolalarining bir qismi qon tomirlar bilan tashqi umumiy plastinkalar orqali osteon kanaliga, u yerdan esa suyak ko'migiga yetib boradi. Nerv tolalarining bir qismi esa suyak ko'migiga yetib boradi. Nerv tolalarining bir qismi esa suyak usti pardasida erkin va kapsulaga o'ralgan nerv oxirlarini hosil qiladi.

Suyak usti pardasi (periost) va endost. Suyak tashqi tomondan suyak usti pardasi (periosteum) bilan qoplangan. Unda ikki qavat: ichki hujayrali va tashqi tolali qavatlar farqlanadi. Ichki qismi nozik tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, unda mayda qon tomirlari, osteoblast va osteoklast hujayralari joylashadi. Tashqi qavat asosan tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Endost (endosteum)-juda nozik parda bo'lib, suyakni ichki tomondan qoplaydi. U osteoblast va osteoklast hujayralarini ushlovchi biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, uning kollagen tolalari suyak ko'migining stroma tuzilmalariga o'tib ketadi.

### ***Suyak to'qimasining taraqqiyoti, o'sishi va regeneratsiyasi***

Suyak to'qimasining taraqqiyoti osteogistogenez deb atalib, u embrional va postembrional osteogistogenezlarga bo'linadi. Embrional osteogistogenez ikki usulda amalga oshadi:

- 1) to'g'ridan-to'g'ri mezenximadan suyak hosil bo'lishi (to'g'ri yoki bevosita osteogistogenez).
- 2) mezenximadan hosil bo'lgan tog'ay modeli o'rnida suyak takomili (noto'g'ri yoki vositali osteogistogenez).

Postembrional osteogistogenez homila tug'ilgandan keyingi davrni o'z ichiga olib, asosan suyak o'sishi va regeneratsiyasi bilan bog'liq.

Suyak to'qimasining mezenximadan rivojlanishi (bevosita osteogistogenez). Bu usul asosan yassi suyaklar, jumladan, kalla suyaklari uchun xosdir. Bo'lajak suyak o'rnida mezenxima hujayralari ko'paya boshlaydi va osteogen orolchalar hosil bo'ladi. Hujayralar orasida kollagen tolalar hosil bo'ladi va bu tolalar hujayralarni bir-biridan uzoqlashtiradi. Bunday hujayralarni preosteoblastlar deb hisoblash mumkin. Ular kollagen tolalardan tashqari

glikozamino-glikanlar ham hosil qiladi. Natijada hujayra oraliq moddasi oksifil bo'ladi. Preosteoblastlar osteoblast hujayralariga aylanib, yana ko'proq hujayralararo modda ishlab chiqaradi. Bu davrni osteoid davr deb ham yuritiladi.

Taraqqiyotning keyingi bosqichida to'qimada ko'p miqdorda ishqoriy fosfataza fermenti to'planadi. U organik fosfatlarni, asosan, glitserofosfatni kar-bonsuv va fosfat kislotagacha parchalaydi va mineral tuzlarning cho'kishiga yo'l ochadi. Shu bilan birga, hujayralararo moddada depolimerizatsiya, ya'ni osseomukoid moddasining parchalanishi va erib ketishi kuzatiladi. Shu vaqtdan boshlab hujayralararo modda-ning organik qismi faqat kollagendan tashkil topadi. Fosfat kislotasi kalsiy tuzlari bilan birikib kalsiy fosfat tuzlarini hosil qiladi. Bu tuzlar dastavval amorf shaklida bo'lib, keyinchalik ular gidroksiapatit kristallarini hosil qiladi. Dastlab hosil bo'lgan suyak to'qimasi noaniq tuzilishga ega bo'ladi va ko'p miqdorda dag'al kollagen tolalar va tartibsiz joylashgan gidroksiapatit kristallardan iborat bo'ladi. Shunday yo'l bilan dastlabki dag'al tolali suyak to'qimasi hosil bo'ladi. Bu asta-sekin plastinkasimon suyak to'qimasiga aylanadi. Mezenxima hujayralaridan hosil bo'lgan osteoklast hujayralari hujayralararo moddani yemira boshlaydi va dag'al tolali suyak to'qimasiga qon tomirlar o'sib kiradi. Yangi suyak plastinkalari qon tomirlar atrofida hosil bo'la boshlaydi. Ossein tolalar tartibli joylashib, ular ustida yangi osteoblast hujayralari hosil bo'ladi va yangi suyak plastinkasi rivojlanadi. Shu yo'l bilan suyak osteonlari hosil bo'ladi. Tashqi general plastinkalar qavati esa suyak usti pardasi osteoblast hujayralari hisobiga hosil bo'ladi. Natijada suyak eniga o'sa boshlaydi. Suyak usti pardasi va endost atrofida biriktiruvchi to'qimadan shakllanadi. Keyinchalik embrional davrda hosil bo'lgan suyak qaytadan tuziladi. Birlamchi osteonlar yemirilib, yangi osteonlar hosil bo'ladi. Eski osteonlar o'rniga yangilari hosil bo'lishi butun umr davom etadi.

Tog'ay modeli o'rnida suyak hosil bo'lishi (noto'g'ri yoki vositali osteogistogenez). Embrion taraqqiyo-ning ikkinchi oyida bo'lg'usi suyak o'rnida mezen-ximadan tog'ay modeli hosil bo'ladi. Bu model gialin tog'aydan iborat bo'lib, qon tomirlar bo'lmaydi va ma'lum davrgacha rivojlanadi. Keyinchalik u degene-ratsiyaga uchrab, tog'ayning diafiz qismida suyak to'qimasi hosil bo'la boshlaydi. Suyak to'qimasining paydo bo'lishi tog'ay usti pardasida tipik osteoblastlar hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Osteoblastlar hosil bo'lishidan boshlab perixondr suyak usti pardasi-periostga aylana boshlaydi. Osteoblastlar tog'ay modeli atrofida suyak to'qimasini hosil qila boshlaydi. Natijada suyakning tog'ay modeli diafiz qismida periondral suyak o'rami bilan o'raladi. Ular g'ovak tuzilishga ega bo'lib, dag'al tolali suyaklardan tashkil topadi.

Tog'ayning ohaklanishi diafiz qismidan epifizga qarab boradi. Ayni shu vaqtda tog'ay usti pardasi o'rnida hosil bo'lgan suyak usti pardasidagi qon tomirlar ularni qoplab turgan mezenxima hujayralari bilan birga suyak manjetkasidagi teshikchalar orqali ohaklanayotgan tog'ay zonasiga kirib boradi. Qon tomir bilan kirgan hujayralarning ba'zilar ko'p yadroli osteoklast hujayralariga aylanib, ohaklanayotgan tog'ayni yemira boshlaydi. Tog'ayning yemirilishi diafiz markazidan boshlanib, epifizlarga qarab suriladi. Ammo tog'ay to'qimasi diafizda butunlay parchalanmaydi va tog'ay yemirilishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlar atrofida tog'ay to'sinlari saqlanib qoladi.

Shu to'sinlar atrofida kam differensiallashgan hujayralardan osteoblastlar hosil bo'ladi.

Enxondral suyak to'qimasining parchalanishi nati-jasida mayda bo'shliqlar va chuqurchalar paydo bo'ladi va ular birlashib, suyak ko'migi uchun bo'shliq hosil qiladi. Qon tomirlar atrofida parchalanayotgan dag'al tolali suyak o'rnida osteoblast hujayralar konsentrik plas-

tinkalar hosil qila boshlaydi. Ular ma'lum tartibda joylashgan parallel kollagen tolalardan tuzilgan, ulardan osteonlar hosil bo'ladi. Periost tarafdin esa tashqi umumiy plastinkalar taraqqiyoti davom etadi.

Suyakning epifiz va diafiz qismlari orasida tog'aydan iborat metafizar yoki epifizar plastinkasi joylashadi. Uning diafizga yaqin qismida tog'ay hujayralari shishgan, hujayralararo modda esa ohaklangan bo'ladi. Chunki uning ostidagi hujayralar parchalanib, u yerda endoxondral suyaklanish davom etadi.

Epifiz tog'ayning suyakka aylanishi diafizga nisbatan ancha kech sodir bo'ladi. Inson tug'ilganda diafiz perixondral va endoxondral suyaklanish natijasida hosil bo'lgan dag'al tolali suyakdan iborat bo'lsa, epifiz xali tog'ay ko'rinishiga ega bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloq naysimon suyagining epifizida suyaklanish nuqtasi hosil bo'lib, u yerdagi tog'ayda xuddi diafizdagi singari bir qator degenerativ o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Suyak to'qimasining regeneratsiyasi. Suyak to'qima-sining regeneratsiyasi suyak usti pardasi hisobiga bo'ladi. Agar suyak butunligi buzilsa, suyak singan yerga qo'shni qismlarning suyak usti pardasi hujayralari intiladi. Natijada ikki tomonning suyak usti pardasi birlashadi. Suyak usti pardasida juda ko'p qon tomirlar va osteoblastlar paydo bo'ladi. Shu yerda nozik suyak plastinkalari hosil bo'la boshlaydi. 10-12 kundan so'ng suyak plastinkasi suyakning singan qismini mufta shaklida o'rab oladi va buni suyak qadog'i deyiladi. Dastlab suyak qadog'i osteon tuzilishga ega bo'lmaydi, lekin keyinchalik uning o'rta qismi shunday tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Suyak to'qimasining regeneratsiyasi organizmda yetarli miqdorda kalsiy, fosfor tuzlari va turli mikroelementlar bo'lishini talab qiladi.

Ba'zi patologik holatlarda suyak to'qimasi sog' organizmlarda uchramaydigan yerlarda ham hosil bo'lishi mumkin. Bunday suyaklanish holati ektopik yoki skeletdan tashqarida suyaklanish deyiladi.

### ***Suyaklarning o'zaro birlashuvi***

Suyaklararo bog'lanish harakatsiz (sindesmozlar, simfizlar, sinxondrozlar va sinostozlar) va erkin harakatli bo'g'imlar shaklida bo'lishi mumkin. Sin-desmozlar-suyaklarning o'zaro zich tolali biriktiruvchi to'qima orqali birlashuvdir. Bunda pishiq kollagen tolalar qo'shni suyaklar to'qimasiga teshib kiradi va u bilan tutashib ketadi. Sindesmozlarga kalla suyaklarining bog'lanishi misol bo'la oladi. Sinxondrozlar-suyakning tog'ay to'qimasi yordamida birla-shuvdir. Bunda asosan tolali tog'ay ishtirok etadi. Har bir disk tashqi tolali fibroz halqa va yumshoqroq bo'lgan pulpoz markazdan iborat. Pulpoz markaz yosh bolalarda asosan gomogen moddadan iborat. 7-8 yoshda unda kollagen tolalar va tog'ay hujayralar paydo bo'ladi. Tolalar miqdori bola ulg'aygan sari oshib boradi va 20-23 yoshga kelib pulpoz markaz tolali tog'ay tusini oladi.

Simfizlar-suyaklarning tog'ay va biriktiruvchi to'qima orqali birlashuvi, qov suyaklarning birlashuvi bunga misol bo'la oladi. Bunda ikki qov suyagi o'zaro mustahkam zich tolali biriktiruvchi to'qima yordamida birlashadi. Tog'ay to'qimasi esa faqatgina ikkala kov suyagining yuzasida joylashadi. Chanoq suyaklaridagi bu simfiz birlashuv ayol ko'zi yorishi vaqtida cho'zilib, homilaning tug'ilishiga imkon yaratib beradi.

Sinostozlar-ikki suyakning bir-biri bilan o'ta mustahkam birlashuvi bo'lib, bunga chanoq suyaklarining tutashuvi misoldir. Ajralgan birlashuvlar yoki bo'g'imlarda suyaklarning bir-

biriga tegib turuvchi yuzalari tog'ay bilan qoplangan. Ular orasida ba'zan oraliq tog'ay meniski bo'lishi mumkin. Bo'g'imlar kapsula bilan o'ralgan. Bo'g'imlar orasida sinovial suyuqlik bo'lib, u harakatning erkin kechishini ta'minlaydi. Suyaklar yuzasini qoplovchi tog'ay bo'g'im tog'ayi deb ataladi. Bo'g'im tog'ayida mayda, yassilashgan xondrotsitlar joylashadi. Ularning ostida tipik xondrotsitlar izogen gruppalar hosil qiladi. Tog'ay to'qimasining suyak bilan chegarasida ohaklangan tog'ayni va yangi hosil bo'layotgan suyak to'qimasini ko'rish mumkin.

Bo'g'im kapsulasi tashqi fibroz qavat va ichki sinovial pardadan iborat. Tashqi qavat zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Ichki pardada esa bo'g'im bo'shlig'iga qaragan qoplovchi qavat, uning ostida esa kollagen elastik tolalar qavatlari farqlanadi. Ichki qoplovchi qavat sinoviotsit hujayralaridan tashkil topadi. Bu hujayralar bir turda bo'lmay, ular orasida sinovial fibroblastlar, makrofaglar va kam differensiallashgan hujayralarni ko'rish mumkin.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Suyak to'qimasining tuzilishi.
2. Suyakning qanday xillarini bilasiz?
3. Suyakning rivojlanishining necha usuli bor?

### **Adabiyotlar**

1. К.Зуфаров Гистология. Т., "Ибн Сино", 1991
2. Э. Қодиров. Гистология. Т., "Ўқитувчи", 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Suyak to'qimasi.
2. Suyak to'qimasining xillari.
3. Suyak ustki qoplagichi.
4. Suyakning hosil bo'lishi.
5. Suyak regeneratsiyasi.

### **MUSKUL TO'QIMASI**

#### ***Reja:***

1. Muskel (mushak)larning xillari.
2. Silliq muskul to'qimasi.
3. Ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi.
4. Yurak muskuli.
5. Muskel to'qimasining taraqqiyoti.
6. Muskel to'qimasining regeneratsiyasi.
7. Adabiyotlar.
8. Tayanch iboralar.

Mushak to'qimasi odam va hayvon organizmining harakatga kelishini ta'minlaydi. Mushaklarning tuzilishi ularning bajarayotgan funksiyasiga mos-lashgan, ya'ni ularning shakli cho'ziq, uchlari tayanch tuzilmalarga tutashgandir.

Tuzilishi va bajarayotgan funksiyasiga ko'ra silliq, ko'ndalang - targ'il, yurak mushagi va ba'zi a'zolarida uchrovchi maxsus muskul to'qimasi farq qilinadi. Maxsus mushak to'qimasi kelib chiqishi, tuzilishi va vazifalariga ko'ra turlichadir. Ko'ndalang-targ'il yurak mushagi hamda maxsus mushak to'qima -mioepitelial hujayralar (ter, sut va so'lak bezlarida uchrovchi hujayralar), ko'zning siliar va qorachiq mushaklari xususiy gistologiyaning tegishli boblarida kel-tirilgan.

### *Silliq muskul to'qimasi*

Silliq muskul to'qimasi hujayra tuzilishiga ega. Silliq muskul to'qimasi ko'pgina ichki organlar-me'da-ichak yo'li, tanosil organlari, tomirlar devorining shakllanishida qatnashadi. Silliq muskul tuzilishi hamda funksiyasi bo'yicha ko'ndalang-targ'il mushakdan ancha farq qiladi. Silliq mushaklar vegetativ nerv sistemasi tomonidan innervatsiya qilinadi va shu sababli kishi ixtiyoriga bo'ysunmaydi. Yuqorida qayd qilinganidek, silliq muskul to'qimasi hujayra tuzilishiga ega bo'lib, cho'ziq, duksimon va tarmoqlangan bo'ladi. Hujayraning o'lchamlari turlicha bo'ladi, ya'ni uzunligi 50-250 mkm, yadro sathining maksimal diametri 5-20 mkm. To'qimada bir-biriga yondoshib yotgan hujayralar qatlamlar hosil qiladi. Ular bir-biriga nisbatan shunday joylashadiki, bir hujayraning markaziy qismiga boshqa hujayraning o'tkir uch qismi yopishadi. Silliq mushak hujayralari sirtidan sarkolemma bilan qoplangan, unda qalinligi taxminan 7,5 nm ga teng plazmatik membrana va tashqi bazal membrana farq qilinadi. Yonma-yon yotgan hujayralarning plazmatik membranalari ba'zi joylarda juda yaqinlashib, tutashish nuqtalarini hosil qiladi.

Membranalarning bunday yaqinlashish joylari silliq mushak hujayralarining biridan ikkinchisiga qo'zg'alib o'tishiga xizmat qiladi degan taxminlar bor. Hujayra sitoplazmasida yadro, umumiy organellalar va miofibrillalar joylashadi. Yadro va organellalar hujayraning trofik apparatini tashkil etadi. Silliq mushak hujayrasining yadrosi uning markazida joylashib, cho'ziq oval yoki tayoqchasimon shaklga ega. Yadroning shakli qisqarish paytida o'zgaradi. Unda ko'p hollarda ikkita yoki undan ko'proq yadrocha bo'ladi. Yadro yonida sust rivojlangan plastinkasimon kompleks joylashadi. Shu yerda hujayra markazi ham yotadi. Mushak hujayrasida endoplazmatik to'r sust rivojlangan. Mitoxondriyalar kichik, shakli cho'ziq, oz miqdorda bo'lib, sitoplazmada tarqoq joylashadi. Ammo yadro yonida ularning soni ko'proq bo'lishi mumkin. Mitoxondriyalarning kristallari ko'ndalang targ'il mushaklardagiga nisbatan kam.

Miofibrillalar mushak hujayrasining qisqaruvchi apparatini tashkil etishi sababli ular eng muhim ahamiyatga ega. Miofibrillalar skelet mushagiga xos bo'lgan ko'ndalang-targ'illikka ega emas va oddiy mikroskopda bir jinsli ipchalar shaklida ko'rinadi. Elektron mikroskop bilan silliq mushak hujayralari o'rganilganda hujayraning butun uzunligi bo'yicha yotuvchi uzluksiz miofibrillalar aniqlangan emas. Hujayra sitoplazmasida bo'ylama joylashgan submik-rooskopik profibrillalar mavjud bo'lib, ular tutamlar hosil qilmaydi. Profibrillalar yoki mikrofilamentlarning ikki turi aniqlanadi: aktin va miozin. Miozin profibrillalar diametri 17 mn ga teng bo'lib, yo'g'on profibrillalardir.

Aktin mikrofilamentlar nozik bo'lib, qalinligi 7 nm ga teng. Ikkala filamentlar ham mushak



bo'shashgan holatda burchak hosil qilib yoki hujayra bo'yi bo'yicha joylashgan bo'lib, mushak qisqarganda o'z joylashishini o'zgartiradi. Silliq mushak hujayralarida ko'ndalang-targ'illik kuzatilmaydi, chunki filamentlar o'zaro tartibli joylashmagan. Ular sarkomerlar hosil qilmaydi, plastinkalar ham topilmagan. Silliq mushak hujayralarida ham tropomiozin, troponin va a-aktonin oqsillari topilgan.

Aktin oqsillarining sitolemmaga birlashgan qismida yoki aktin protofibrillaning o'рта qismida zich tanachalar uchraydi. Zich tanachalar oddiy mik-roskopda to'q dog' shaklida ko'rinadi. Silliq mushak hujayra sitoplazmasida kalsiy ionini saqlovchi mayda pufakchalar bo'lib, ular ko'ndalang targ'il mushakdagi sarkoplazmatik retikulumni eslatadi. Lekin sarkoplazmatik retikulumning o'zi silliq mushakda kuchsiz rivojlangan. Bu pufakchalarga hujayra plazmatik membranasining botishidan hosil bo'lgan tuzilmalar tegib yotadi. Bu tuzilmalar ko'ndalang targ'il mushakning T-sistemasini eslatadi. Ular impuls tarqalishida va kalsiy ionining sitoplazmaga chiqishida muhim o'rin tutadi.

Har bir mushak hujayra yuqorida qayd etilganidek, bazal membrana bilan qoplangan. Mushak hujayralarining bir-biriga tegib yotgan qismlarida tirqishli tutatish-neksuslar uchrab, ular silliq mushak hujayralarining ma'lum guruhlari barobar qisqarishini ta'minlaydi.

Silliq mushak to'qimasi yaxshi taraqqiy etgan qon tomirlar sistemasiga ega. Qon tomirlar to'qima ichida kapillyarlarga tarmoqlanib, mushak hujayralari tutamlari orasidagi biriktiruvchi to'qima qat-lamlarida kapillyarlar to'rini hosil qiladi.

Silliq mushak to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Silliq mushak to'qimasi mezenximadan rivojlanadi. Hosil bo'layotgan mushak hujayralari dastlab o'simalarga ega bo'lib, uning yordamida o'zaro bog'lanadi va shu tufayli mezenxima tuzilishini eslatadi. Ularda miofibrillalar paydo bo'lish differentsiallanish boshlanganligining belgisi bo'lib xizmat qiladi. Keyinchalik silliq mushak hujayralari o'simalarini yo'qotib, duksimon shaklni oladi va bir-biriga zich yopishib yotadi. Ularda fibril-lalarning soni ortib, hujayraning uzun yo'nalishi bo'ylab tartibli ravishda joylasha boradi.

Silliq mushak anchagina yaxshi ifodalangan regeneratsiya qobiliyatiga ega. Mushak hujayralarining mitoz yo'li bilan bo'linish qobiliyatiga ega ekanligi haqida ma'lumot bor. Silliq mushak hujayralarining gipertrofiyasi va ko'payishini qon tomirlarning o'sishi va tiklanishi jarayonida ko'rish mumkin. Tajribada yirik arteriya bog'lab qo'yilgan hollarda qon aylanish kam joylardagi mayda tomirlarning ken-gayishi kuzatiladi. Bunda ularning devorida yangidan hosil bo'lgan mushakning qalin qatlamlari paydo bo'ladi. Silliq mushak hujayralarining gipertrofiyasi va giperplaziyasi bachadonda homiladorlik davrida yuz beradi.

### ***Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi***

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi skelet mushak-larini, ovqat hazm qilish traktining ba'zi a'zolari-mushaklarini, ko'z mushaklarini, mimik va nafas olish mushaklarini hosil qiladi. Yurak mushagi ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining maxsus turi bo'lib, u haqida quyida maxsus fikrlar bor.

Ko'ndalang-targ'il mushak tolalarining tuzilishi. Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi tolalardan iborat bo'lib, ularning uzunligi bir necha santimetr gacha (12,5 sm), diametri 100 mkm gacha yetishi mumkin. Shu sababli ko'ndalang-targ'il mushak tolalari simplastik tuzilmalar deb ataladi. Ular uzun silindrik tuzilmalar bo'lib, sirdan yaxshi ifodalangan parda-sarkolemma bilan qoplangan. Mushak tolalarining yadrolari oval shaklli, xromatini kam,

preferiyada, sarkolemma ostida joylashadi. Mushak tolali mitoxondriyalarga boy bo'lib, ular miofibrillalar orasida tizilib yotadi. Mushak tolalari sarkosomalarning kristallari kuchli rivojlangan bo'lib, sarkosomalarning uzun o'qiga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan. Donador endo-plazmatik to'r sust rivojlangan, yadro atrofida joylashadi. Sust rivojlangan plastinkasimon komp-leks ham shu yerda yotadi.

Ko'ndalang-targ'il mushakda silliq kanalchalar sistemasi mavjud bo'lib, uning mushak tolalarning maxsus strukturasi deb hisoblash mumkin. Kanalchalar sistemasi tolaning uzun o'qi bo'ylab miofibrillalar oralig'ida joylashadi va Z chiziq qarshisida yoki A va I disklar chegarasida kengaymalar hosil qilib tugaydi. Bu sistema sarkoplazmatik retikulum deb nomlanadi. Bundan tashqari, A va I disklar chegarasida sar-kolemmaning plazmatik membranasi tola ichiga botib kirib, T sistema naychalarini hosil qiladi. Bu naychalar tolaning uzun o'qiga ko'ndalang yo'nalgan. T sistema kanalchalari A va I disk chegarasida atro-fidagi simmetrik joylashgan sarkoplazmatik to'r kengaymalari bilan triadalar hosil qiladi. Sarkoplazmatik to'r qisqarishining yuzaga chiqishida ishtirok etadi. Miofibrillalar tolaning qisqarishini ta'minlovchi tuzilmalardir. Bu ipsimon tuzilmalarning qalinligi 2 mikron keladi. Ko'ndalang targ'il mushakning miofibrillalari silliq mushakdan farq qilib, ko'ndalangiga taram-taram bo'lib bo'yaladi. Bu ularning nozik tuzilish xususiyatlariga bog'liq. Miofibrillalarda A va I disklar farq qilinadi. A disklar har xil bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. I disklar esa uncha yaxshi bo'yalmaydi. Anizotrop-A disklar ikki xil nur sindirish xususiyatiga ega va ularning nomi ham ana shu xususiyatga asoslangan. I disklar anizotropiya xususiyatiga ega emas va shu sababli ularni izotrop disklar deyiladi.

Mushak tolasi fibrillalarning bir xil diskleri bir sathda yonma-yon yotib, butun mushak tolasining ko'ndalang-targ'illik manzarasini yuzaga keltiradi.

Elektron mikroskop fibrillalarning nozik tuzilishi tafsilotlarini aniqlashga imkon berdi. A diskning o'rtasida H zona bo'lib, uning markazidan esa M chiziq o'tgan. I diskning o'rtasida Z chiziqchasi yotadi. U ba'zi bir adabiyotlarda eski nom bilan T chiziq (telofragma) deb ataladi. Har ikki Z chiziqchasi orasida yotgan miofibrilla bo'lakchasiga *sarkomer* yoki *inokoma* deyiladi. Sarkomer tarkibiga A disk va A diskning har ikkala tomonidagi I diskning Z chiziqqacha bo'lgan qismi (har bir I diskning yarmi) kiradi. Elektron mikroskop miofibrillalar yanada ingichkaroq ipchalar - miofilamentlardan (protofibrillalardan) tuzilganligini ko'rsatadi. Ikki xil protofibrillalar (miozin va aktin) farq qilinadi. Yo'g'on (miozin) protofibrillalar A diskda, ingichka (aktin) proto-fibrillalar esa I diskda va qisman (N zona chegarasiga qadar) A diskda joylashadi. Shunday qilib, I diskda faqat ingichka protofibrillalar, A diskda esa N zona chegarasiga qadar ingichka va yo'g'on protofibrillalar joylashadi. Ingichka protofibrillalarning bir uchi Z-chiziqqa yopishadi. Ikkinchi uchi protofibrillalarning orasida erkin holda tugaydi.

Shunday qilib, mushak tolasining struktura birligi sarkomer bo'lib Z chizig'i esa tayanch tuzilma vazifasini o'taydi. Mushak tolasining ko'ndalang kesimida ingichka va yo'g'on protofibrillalarning geksoqonal sistemasi shaklida o'zaro tartibli joylashuvini kuzatish mumkin. Chunonchi, tutashish zonasida ingichka va yo'g'on ipchalar shunday joylashadiki, har bir yo'g'on protofibrilla atrofida 6 ta ingichka protofibrilla va har bir ingichka protofibrilla atrofida 3 ta yo'g'on proto-fibrilla yotadi. Elektron mikroskopda juda katta-lashtirib ko'rilganda, tutashish zonasida ingichka va yo'g'on protofibrillalar ingichka ko'ndalang ko'p-rikchalar - o'simtalar yordamida o'zaro bog'langanligi ko'rinadi.

Miofibrillalarning ultrastrukturasi asoslab, mushak qisqarish mexanizmi haqida turli nazariyalar ishlab chiqilgan. Xakslilik taklif etgan ikki xil protofibrillalarning sirpanish nazariyasi

eng keng tarqalgan. Bu nazariyaning asosiy qoidalaridan biri: qisqarish jarayonida protofibrillalarning uzunligi o'zgar olmaydi, deb hisoblanadi. Yo'g'on proto-fibrillalar miozin oqsilidan iborat. Ingichka protofibrillalar esa aktindan tuzilgan. Tutash zonasida yo'g'on protofibrillalardan chiqqan mayda o'simtalar ingichka protofibrillalarga yopishadi. Bu o'simtalar ingichka protofibrillalarga mustahkam bog'lanmay, har bir qisqarishda yopishish o'rnini ko'p marta o'zgartiradi va shu bilan protofibrillalarni tortadi. Natijada ingichka protofibrillalar yo'g'on protofibrillalar bo'ylab sirpanib, sarkomerning qisqarishiga olib keladi.

Qisqarish davrida aktin va miozin qo'shib aktomiozin sistemasini hosil qiladi, mushak yozilganda esa qaytadan aktin va miozinga bo'linadi. Mushak tolasi qisqarishida sarkoplazmatik retikulum, T kanalchalar va mitoxondriyalarning roli kattadir.

Qisqarish uchun shart bo'lgan SaQQ sarkoplazmatik retikulumda saqlanadi. Mitoxondriyalar esa qisqarish jarayonida sarf bo'ladigan ATF ni ishlab chiqaradi. Muallifning fikricha, T sistema orqali nerv im-pulsi keladi. Bu sistema mushak tola ustiga ochilgani uchun kerakli moddalar ham shu kanalchalar orqali sarkoplazmaga yetib kelsa kerak. Mushak tolalari qisqarganda tana qismlari harakatlanadi. Mushak tolalari qisqarish kuchining uzatilishi mushak to'qi-masining tayanch strukturalari tomonidan amalga oshiriladi. Sarkolemma shunday strukturalar jumla-sidan bo'lib, unga paylarning kollagen tolalari yopishadi.

Ko'ndalang-targ'il mushakning organ sifatida tuzilishi. Mushakning organ sifatida shakllanishida biriktiruvchi to'qima ham ishtirok etadi. U mushakni parda shaklida o'raydi va qon tomirlar bilan birgalikda mushakning ichiga ham o'sib kiradi. Mushakni sirdan o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qima parda epimiziy yoki fassiya deb ataladi. Mushak ichidagi biriktiruvchi to'qima qatlamlari mushak tola-larini alohida tutamlarga bo'lib, ichki perimiziy deb ataladi.

Biriktiruvchi to'qima tolalari ham bir mushak tolasini nafis to'r shaklida o'raydi. Bu nozik to'r endomiziy nomini olgan. Ichki perimiziy tarkibida yo'naluvchi qon tomirlar tarmoqlanib, har bir mushak tolasini o'rovchi kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Mushak tolalariga payning kollagen tolalari tutashadi.

Bu yerda mushak tolalarining uchlari barmoqsimon o'simtalar hosil qiladi va ular orasiga kollagen tolalar o'sib kiradi.

Mushak to'qimasida shu to'qima uchun xos bo'lgan mioglobin pigmenti joylashadi. Mioglobin ikki qismdan -gem (temir) va oqsil komponenti globindan iborat. Mioglobin mushak fiziologiyasida katta rol o'ynaydi. Uning asosiy vazifasi - o'zida kislorod saqlash xususiyatidir. Mushak qisqargan paytda kislo-rodning mushak to'qimasiga kirishi qiyinlashadi. Lekin ko'p miqdorda sarf qilinmaydi. Bu holda mioglobin o'zida ushlagan kislorodni sarflaydi. Sarkoplazmada mioglobin qancha ko'p bo'lsa, mushak kislorodga shuncha boy bo'ladi.

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Skelet mushaklari mioblast hujayralarining zich to'plamlari bo'lgan miotomlardan rivojlanadi. Mioblastlar ko'payib, atrofdagi mezen-ximaga ko'cha boshlaydi va bo'lgusi mushak gruppalarining kurtaklari joylashadigan yerlarda to'plana boradi. Mioblastlar yadrolarning jadal bo'linishi natijasida yirik, ko'p yadroli tuzilmalar-miosimp-lastlarga aylanadi. Keyinchalik ularda miofibrillalar paydo bo'lib, miosimplastning periferiyasida joylashadi.

Simplastlarning markazida sarkoplazma va qator tizilgan yadrolar yotadi. Taraqqiyotning bu davrida ularni mushak naychalari deb yuritiladi. Keyinchalik miofibrillalarning soni ko'payadi, yadrolar periferiyaga so'riladi va shu yo'sinda ko'ndalang-targ'il mushak tolalari shakllanadi.

Ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi jarohat-langandan keyin qulay sharoitlarda tiklanish qobi-liyatiga ega bo'ladi. Reperativ tiklanish vaqtida mushak tolalarida ko'p miqdorda differensiallashmagan mio-blastlar hosil bo'ladi. Ba'zi mualliflarning fikricha, mioblastlar jarohatlangan mushakning yadro va sito-plazma saqlaydigan bir bo'lagidir. Mushak to'qimasida sarkolemmaning bazal qavati va asl plazmolemmasi orasida yo'ldosh hujayralarning topilishi yo'ldosh hujayralaridan hosil bo'ladi degan fikrga olib keladi.

### *Yurakning ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasi*

Ko'ndalang targ'il mushak to'qimasi yurakning miokard qavatida joylashadi. Bu mushak to'qima skelet ko'ndalang-targ'il mushakdan farqli ravishda ko'ndalang-targ'il mushak tolalaridan emas, balki yurak mushak hujayralari-miotsitlardan tashkil topgan. Bu hujayralar faqat yurakda uchragani uchun kardio-miotsitlar deb yuritiladi. Hozirgi vaqtda 3 xil kardiomiotsitlarni farq qilish mumkin: qisqaruvchi-tipik, impuls o'tkazuvchi-atipik va sekretor. Qis-qaruvchi kardiomiotsitlar uzunligi 50-120 mkm, kengligi 15-20 mkm bo'lgan silindr shaklidagi hujayralardir. Ular oraliq plastinkalar orqali o'zaro birlashib, zanjirsimon tuzilmalar hosil qiladi.

Kardiomiotsit markazida bir yoki ikki oval, yoki cho'zinchoq shakldagi yadro joylashadi. Miofibrillalar yadro atrofida joylashib, ular orasida mitoxondriyalar ko'p. Silliq endoplazmatik to'r va T-sistema yaxshi rivojlangan. Donador endoplazmatik to'r kuchsiz rivojlangan.

Kardiomiotsitlar sarkolemma bilan qoplangan bo'lib, sarkolemma o'z navbatida plazmatik membrana va bazal membrana bilan o'ralgan. Bazal membrana oraliq plastinkalar sohasida bo'lmay, kardiomiotsitlarni faqat yon tarafdin o'rab turadi. Oraliq plastinkalar ikki hujayraning plazmatik membranalari orasida joylashib, elektron mikroskop ostida zinapoyasimon joylashganini ko'ramiz. Oraliq plastinkalar sohasida kardiomiotsitlar desmosomal, tirqishli birikish (neksus), interdigitatsiyalar orqali birlashgan. Oraliq plastinkalarga miofibrillalarning aktin protofibrillalari kelib tugaydi. Miofibrillalar tuzilishi xuddi skelet ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasini eslatadi. Yurakdagi ko'zg'alishni o'tkazuvchi mushak to'qimasi ham mushak hujayralari-kardiomiotsit-lardan tuzilgan bo'lib, ular qisqaruvchi kardiomiotsitlardan yirikroq ko'zg'alishni peysmeker hujayralaridan qisqaruvchi mushak tolalariga o'tkazadi.

Peysmeker hujayralar atipik mushakning alohida turi bo'lib, u vegetativ nerv sistemasining tolalari bilan innervatsiya qilingan. Gistologik preparatlarda atipik hujayralar kuchsiz bo'yaladi. Chunki bu hujayralarda mioglobini va miofibrillalar kamroq, sarkoplazma esa ko'proqdir. Miofibrillalar doimo bir-biriga parallel yotmaydi, natijada bu hujayralarda ko'ndalang-targ'illik kuchsizroq rivojlangan. Kardiomiotsitlarda mitoxondriyalar, ribosomal ancha kam, T-sistema esa juda kuchsiz rivojlangan. Sarkosomalarning kam bo'lishi moddalarning aerob parchalanishi sust ketishini ko'rsatuvchi dalildir.

So'nggi vaqtlarda yurakning bo'lmacha kardiomiotsitlarida maxsus glikoproteid tutuvchi sekretor granular borligi aniqlandi. Shu bilan birga bu hujayralar qon bosimi va ionlar munosabatini boshqaruvchi natriy uretik faktor sekretiya qilishi bu hujayralar ma'lum endokrin funksiyaga ega ekanligini ko'rsatadi.

Yurak mushak to'qimasining taraqqiyoti va rege-neratsiyasi. Yurak mushak to'qimasi segmentlanmagan mezodermadan, aniqrog'i, splanxnotomning visseral varag'idan rivojlanadi. Bu varaqdan mioepikardial plastinka hosil bo'lib, uning hujayralaridan miokard va epikard

hosil bo'ladi. Mioepikardial plastinkaning mezenxima hujayralari mioblast hujayralarga differensiallashib kardiomiotsit hujayralarni hosil qiladi va so'ngra plastinkalar orqali birlashadi.

Yurak ko'ndalang-targ'il mushak to'qimasining regeneratsiyasi yoshga qarab o'zgaradi. Go'daklarda kardiomiotsit hujayralar bo'linish qobiliyatiga ega bo'lsa, balog'atga yetgan organizmda va qari odamlarda yo'ldosh hujayralar bo'lmagani uchun va kardiomiotsit hujayralar bo'linish qobiliyatini yo'qotgani uchun nobud bo'lgan kardiomiotsit hujayralar qayta tik-lanmaydi va nobud bo'lgan kardiomiotsitlar o'rnida (miokard infarktida) biriktiruvchi to'qimali chandiq hosil bo'ladi.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Silliq muskul to'qimasining tuzilishi qanday bo'ladi?
2. Ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi silliq muskuldan qanday farqlanadi?
3. Yurak muskulining o'ziga xos xususiyatlari.

### **Adabiyotlar**

1. К.Зуфаров Гистология. Т., "Ибн Сино", 1991
2. Э. Қодиров. Гистология. Т., "Ўқитувчи", 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Muskul to'qimasi.
2. Muskullarning xillari.
3. Silliq muskul to'qimasi.
4. Ko'ndalang-targ'il muskul.
5. Yurak muskuli.
6. Muskullarning rivojlanishi.
7. Muskullarning regeneratsiyasi.

### **NERV TO'QIMASI**

#### ***Reja:***

1. Nerv to'qimasining umumiy ta'rifi.
2. Nerv to'qimasi va uning xillari.
3. Nerv to'qimasining morfologik tuzilishi.
  - 3.1. Neyrofibrillalar.
  - 3.2. Tigroid modda.
4. Nerv tolalari.
  - 4.1. Miyelinsiz nerv tolalari.
  - 4.2. Miyelinli nerv tolalari.
5. Nerv uchlari.
  - 5.1. Harakat (effektor) nerv uchlari.
  - 5.2. Sezuvchi (retseptor) nerv uchlari.

6. Neyronlararo sinapslar.
7. Neyroglialar:
  - 7.1. Makroglia.
  - 7.2. Epindimoglia.
  - 7.3. Oligodendroglia.
  - 7.4. Mikroglia.
8. Nerv to'qimasining rivojlanishi va regeneratsiyasi.
9. Adabiyotlar.
10. Tayanch iboralar.

Nerv to'qimalari jami bir butun bo'lib, organizmda yuqori darajada ixtisoslashgan va takomillashgan murakkab nerv sistemasini tashkil etadi. Bu sistemada 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 (reaksiyasini) 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.

Ma'lumki, organizmning tashqi va ichki organlarida har xil ta'sirni qabul qiluvchi apparatlar-retsep-torlar joylashgan. Tashqi ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlar eksteroretseptorlar deyiladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, tashqi va ichki retseptorlar qabul qilgan ta'sir impuls tariqasida markazga intiluvchi nerv hujayralari orqali tezda markaziy nerv sistemasiga (MNS) yetkaziladi. U yerda analiz-sintez qilinib, javob impulsi harakat neyronlari, ya'ni markazdan qochuvchi (efferent) neyronlar orqali harakat organlariga (muskul yoki bezlarga) yetkaziladi.

Shundan keyin bu organlar qisqaradi yoki bo'shashadi, bezlari esa mahsulot ishlab chiqaradi

Hayvonlar tashqaridan qabul qiladigan impuls-larning analiz-sintezi bilan atrof-muhitda o'zi-ning turgan joyi va yo'nalishini aniqlab oladilar. Odam esa dunyo sirlarini chuqur o'rganib chiqib, o'rgangan narsa-hodisalarni amalda qo'llaydi.

Nerv to'qimasi tarkibida faqat sezuvchi va harakat nervlari uchraydi. Ular bir neyrondan ikkinchi neyronga impuls o'tkazish vazifasini bajaradi. Umuman olganda, nerv to'qimasi ikkita katta tarkibdan: o'ziga xos vazifani bajaruvchi nerv hujayralaridan (1) va to'qimada tayanch, trofik, sekretor, himoya vazifalarini bajaruvchi bir necha xil neyroglialardan tashkil topgan. Bular hammasi bir butun holda organizmda morfologik va funksional jihatdan yaxlit nerv sistemasini tashkil etadi.

### ***Nerv hujayrasi (neyron)***

Nerv hujayrasi nihoyatda ixtisoslashgan murakkab morfologik tuzilishga ega bo'lib, har xil tashqi va ichki ta'sirni qabul qilib, uni impulsga aylantirish va hujayra o'simalari orqali uzatib berish xusu-siyatiga ega. Neyron sitoplazma va yadro qismlarini tashkil etuvchi tanasi, ya'ni perikariondan hamda bir necha o'simalardan tashkil topgan. Ayniqsa uning o'simalari juda ko'p bo'lib, ulardan bittasi uzun bo'ladi, mana shu uzuni akson yoki neyrit deyiladi. Neyrit orqali hujayra tanasidan boshqa nerv o'sim-tasiga 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'simtalari kalta bo'lib, ular dendritlar deyiladi. Dendritlar, odatda, hujayra tanasidan yo'g'on bo'lib chiqib, uchiga tomon ingichkalashib boradi. Ular ikkinchi nerv hujayrasi o'simtalari bilan tutashib, sinapslar hosil qiladi. Sinaps ikkita neyron o'simtalarning bir-biri bilan tutashgan qismidir. Ular impulsni bir neyron dan ikkinchi neyron ga o'tkazish funksiyasini bajaradi. Ayrim vaqtlarda dendritning uchlari ta'sirni qabul qiladigan retseptorga aylanib, ta'sirni qabul qilishda ishtirok etadi.

Odam va hayvonlar organizmida uchraydigan neyronlar o'zidan chiqaradigan o'simtalarning soniga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1. Unipolyar (latincha unus-bir degani)-bir qutbli, ya'ni bir o'simtali neyronlar.
2. Bipolyar (latincha bi-ikki degani)-ikki qutbli, ya'ni ikki o'simtali neyronlar.
3. Multipolyar (lotincha multum-ko'p degani)-ko'p qutbli, ya'ni ko'p o'simtali neyronlar.

Unipolyar neyronlarning tanasidan, odatda, bitta o'simta chiqadi. Ular qatoriga dendrit o'simtalari paydo bo'lmaydigan neuroblast hujayralari kirishi mumkin. Unipolyar neyronlar asosan umurtqasiz hayvonlar organizmida uchraydi. Odam tanasida esa bunday neyronlar bo'lmaydi. Bipolyar neyronlar qarama-qarshi qutblaridan ikkita o'simta chiqaradi. Bittasi akson, ikkinchisi dendrit vazifasini bajaradi. Bipolyar neyronlar ham odam organizmida kam uchraydi. Ular faqat ko'zning to'r pardasida, ichki quloqning spiral gangliyada hamda hid bilish organlarida uchraydi.

Multipolyar, ya'ni ko'p qutbli neyronlardan har tomonga qarab bir nechta o'simta chiqaradi. Ularning bittasi, odatda, uzun bo'lib, akson vazifasini bajarsa, qolganlari mayda, kalta bo'lib, dendrit rolini o'y-naydi. Multipolyar neyronlarga orqa miyaning barcha harakat neyronlari kiradi.

### ***Nerv hujayrasining morfologik tuzilishi***

Nerv hujayrasi morfologik tuzilishiga ko'ra tana, ya'ni perikarion va o'simtalardan tashkil topgan. Tana qismi yadro, sitoplazma, organoidlar va o'ziga xos kiritmalardan iborat. O'simtalari esa akson va dendritlardan iborat. Yadrosi, odatda, yumaloq yoki oval shaklda bo'lib, har bir hujayrada bitta bo'ladi, kamdan-kam ikkita yoki ko'p yadroli nerv hujayralari uchraydi. Neyronlarda intensiv ravishda fiziologik jarayonlar kechishi natijasida yadro tarkibida xro-matin moddasi kamroq bo'ladi. Bitta yoki ikkita RNK ga boy yadrochaga ega. Sitoplazmasi tarkibida hamma organoidlar va spetsifik hujayra kiritmalari: mitoxondriylar, endoplazmatik to'r, Golji kompleksi, sentrosoma, neyratubula va neyrofilimantlar, spetsifik elementlardan-neyrofibrillalar va tig-roid moddalar uchraydi.

Neyrofibrillalar perikarion bo'shlig'i va o'simta ichini to'ldirib turadigan ingichka ipsimon o'simta bo'lib, kumush nitrat tuzi bilan bo'yalgan preparatlarda yaxshi ko'rinadi. Elektron mikroskopda aniqlanishicha, neyrofibrillalar nerv hujayrasining uzunasi bo'ylab joylashgan bo'lib, ko'ndalang kesimining diametri 500 E ga teng. Xarakterli tomoni shundaki, neyrofibrillalar hujayraning tana qismida har tomonga yo'nalgan nozik chigallangan to'rsimon shaklda joy-lashsa, o'simtalarda bir-biriga nisbatan to'g'ri paral-lel joylashgan bo'ladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendritda bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda zich joylashgan neyrofibrillalar tutami hosil qilgan shaklda ko'rinadi. Ayrim vaqtlarda esa tolachalar bir-biri bilan yopishgan bo'lishi mumkin, bu - miyaning eslab qolish xususiyatiga, fikrlash qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tigroid modda nerv hujayrasining sitoplazmasida uchraydigan o'ziga xos kiritma bo'lib, gistologik preparatlarda har xil kattalikda granulalarga o'xshab ko'rinadi. Oldin adabiyotlarda bular Nissel tana-chalari deb yuritilar edi. Hozir esa bu modda tionin va ko'k toluidin buyoqlarda to'q bo'yalgani uchun bazofil modda deb ham yuritiladi. Tigroid modda faqat neyron perikarioni va dendrit o'simtasi tarkibida uchrab, akson 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.

Nerv hujayrasining o'simtali asosan tashqi va ichki ta'sirni markazga va u yerdan javob impulsini harakat organlariga uzatib berish vazifasini bajaradi. Ular organizm nerv sistemasining bir butun-ligini ta'minlaydi. Nerv o'simtalarining o'rtasida uning o'q qismi yetadi, uning ustidan esa yumshoq parda o'rab turadi. Bunga miyelin parda deyiladi. Ayrim nerv o'simtalarining 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 miyelinsiz va miyelinli nerv tolalariga bo'linadi.

Miyelinsiz nerv tolalari ko'z, quloq hamda achchiq va chuchukni sezadigan organlar va vestibulyar apparatning nerv sistemasini tashkil etadi. Ular ko'pgina vegetativ nerv sistemasida uchraydi. Bu nerv sistemasi yuksak darajada ixtisoslashgan bo'lib, organizmning tashqi muhit bilan moslashishini ta'minlaydi. Har bir nerv tolasida tarkibida 3-20 tagacha o'q silindr uchraydi.

Oddiy mikroskopda miyelinsiz nerv tolachalari xuddi o'q silindrdan tashkil topgan tutamlarga o'xshaydi. Ularning ustini o'rab turuvchi lemmotsitlar ham yadrosi bilan yaxshi ko'rinadi. Faqat ularning chegaralari va mezaksonlari ko'rinmaydi. Miyelinsiz tolalardan impuls ancha sekin - 1 m□sek tezlik bilan o'tadi.

Miyelinli nerv tolalari organizmda ko'p uchraydi. Masalan, periferik va MNS neyronlari miyelinli nerv tolalaridan tashkil topgan. Xarakterli tomoni shundaki, miyelinli nerv tolalarida o'q silindrlar, odatda, bitta bo'lib, o'ziga tegishli miyelin pardaga ega. Miyelin parda asosan lipidlardan tashkil topganligi uchun osmiy kislotada yaxshi bo'yilib, mikroskopda to'q jigarrang bo'lib ko'rinadi.

Miyelin qavati, odatda, nerv to'qimasining rivojlanishi davridan boshlab hosil bo'la boshlaydi. Bunda tolachalarni oldin lemmotsitlar ikki tomondan urab oladi, ya'ni mezakson hosil qiladi. Rivojlanishning so'nggi davrlarida o'q silindr atrofida miyelin qavat hosil bo'ladi. Uning ustidan esa lemmotsit hujayralari o'rab turadi. Ilgarilari bu pardani o'ziga mustaqil Shvann hujayralaridan tashkil topgan parda deyilar edi. Shvann pardasining ustidan bazal memb-rana bilan biriktiruvchi to'qima pardasi o'rab turadi-unga endonevriy deyiladi. Miyelinli nerv tolasidan impulslarning o'tish tezligi ancha yuqori- 70-100 m□s.

### *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 neyron-larga orqa miya bilan bosh miya somatik neyronlarning harakat organlariga tutashgan uchlari kiradi. Ko'ndalang yo'lli muskul tolalaridagi harakat nervi uchlari nerv-muskul (aksomuskul) sinapslar deyiladi. Akso-muskul sinapslar nerv tolasi uchida va muskul tolasida impulsni qabul qiluvchi o'ziga xos yuza, ya'ni qutb hosil qiladi. Nerv tolalari muskul tolalariga tuta-shishdan oldin miyelin qavatini yo'qotadi, o'q silindr tarmoqlanib, so'ng sarkoplazma ichiga kiradi. Muskul tolalari ham shu yerda o'zining ko'ndalang yo'lli tuzilishini yo'qotadi. Bu yerda mitoxondriylar soni ko'p bo'ladi. Sarkoplazma bilan nerv uchlari o'rtasida kichik 50 A ga teng bo'shliq bo'lib, unga sinaps bo'shlig'i deyiladi. Bundan tashqari, muskul tolalari mayda qatlam hosil qilib, ikkilamchi sinaptik bo'shliqlar hosil qiladi.

Nerv tolalarining ustini o'rab turgan birik-tiruvchi to'qima muskul tolasining ustini o'rab turuvchi to'qimaga tutashib ketadi. Aksonlar uchlariining membranasi tarkibida ko'p miqdorda atsetilxolin va noradrenalindan iborat mediatorlar uchraydi. Ular vaqti-vaqti bilan ta'sirga javoban sinaps bo'shliq-lariga chiqib turadi. U yerda atsetilxolin estereza fermenti ta'sirida mediatorlar tezda parchalanib, ta'sir qilish kuchi chegaralanib turadi. Shu qisqa vaqt ichida impulslar muskul tolasiga o'tadi va uning harakatini ta'minlaydi.

Silliq muskullarda bu apparat ko'ndalang yo'lli muskullardagiga nisbatan ancha sodda tuzilgan. Bu yerda ham nerv uchlari muskul hujayralariga tutashishdan oldin miyelin qavatini yo'qotadi. O'q silindrlar qisman tarmoqlanib, muskul hujayrasi ustiga tutashadi, lekin sarkoplazma ichiga o'tmaydi. Tutashgan joyida nerv uchlari qisman yo'g'onlashib, kengayadi. Bu yerda ham impulsni sinaps bo'shlig'idagi mediatorlar o'tkazadi.

### ***Sezuvchi nerv uchlari (retseptorlar)***

Tashqi va ichki ta'sirni, odatda, sezuvchi nerv uchlari qabul qiladi, ularni fanda retseptorlar deyish rasm bo'lgan. Binobarin, retseptorlar sezuvchi nerv uchlari bo'lib, ta'sirni qabul qilish va uni impulsga aylantirish, markaz tomon uzatib berish xususiyatiga ega. Hamma retseptorlar ikkita katta guruhga bo'linadi:

1. Eksteroretseptorlar-ta'sirni tashqi muhitdan qabul qiladigan retseptorlar;
  2. Interoretseptorlar-ta'sirni organlarning ichki qismidan qabul qiladigan retseptorlar.
- Sezuvchi nerv uchlari morfologik tuzilishiga ko'ra ikkita katta guruhga bo'linadi:

1) Erkin sezuvchi nerv uchlari. Bunda o'q silindr nerv uchlariining tarmoqlari bevosita innervatsiya qilishi kerak bo'lgan to'qima hujayralari orasida yotadi.

2) Erkin bo'lmagan sezuvchi nerv uchlari. Bunga nerv tolalarining hamma komponentlari, ya'ni o'q silindr tarmoqlari, ta'sirni qabul qilishga moslashgan gliya va epiteliy hujayralari kiradi. Erkin bo'lmagan nerv uchlari biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan o'ralgan-o'ralmaganligiga qarab ham ikkiga bo'linadi:

1. Kapsulaga o'ralgan nerv uchlari.
2. Kapsulaga o'ralmagan nerv uchlari-kapsulasi bo'lmaydi. Yuqorida barcha nerv uchlari o'ziga xos fiziologik xususiyati va morfologik tuzilishiga ko'ra bir-biridan farq qiladi, deb aytib o'tgan edik. Shulardan ayrim nerv uchlari bilan tanishib chiqamiz.

Merkel disklari yoki hujayralari. Erkin nerv uchlariiga kiruvchi bu nerv tolalari odatdagiday epiteliy qatlamiga kelib miyelin qavatini yo'qotadi va oxirgi terminal tarmoqlari to'qima

hujayralari ichiga tarqaladi. Buning xarakterli tomoni shundaki, bunday nerv uchlarida terminal tarmoqlardan tashqari, spe-sifik o'zgarishga ega bo'lgan hujayralar ham uchraydi. Bu sezgi disklari yoki Merkel hujayralari deyiladi.

Fater-Pachen tanachasi. Biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulali sezuvchi nerv uchi bo'lib, ichki organlarda bo'ladi. Ko'proq teri ostida uchraydi. Kapsulaning o'rtasida kolbasimon Shvann gliyasining o'zgargan hujayralaridan tarkib topgan, tarmoqlangan nerv uchlari joylashgan. Odatda, nerv tolasi kapsulaga kirish oldidan miyelin qavatini yo'qotadi va ichiga faqat o'q silindrning o'zi kiradi. Plastinkasimon kapsula fibroblast hujayralari va spiral holda joylashgan kollagen tolachalaridan hosil bo'lgan.

Meysner tanachasi. Bu ham biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsulaga o'ralgan sezuvchi nerv uchlariga kiradi. Bunga sezuvchi tanacha yoki Meysner tanachasi deyiladi. Tanachada o'ziga nisbatan perpendikulyar holda oligo-dendroglia hujayralari joylashgan. Kapsulasi nisbatan yupqa kollagen tolachalardan tashkil topgan. Boshqa tanachalarga o'xshab, nerv tolasi tanachaga kirish oldida miyelin qavatini yo'qotadi va kapsula ichida o'q silindr tarmoqlanib, gliya hujayralari yuzasidan joy oladi. Bunday sezuvchi tanachalar teri so'rg'ichlari tarkibida uchraydi.

Genital tanachalar jinsiy organlarda, organizmning boshqa joylarida, biriktiruvchi to'qima tarkibida ham uchraydi. Boshqa tanachalardan asosiy farqi shundaki, bunda kapsula tanachasiga odatdagidek bitta nerv tolasi kirmay, balki bir nechta nerv tolasi kiradi va ko'p miqdorda oxirgi tarmoqlarni hosil qiladi.

Krauze kolbasi ko'p tarmoqlangan bo'lib, bu ham tashqi biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula va uning ichida joylashgan oxirgi sezuvchi tarmoqlarni o'rab turuvchi neyroglial kolbadan tashkil topgan. Skelet muskullaridagi retseptorlar morfologik tuzilishiga ko'ra boshqa nerv uchlariga karaganda o'ziga xos tuzilishga ega. Ular nerv muskul duklari deb ham yuritiladi.

### *Neyronlararo sinapslar*

Neyronlararo sinapslar nerv hujayrasi qism-larining bir-biri bilan birikadigan joyi bo'lib, ular asosan uch xil bo'ladi:

- 1) Aksosomatik sinaps-birinchi neyronning akson o'simtasi ikkinchi somatik neyron tanasi bilan tutashgan joy.
- 2) Aksodendritik sinaps-bu, birinchi neyron aksoni bilan ikkinchi neyron dendriti 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 akso-somatik 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. Aksonning harakatlanadigan uchi qisman kengayadi, ichida esa ko'p miqdorda, har xil kattalikda, ya'ni 400-900 A ga teng pufakchalar paydo bo'ladi, bularga sinaptik pufakchalar deyiladi. Bu yerda mayda mitoxondriylar ham uchraydi.

O'simtalar orasida sinapsda 200 A ga teng keladigan bo'shliq bo'lib, unga sinapslararo yoriq deyiladi. Unda spetsifik moddalar bo'lib, ularga mediatorlar deyi-ladi. Ularning vazifasi ta'sirning bir neyronidan ikkinchi neyronga o'tishining ta'minlashdir. Media-torlar, odatda, nerv uchlaridan ajralib, sinaps bo'shlig'iga o'tadi. Neyronlar tipiga qarab mediatorlar har xil bo'ladi. Xuddi shuningdek, ishlab chiqarish mediatorlariga qarab neyronlar har xil bo'ladi:

1. Xolinergik sinaps (atsetilxolin ishlab chiqaradi).
1. Adrenergik sinaps (dofamin, noradrenalin, ya'ni katexolaminlar ishlab chiqaradi).
3. Serotonin-ergik sinaps (serotonin ishlab chiqaradi).
4. Peptidergik sinaps (peptid va aminokislotalar ishlab chiqaradi).
5. Elektrotonik sinaps-bunda nerv hujayralari bir-biri bilan zich birikib, o'rtasida sinaptik yoriq deyarli qolmaydi.

### *Neyrosekretor hujayralar*

Ma'lumki, neyrosekretor hujayralar umurtqali hayvonlardan tashqari umurtqasizlarda ham uchraydi. Neyrosekretor hujayralar deyilishiga sabab, o'zida mukoproteid yoki glikolipoproteid xossasiga ega bo'lgan sekret donachalarini tutgan neyronlardan iborat bo'lishidir. Endilikda ana shunday sekret ishlab chiqaruvchi hujayralar neyrosekretor hujayralar deb yuritiladigan bo'ldi. Ular fiziologik jihatdan neyronlar belgilariga ega bo'lishi bilan birga bez hujayralar xususiyatlarini ham o'zida saqlagan bo'ladi. Hosil bo'lgan sekretlar hujayra aksonlari bo'ylab oqib kelib, oxirgi shoxlangan yerda hujayradan chiqadi. Bu o'rinda shuni aytib o'tish kerakki, hujayra mahsulotlari sinaps yorig'iga emas, balki bevosita qonga yoki miya suyuqligiga o'tadi. Sitoplazma qismida sekret pufakchalari va donachalari bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda bunday nerv hujayralari bosh miyaning gipotalamo-gipofizar qismida uchraydi. Hujayralarning sekretini umurtqasiz hayvonlarda metamorfoz va xromatofor vazifalarini bajaradi, ya'ni hujayralarning tashqi rangini belgilaydi.

Gipotalamus sohasidagi neyrosekretor hujayralar mahsulotining ximiyaviy tarkibiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

1. Peptidergik hujayralar.
2. Monaminergik hujayralar.

Nomidan ko'rinib turibdiki, birinchi peptid gormonlar ishlab chiqarsa, ikkinchisi monamin gormonlar-noradrenalin, serotonin, dofamin ishlab chiqaradi. Peptidergik gormonlar ishlab chiqaradigan neyrosekretor hujayralarni ham o'z navbatida ikki guruhga bo'lish mumkin:

- A) Visserotrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar.
- B) Adenogipofizatrop gormonlar ishlab chiqaradigan hujayralar.

Shunday qilib, sut emizuvchi hayvonlarning gipo-talamik neyrosekretor sistemasi sitologik jihatdan ham, gistologik jihatdan ham nihoyatda murakkab differensiallangan sistemadir. Ular nerv sistemasi bilan ham, endokrin sistemasi bilan ham yaqindan bog'liq faoliyat ko'rsatadi.

### *Neyrogliallar*

Neyrogliallar nerv to'qimalaridagi yordamchi strukturalar elementlari qatoriga kiradi. Ular nerv to'qimalarida tayanch, chegaralab turish, gomeostatik, himoya va trofik vazifalarni bajaradi. Organizmning embrional rivojlanishi davrida neyrogliallar ekto-dermadan rivojlanadi. Neyrogliallar ikkiga bo'linadi: makroglial-gliotsitlar va mikroglial makrofaglar. O'z navbatida makrogliallar bir necha xilga bo'linadi: ependomoglia, astroglial, multipotensialglial va oligodendrogliallar.

Makrogliallar (gliotsitlar) astroglial (astro-sitlar) 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 va tolali astrotsitlar bo'ladi.

1. Protplazmatik (plazmatik) astrotsitlar asosan markaziy nerv sistemasining kulrang moddasi tar-kibida bo'ladi. Hujayra tanasi yumaloq yoki oval bo'lib, sitoplazmasida xromatin moddasi siyrak bo'lgan yadro joylashgan. Astrotsit tanasidan har tomonga ko'plab yo'g'on, bo'yiga kalta o'simtalar chiqadi. Sitoplazmasi boshqa hujayralarnikiga nisbatan tiniq, fibrillalari kam. Elektron mikroskop yordamida tekshi-rishlar sitoplazmasida protofibrillalar tutamlari borligini ko'rsatdi. Unda donador endoplazmatik to'r kam rivojlangan, lekin mitoxondriy nisbatan kam. Hujayra kiritmalaridan glikogen topilgan. Proto-plazmatik 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. Uzun o'simtalarning uchi bir oz kengayib kapillyar tomirlarga, kalta o'simtalari esa bosh miyaning yumshoq pardasiga borib tutashadi, shu yerda u hujayra membranasi bilan chegaralab turish vazifa-sini o'taydi. Sitoplazmasi tarkibida ko'plab argi-rofil tolachalar bor. Elektron mikroskopda tekshirib, unda protofibrilla tutamlari bilan mikronaychalar borligi aniqlandi. Endoplazmatik to'r deyarli uchra-maydi, mitoxondriy ham kam uchraydi. Umuman, unda hujayra organoidlari kam rivojlangan bo'ladi.

2. Ependimogliya (ependimotsitlar) kubsimon, bir qator joylashgan hujayralardir. Asosan orqa miya kanali va bosh miya kanalchalarining ichki yuzasini xuddi epiteliy to'qimasiga o'xshab qoplab turadi. Hujayraning apikal qismida mayda kiprikchalar bo'lib, ular muttasil tebranib turadi va shu bilan orqa hamda bosh miya bo'shlig'idagi suyuqliklarni siljitib turadi.

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

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 hujay-ralarga xos mikronaychalar, glikogen, neyrofi-lamentlar, mikrostruktura elementlari paydo bo'ladi. Ba'zan esa multipotensial gliya makroflaglarga ham aylana oladi. Gistoximiyaviy usul bilan tekshirishlar ularda nordon fosfat aktiv bo'lishini, lizosomalar ko'p ekanligini ko'rsatadi.

Mikroglialar (glial makroflaglar). Organizmning embrional rivojlanishi davrida mezenxima hujay-ralaridan 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.

### ***Nerv to'qimalarining rivojlanishi va regeneratsiyasi***

Nerv to'qimalarining rivojlanishi. Nerv to'qi-malari organizmning embrional rivojlanish davrida ektodermadan hosil bo'ladi, ya'ni dastlabki davrda ektodermaning dorzal qismida kam tabaqalangan, ko'payish xususiyatiga ega hujayralardan nerv plas-tinkalari hosil bo'ladi. Nerv plastinkalarining chetlari asta-sekin yo'g'onlashib borib, nerv naychasiga aylanadi. Silindr

shaklidagi hujayralar ko'payishi natijasida nerv naychasi qalinlashib uch qavatga bo'linadi: ichki-ependima qavati, o'rta-mantiya qavati, tashqi-cheikka vual qavati. Bu qavat asosan oldingi qavat hujayralarining o'simtalaridan tarkib topadi. Ikkinchi va uchinchi qavatlar birinchi qavatni tashkil etuvchi hujayralarning ko'payishi va boshqa joyga ko'chishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qavatlar hujayralaridan neyroblast, spongioblast hujayralari va neyroblast o'simtalari paydo bo'ladi.

Neyronlar hosil bo'lishida dastlab nerv sis-temasining o'zagi deb atalmish neyrbblastlar hosil bo'ladi. Neyrobblastlarning o'simtalari esa bir tomonga yo'nalib, markaziy nerv sistemasi bilan periferik nerv sistemasi o'rtasida impuls o'tkazuvchi "yo'l"ga aylanadi. Neyroglia hujayralari paydo bo'lishida esa oldin spongioblastlardan ependima hujayralari, so'ng oligodendrotsitlar hosil bo'ladi.

Nerv to'qimalarining regeneratsiyasi. Nerv to'qimalari regeneratsiyasi haqida shuni aytish mumkinki, masalan, nerv tolasi shikastlansa, shikastlangan joyidan buyog'i degeneratsiyaga uchraydi, ya'ni ajrab qolgan o'simta kesigi yo'g'onlashib va ingichkalashib 2-5 kun deganda yorilib, bo'lakchalarga bo'linib ketadi. Keyinchalik ko'p o'tmay, bu bo'lakchalar multipotensial gliyalar, leykotsitlar va astrotsitlar ishtirokida fagotsitoz qilinadi va so'rilib ketadi. Qavat-qavat bo'lib turgan miyelin qoldiqlarini esa yuqoridagi hujayralar qamrab oladi. Neyronning shikastlangan joyidan buyog'idagi kesik o'simta yemirilayotganda multipotensial glial hujayralar bilan astrotsitlar nobud bo'lmaydi, aksincha, zo'r berib mitotik bo'lina boshlaydi. Nerv tolalarini hazm qilib bo'lgach, uzun tasma hosil qiladi. Shikastlangan nerv tolasi o'rnida shu usulda yangi tolalar hosil bo'ladi. Ammo markaziy nerv sistemasining shikastlangan joyida bunday mitotik bo'linish yuz bermaydi. Demak, unda regeneratsiya jarayoni bo'lmaydi. Nerv to'qimasining hujayraviy regeneratsiyasi bo'lmasligi, hujayra ichki regeneratsiyasining bo'lishi uning vazifasiga bog'liq-dir. Chunonchi, bosh miya po'stlog'ining yoki orqa miyaning vazifasi atrofdagi va hatto uzoqda joylashgan turli xil organlardagi neyronlar va boshqa to'qima hujayralari bilan muttasil bog'liqdir. Chunki ularda neyron tanasini tomirlar, muskullar, bezlar va boshqa a'zolar bilan tutashtirib turuvchi minglab o'simtalar borki, shu o'simtalar yordamida bosh miya ham, orqa miya ham "xabardor" bo'lib turadi. Hayvonlarning biror organining nervi shikastlanishidan harakatdan qolsa yoki sezgisini yo'qotsa va vaqt o'tishi bilan bu holat tiklanishi mana shu nerv hujayralari regeneratsiyasi tufayli sodir bo'ladi. Buni yuqorida nerv tolasi shikastlangandagi degeneratsiya va regeneratsiya hodisasi misolida ko'rib o'tdik.

Shunday qilib, gistologiya to'qimalarning tuzili-shini o'rganar ekan, biologiyaning bir tarmog'i sifatida uni to'ldirib turadi, unga asos bo'ladi, poydevor vazifasini o'taydi. To'qimalarning normal, patologik holatlardagi tuzilishini yoki o'zgarishini bilish bilangina ularning funksiyasi xususida aniq va to'g'ri xulosa chiqarish mumkin. Binobarin, to'qimalarning mikroskopik, ultramikroskopik va molekulyar tuzilishini o'rganish, tadqiq qilish va nihoyat, ularni funksiyalari bilan bog'lash hozirgi zamon gistologiyasining eng muhim vazifasidir. Shunda biologiyada organizmlarning funksional qonuniyatlarini yana ham chuqurroq tadqiq qilish ishiga hissa qo'shilgan bo'ladi. Chunki to'qimalarning tuzilishi bilan funksiyasi bir-biriga chambarchas bog'liq. Birini bilmaslik, tushun-maslik ikkinchisini rad etish demakdir. Demak, to'qimalarning gistologik tuzilishini bilish bilan ularning fiziologik jihatlarini ham bilish mumkin.

Matnni yozishda ana shularga e'tibor berildi. Bundan tashqari, matnda hayvon organizmi to'qimalarining rivojlanishi, evolyutsion rivojlanishining qiyosiy strukturalari, ontogenez va

filogenez haqida ma'lumotlar berildi. Epiteliy to'qimasi bilan ichki muhit to'qimalariga katta o'rin berildiki, bu gistologiya fani bo'yicha tuzilgan dasturga mos keladi.

### **Mustahkamlash uchun savollar**

1. Nerv to'qimasining o'ziga xos xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Neyron nima va qanday vazifani bajaradi?
3. Nerv tolalarining qanday xillarini bilasiz?
4. Neyroglia nima?

### **Adabiyotlar**

1. Ю. Антипчук. Гистология с основами эмбриологии. М., Просвещение, 1983.
2. У.Вельши и др. Введение в гистологию и гистологи животных М., "Мир", 1976
3. Елисеев В.Г. Гистология М., "Медицина", 1968
4. К.Зуфаров Гистология. Т., "Ибн Сино", 1991
5. Э. Қодиров. Гистология. Т., "Ўқитувчи", 1994.

### **Tayanch iboralar**

1. Nerv to'qimalarining tuzilishi.
2. Neyron.
3. Neyrofibrillar.
4. Nerv tolalari.
5. Nerv uchlari.
6. Neyroglia.
7. Nerv to'qimasining rivojlanishi va tiklanishi.

## MUNDARIJA

So'zboshi.....	3
Gistologiya fanining mavzusi va vazifalari.....	4
Gistologiyada qo'llaniladigan tadqiqot usullari .....	4
Gistologiya fanining rivojlanish tarixi .....	10
To'qimalar to'g'risida ta'limot. Umumiy gistologiya .....	14
Epiteliy to'qimasi .....	22
Ichki muhit to'qimalari. Qon va limfa .....	29
Asl biriktiruvchi to'qima .....	41
Tog'ay to'qimasi .....	49
Suyak to'qimasi .....	53
Muskul to'qimasi .....	60
Nerv to'qimasi .....	66

