

**ORIPOV FIRDAVS SUR'ATOVICH  
BOYKUZIIYEV XAYITBOY-XUDOYBERDIYEVICH**

# **GISTOLOGIYA ASOSLARI**



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI  
SAMARQAND DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI**

**ORIPOV F.S., BOYKUZIIYEV X.X.**

# **GISTOLOGIYA ASOSLARI**

**XALQ SALOMATLIGI TIBBIYOT TEXNIKUMLARI  
TALABALARI UCHUN DARSLIK**



**“Fan bulog’i” nashriyoti  
Samarqand – 2023**

KBK 28.706ya7  
UO'K 611.018(09)(075)  
O - 68

**ORIPOV F.S., BOYKUZIIYEV X.X.**

## **GISTOLOGIYA ASOSLARI**

**Xalq salomatligi tibbiyot texnikumlari talabalari uchun darslik**

**- Samarqand: "Fan bulog'i", 2023. 228 bet.**

Ushbu darslikda gistologiya, sitologiya va embriologiya fanlarining rivojlanish tarixi, boshqa tibbiy fanlar bilan integratsiyasi, o'rganish usullari, fanning rivojiga o'z hissasini qo'shgan olimlarning ilmiy ishlari, hujayra va hujayralararo moddalar, to'qimalar, a'zolar va a'zolar tizimining tuzilishi haqida ma'lumotlar berilgan. Organizm a'zolari faoliyatining morfologik va funksional asoslari, gistologiya fanining o'rganish usullari, mikroskopiya turlari va to'qimalarining tuzilishini o'rganish uchun ishlatiladigan zamonaviy mikroskoplar, gistologik texnika to'g'risidagi ma'lumotlar bayon qilingan. Gistologiya, sitologiya va embriologiya fani tibbiyot xodimlari va shifokorlarda insonlarda uchraydigan turli kasallikning paydo bo'lishi mexanizmini to'g'ri taxlil qilish va shifokor sifatida shakllanish, mutaxassis sifatida fikr yuritish uchun o'rganishi shart bo'lgan fanlar sarasiga kiradi. Ushbu darslik xalq salomatligi tibbiyot texnikumlari talabalari uchun darslik, barcha tibbiyot xodimlari va ilmiy izlanuvchilar uchun zarur bo'lgan ba'zi ma'lumotlardan foydalanish uchun mo'ljallangan.

### **Taqrizchilar:**

**N.B. Zokirova** – TPTI gistologiya, patologik fiziologiya kafedrasida dotsenti, t.f.d.

**R.D. Davronov** – BDTI gistologiya, sitologiya va embriologiya kafedrasining mudiri, t.f.n., dotsent.

**ISBN - 978-9943-9263-4-9**

© **Oripov F.S., Boykuziyev X.X., 2023.**

© **"Fan bulog'i" nashriyoti, 2023.**

## KIRISH

### I BOB. GISTOLOGIYA, SITOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYA FANINING MAQSADI, VAZIFALARI VA BOSHQA FANLAR BILAN INTEGRATSIYASI

Gistologiya (yunoncha "histos – to'qima" va "logos" – fan) – ko'p hujayrali hayvonlar va odamlar to'qimalarining tuzilishi, rivojlanishi va hayot faoliyati haqidagi fan. Ushbu nomni birinchi bo'lib nemis olimi Meer 1819-yilda taklif qilgan. Ammo hozirgi kunda, gistologiya fani mazmun va ahamiyati jihatidan uning nomining so'zma-so'z tarjimasidan ko'proq narsani anglatadi.

Odam va hayvonlar organizmlari ajralmas biologik tizim bo'lib, ularda bir-biri bilan o'zaro bog'liq, o'zaro ta'sir qiluvchi va bo'ysunadigan bir necha tuzilish darajalarini ajratish mumkin. Bu organizmning molekulyar, subhujayraviy, hujayraviy, to'qima, a'zo va a'zolar sistemasidir. Ushbu darajalarning har biri avtonomligi bilan ajralib turadi va quyi darajadagi struktur birlik hisoblanadi.

Organizm darajasida ushbu tuzilmalar individual rivojlanish jarayonida ajralmas biologik tizim sifatida shakllanadi.

Tizim darajasiga esa, kelib chiqishi va funksiyasi bir bo'lgan organlar majmuasi kiradi (masalan: ovqat hazm qilish tizimi).

Organlar darajasi, ma'lum bir guruh yoki organ tizimiga xos bo'lgan funksiyalarni bajarish jarayonida o'zaro bog'langan to'qimalar yig'indisini o'z ichiga oladi.

To'qimalar darajasi, hujayralar va hujayralararo moddalarni birlashtiradi. To'qimalar tarkibiga turli xil irsiy xususiyatlarga ega bo'lgan hujayralar kirishi mumkin. Ammo, to'qimalarning asosiy xususiyatlari yetakchi hujayralar tomonidan belgilanadi.

Hujayra darajasi, to'qimalarning asosiy tarkibiy yoki funksional birligi bo'lgan hujayralar va ularning hosilalari bilan ifodalanadi.

Subhujayraviy daraja, hujayraning struktur – funksional komponentlarini (plazmolemma, yadro, sitoplazma, organella, kiritmalar va boshqalar) o'z ichiga oladi.

Molekulyar daraja, hujayra tarkibiy qismlarining molekulyar tarkibi va ularning ishlash mexanizmlari bilan tavsiflanadi.

Turli darajadagi tuzilish shakllari va ularning o'zaro bog'liqligi, organizmni yaxlit va shu bilan birga murakkab boshqaruv tizimiga ega bo'lgan biopolimerlar yig'indisi sifatida tushinish imkonini beradi. Hayotning turli xil tiriklik darajalarini tashkil qiluvchi komponentlari, tibbiy fanlarning o'rganish ob'ekti hisoblanadi. So'nggi yillarda hayvonlar organizmini o'rganish jarayonida, turli usul va vositalar arsenalidan kompleks foydalanish yo'lga qo'yildi. Bunday tadqiqotlarni rejalashtirish va amalga oshirish, tirik organizmlarning, shu jumladan inson tanasining strukturaviy va funksional tuzilishi to'g'risida yuqori darajadagi bilimlarga ega bo'lish imkonini berdi.

Gistologiya nafaqat to'qimalarni, balki ular tarkibidagi hujayralarni, tananing a'zolari va tizimlarining tuzilishini o'rganadi. Shunga ko'ra, fanning quyidagi bo'limlari mavjud, Sitologiya (hujayra haqidagi fan), umumiy gistologiya (to'qimalarni o'rganadi) va maxsus gistologiya (a'zo va a'zolar sistemasini o'rganadi). Shuningdek, gistologiya bilan chambarchas bog'liq bo'lgan embriologiya fani – embrion varaqlari, to'qima, a'zolarining paydo bo'lishi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Endilikda embriologiya, sitologiya va gistologiyadan ajratilgan mustaqil fan sifatida shakllandi. Ammo tibbiyot oliy ta'lim muassasalari o'quv jarayonida, u gistologiya va sitologiya fani bilan bir o'rganiladi. Shu sababli, fanning to'liq nomi gistologiya, sitologiya va embriologiya deb ataladi.

Gistologiyaning predmeti – mikroskopiya usuli yordamida o'rganiladigan yupqa (mikroskopik) va ultrayupqa (submikroskopik) tuzilishdagi organizm tuzilmalaridir. Mikroskopik tuzilmalar ko'zga ko'rinmaydi. Ularni yorug'lik mikroskopi ostida ko'rish mumkin. Submikroskopik tuzilmalarni esa, faqat elektron mikroskop yordamida o'rganish mumkin. Gistologik mikroskopiya usuli, anatomik o'rganish usulidan farq qiladi va u tananing tuzilishini ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan tuzilmalarni o'rganadi. Ushbu fanlar, shuningdek, topografik va patologik anatomiya birgalikda morfologik fanlar deb nomlanadi (yunoncha "morfos" – shakl, shaklni o'rganish, ya'ni tananing tuzilishini anglatadi). Gistologiya – bu to'qimalarning mikroskopik tuzilish, rivojlanishi va hayotiy faoliyatini o'rganuvchi fandır. Anatomiya – bu makroskopik morfologiya, gistologiya esa mikroskopik morfologiya demakdir.

Bundan tashqari gistologiya boshqa bir qator biologik fanlar: xususan, fiziologiya va biokimyo bilan chambarchas bog'liqdir. Shuning uchun bu fanlar tibbiyotning fundamental asosidir. Gistologiya, birinchi navbatda, patologik anatomiya kursi bilan bevosita aloqada bo'lib, uni muvaffaqiyatli o'rganish, normal va patologik tuzilmalar tuzilishini taqqoslash yordamida amalga oshirish mumkin. Bundan tashqari, gistologiya fani bir qator klinik fanlar: terapiya, xirurgiya, akusherlik va ginekologiya, oftalmologiya, otorinolaringologiya, dermatologiya va boshqa fanlarni o'rganish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

## II BOB. GISTOLOGIYA, SITOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYA FANINING QISQACHA TARIXI

Tarixiy jihatdan to'qimalar haqidagi ta'limotlarni uch davrga bo'lish mumkin.

I – mikroskopgacha

II – mikroskopik (370 yil davom etdi)

III – elektron mikroskopik (oxirgi 70-80 yil davom etmoqda).

To'qimalar to'g'risidagi tushunchalar mikroskop yaratilishidan ancha oldin paydo bo'lgan. Aristotel (IV asr), Galen (eramizdan avvalgi III asr), Ibn Sino (milodiy X asr), Visalia va Fallopius (milodiy XVI asr) asarlarida tananing anatomik tuzilishlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ammo birinchi marta to'qima tushunchasi fanga fransuz anatomi va fiziologi Bish tomonidan XVIII asr oxirlarida kiritildi. Anatomik tadqiqotlar paytida u a'zolaridagi turli xil to'qima qatlamlarini ko'rdi va 21 ta to'qima turini taklif etdi. Ammo u (vizual tadqiqotlar) ishida mikroskopdan foydalanmadi.

1819 yilda germaniyalik tadqiqotchi Meer gistologiya atamasini taklif qildi. Shundan beri to'qimalarning tuzilishini mikroskop yordamida o'rganish fanning asosiy o'rganish usuli sifatida foydalanilmoqda. Shu tariqa mikroskop yordamida to'qimalarning o'rganish, ya'ni gistologiya fani shakllandi.

Mikroskopik davr, asosan tiriklikning eng kichik tarkibiy qismi – hujayraning kashf qilinishi bilan bog'liq. Ingliz fizigi R. Guk (1665), eman po'stlog'idagi hujayralarni kattalashtiruvchi linzalaridan foydalangan holda ko'rdi va ularni "cellula" deb atadi.

Keyinchalik M. Malpigi, N. Gryu, A. Levenguk (birinchi mikroskopchilar) XVII asrning ikkinchi yarmida teri, buyrak, taloq, qonning tuzilishi haqida ma'lumotlar berdi. Gollandiyalik optik olim A. Levenguk 300 marta kattalashtiradigan mikroskopni yaratdi va hayvon hujayralari – eritrotsitlar, spermatozoidalarni birinchi bo'lib ko'rdi. Biroq, bu muhim kashfiyotlar tabiatda tasodifiy edi.

Gistologiyaning fan sifatida muvaffaqiyatli rivojlanishining yangi bosqichi XVIII asr oxiri – XIX asr boshlarida, uning asosiy ish vositasi mikroskopning takomillashtirishi bilan bog'liq edi. Buyuk matematik olim M. Lomonosov (Sankt-Peterburg) laboratoryada axromatik mikroskop modelini yaratdi. Bu esa, chex olimi

Purkinening (1827) hujayraning tarkibiy qismi bo'lgan tuxumdagi yadroni tasvirlashiga va hujayraga protoplazma deb nom berilishiga imkon berdi.

1831-yilda R. Braun, yadro hujayraning ajralmas qismidir degan xulosaga keldi.

Shleyden 1838-yil va Shvan 1839-yilda hujayra haqidagi barcha ma'lumotlarni umumlashtirib hujayra nazariyasini yaratdi.

XIX asr o'rtalarida gistologiyaning jadal rivojlanish davri boshlandi. Yevropada birinchi bo'lib Gassall va Leydig tomonidan gistologiya darsliklari yozildi. Asta-sekin to'qimalar haqida zamonaviy g'oyalar va ta'limotlar yaratildi.

O'tgan asrning 60-yillarida gistologiya mustaqil bo'lim sifatida birinchi bo'lib Moskva va Sankt-Peterburg universitetlarida deyarli bir vaqtning o'zida tashkil etildi.

O'zbekistonda gistologiya fanining rivojlanishi O'rta Osiyoda birinchi ilm o'chog'i – O'rta Osiyo davlat universiteti tashkil etilishi bilan bog'liqdir. Universitet qoshidagi tibbiyot fakultetining birinchi gistologiya kafedrasini Moskva universitetining professori E.M. Shlyaxin tashkil etdi va unga boshchilik qildi (1920-1939). O'zbekistonda va umuman O'rta Osiyoda, gistologiya fanining paydo bo'lishi va rivojlanishi universitet tibbiyot fakulteti bilan bog'liqdir. Respublikamizda gistologiya fanining gurrkirab rivojlanishi va bu sohada olib borilayotgan ilmiy-pedagogik ishlarning jahon miqyosida tan olinishi professor, O'zbekiston FA akademigi Komiljon Axmadjonovich Zufarov nomi bilan bog'liqdir. U 1963 yildan to umrining oxirigacha (2002-yil) Toshkent tibbiyot instituti gistologiya, sitologiya va embriologiya kafedrasiga rahbarlik qilib keldi. 1965-1970-yillarda K.A.Zufarovning yuksak ilmiy va tashkilotchilik qobiliyatlari bois gistologiya kafedrasida eng zamonaviy elektron mikroskoplar, ultramikrotomlar, ultrasentrifugalalar bilan jihozlangan klinik-eksperimental ilmiy tekshirish laboratoriyasi tashkil etildi.

Sitologiya sohasida O'zbekiston bioximiya instituti etektron mikroskopiyasi bo'limida, akademik J.H.Hamidov rahbarligida, sitologik va sitogenetik ishlar molekulyar darajalarida olib borildi. Ular nur ta'sirida birinchi bo'lib transgen hayvonlar ontogenezda gempoez, immunopoez va endokrin a'zolari o'rgandi. Sitologiyaning O'zbekiston ilmiy maktabi dunyo miqyosida ham katta shuhrat qo-



zondi. Bu maktabning talantli olimlari O.T.Oqilov K.N.Nishonboev va boshqalar, sitologiya sohasida Davlat mukofotiga sazovor bo'ldilar.



Akademik K.A.Zufarov



Akademik J.H.Hamidov

1991-2005-yillar davomida ikkinchi Toshkent davlat tibbiyot institutida tibbiy biologiya kafedrasiga professor P.I.Tashxodjaev va gistologiya kafedrasiga professor Q.R.To'xtaev rahbarlik qildilar.

2005-yilda birinchi va ikkinchi Toshkent davlat tibbiyot institutlari negizida Toshkent tibbiyot akademiyasi tashkil etildi. Avval alohida faoliyat ko'rsatgan gistologiya va tibbiy biologiya kafedralari birlashtirildi. Akademiyada ikkita mustaqil kafedra tibbiy pedagogika va stomatologiya fakultetlari gistologiya va tibbiy biologiya (kafedra mudiri professor A.Y.Yuldashev), hamda davolash va tibbiy profilaktika fakultetlari gistologiya va tibbiy biologiya (kafedra mudiri professor Tuxtaev Q.R.) kafedralari shakllandi.



Professor A.Y.Yuldashev



Professor Q.R.To'xtaev

O'zbekiston gistologlarining asosiy ilmiy yo'nalishi, ichki a'zolaridagi jarayonlarning morfologik asoslarini o'rganish. Hujayralar-

dagi moddalar transporti va sekret hosil bo'lish jarayonining funksional morfologiyasini o'rganishga yo'naltirilgan. O'zbekiston gistologiya maktabining olimlari akademik K.A. Zufarov, prof. V.M. Gontmaxer, prof. A.Y. Yuldashev, prof. Q.R.To'xtaevlar samarali ilmiy tekshirish ishlari olib borib, 1987-yili yangi kashfiyot yaratdilar. Ular dunyoda birinchi bo'lib go'dak bolalarda ichak orqali so'rilgan oqsil moddalar buyrakda parchalanishini isbotladilar va pediatriya, dietologiya fanlarining rivoj topishiga salmoqli hissa qo'shdilar.

Gistologiya, sitologiya va embriologiya fanining rivojlanishida Samarqand davlat tibbiyot universiteti gistologiya maktabi ham o'z o'rniga ega. Uzoq yillar davomida Samarqand davlat tibbiyot universiteti faoliyat yuritib kelgan professorlar Z.X.Raxmatullin, L.O'. Turdiev, T.D. Dehqonov va S.A. Blinovalar 10 dan ziyot fan doktortlari va 50 dan ortiq fan nomzodlarini yetishtirib, neyrogistologiyaning rivojiga salmoqli hissasini qo'shib keldilar.



Professor Z.X.Raxmatullin



Professor L.O'. Turdiev

Ular A.S.Dogel va B.I.Lavrentev singari klassik neyrogistologlar ishlarining ilmiy davomchisi hisoblanadi. Tibbiyotning rivojlanib kelayotgan yangi sohasi, APUD-tizimi (tarqoq endokrin tizim) asoschilari bo'lgan M.Gaydengayn, E.Pirs, B.V.Alyoshin, N.T.Rayxlin, G.N.Rossolko, I.M.Kvetmoy va K.A.Zufarovlarning ilmiy nazariyalarini yangi bosqichga olib chiqdi. Bir vaqtning o'zida ham nerv tuzulmalari, ham endokrin hujayralarini aniqlash usulini (V.N. Shvallyov- N.I. Juchkova 1979) takomillashtirildi. Shu bilan birga, nerv elementlarini kumush nitrat tuzi eritmasi yordamida impreg-

natsiya qilish kabi Bilshovskiy-Gross klassik usuliga yangi modifikatsiya ishlab chiqildi.



Professor T.D. Dexqonov



Professor S.A. Blinova

Shu jumladan, ular ovqat hazm qilish va nafas olish tizimlarining nerv hamda tarqoq endokrin tuzilmalarining turli eksperimental ta'sirlardagi morfologiyasini o'rganib, Samarqand morfologlar maktabining shakllanishiga asos soldilar.



Professor F.S. Oripov



Dotsent X.X. Boykuziyev

2022-yil 1-apreldan O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-188 sonli qaroriga muvofiq Samarqand davlat tibbiyot institutiga universitet maqomi berildi. Hozirgi kunda Samarqand davlat tibbiyot universiteti gistologiya, sitologiya va embriologiya kafedrasini

tibbiyot fanlari doktori, professor F.S.Oripov boshqarib kelmoqda. Kafedrada o'nlab shogirdlar yetishtirib, ustoz-shogird an'alarini davom ettirmoqda. Professor F.S.Oripov va dotsent X.X.Boykuziyevlar o'z ustozlarining ilmiy qarashlarini davom ettirmoqda. Ular oshqozon-ichak, jigar va o't yo'llarining neyroendokrin tizimining, bosh miya katta yarim sharlar po'stlog'ining energetik ichimliklar ta'siridagi o'zgarishlari va suyak to'qimasining reperativ regeneratsiyasiga doir morfofunktional xususiyatlarini o'rganib, fanning rivojiga o'z hissasini qo'shib kelmoqda.

### III BOB. GISTOLOGIYA, SITOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYA FANINI O'RGANISH USULLARI

**Gistologik tekshirish usullari.** Zamonaviy gistologiya fani, turli xil tadqiqot usullarining keng imkoniyatlariga ega. Bu usullarning barchasi mikroskopdan foydalanish talablari bilan birlashtirilgan va shuning uchun ularning barchasi mikroskopik usullardir. O'rganish ob'ektining holatiga qarab, bu usullar: *supravital* – tirik hujayralar, to'qimalar, a'zo va butun organizmni; *postvital* – o'lik organizmni o'rganadi.

**Tirik organizmlarni o'rganish usullari.** Tirik hujayralar va to'qimalarni o'rganish, ularning hayotiy faoliyati to'g'risida to'liq ma'lumotlarni olishga imkon beradi. Hujayralarning harakati, ko'payishi, yashash usuli, o'sishi, rivojlanishi, ixtisoslashishi va o'zaro ta'siri, ularning hayot siklining davomiyligi, turli omillarga javoban reaktiv o'zgarishlari va o'lishini kuzatish shular jumlasiga kiradi.

*Tanadagi hujayralarni intravital tekshirish (in vivo).* In vivo tadqiqot usuli bu tirik organizmdagi tuzilmalarni kuzatishdir. Maxsus shaffof teshikli mikroskoplardan foydalanib, mikrotomirlarda qon aylanish dinamikasini o'rganish mumkin. Hayvonlarni anesteziya qilgandan so'ng, o'rganish ob'ekti (masalan, ichak tutqichi) mikroskop ostida tekshiriladi. Bunda to'qimalar doimiy ravishda natriy xlorid izotonik eritmasi bilan namlanishi kerak. Ammo, bunday kuzatuvning muddati cheklangan. Eng yaxshi natijalar hayvon tanasining shaffof kameralarini implantatsiya qilish orqali olinadi. Bunday kameralarni implantatsiya qilish va undan keyingi kuzatuv uchun eng qulay organ bu hayvonning qulog'i. Shaffof kameraga o'rnatilgan hayvon quloqlari mikroskopga joylashtiriladi va shu sharoitda hujayralar, to'qimalarda o'zgarish dinamikasi uzoq vaqt o'rganiladi. Shunday qilib, leykotsitlarning qon tomirlaridan chiqib ketish jarayonlari, biriktiruvchi to'qima, kapillyarlar, asab tizimi va boshqa jarayonlarning shakllanishining turli bosqichlarini o'rganish mumkin. Yoki urug'lantirilgan tuxum hujayraning transplantatsiya qilinishi va embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlari kuzatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda nurlanish ta'sirida bo'lgan hayvonlarga, sog'lom donor hayvonlardan qon va suyak ko'imigi hujayralarini ko'chirib o'tkazish usuli keng qo'llanildi. Transplantatsiyadan

so'ng, qabul qiluvchi hayvonlar talog'idagi gematopoetik hujayralar koloniyalarini tashkil etuvchi donor hujayralarni o'zlashtirishi natijasida tirik qolishadi. Koloniyalar sonini va ularning hujayra tarkibini o'rganish, bizga dastlabki gematopoetik hujayralar sonini va ularning differenziatsiyasining turli bosqichlarini aniqlashga imkon beradi. Koloniyalarni o'rnatish usulidan foydalanib, barcha qon hujayralari uchun rivojlanish manbalari aniqlanadi.

**Intravital va supravital rang berish.** Hujayralar va to'qimalarni (intravital) bo'yash jarayonida hayvonning tanasiga bo'yoq kiritiladi, shu bilan birga ayrim hujayralarni, ularning organellalarini yoki hujayralararo moddalarini tanlab olinadi. Masalan, hujayradagi fagotsitar moddalar tripan ko'ki yoki litiy karmin yordamida aniqlanadi, yoki alizarin bo'yog'i bilan suyak to'qimasining matritsasi o'rganiladi.

Supravital rang berish usuli, organizmdan ajratilgan tirik hujayralarni bo'yashga qaratilgan. Shu tarzda qizil qon hujayralarining yosh shakllari – retikulotsitlari (olmos krezilov ko'ki bo'yog'i), hujayralardagi mitoxondriyalar (yashil yanus bo'yog'i), lizosomalar (qizil neytral bo'yog'i) o'rganiladi.

**To'qimalarni o'stirish usuli (in vitro).** Bu usul eng keng tarqalgan usullardan biridir. Odam yoki hayvon tanasidan ajratib olingan hujayralar, to'qimalar yoki organlarning kichik namunalari shisha plastik idishlarga solinib, maxsus ozuqaviy muhit – qon plazmasi, embrion ekstrakti, shuningdek sun'iy vositalardan foydalanib o'stirish mumkin. Bunday sharoitda hujayralar uzoq vaqt davomida asosiy hayotiy belgilarni – o'sish, ko'payish va harakatlanish qobiliyatini saqlab qolishadi. Bunday namunalar ko'p kunlar, oylar va hatto yillar davomida yashashi mumkin.

O'stirish usulidan foydalanib, hujayralar va to'qimalarning bir qator xususiyatlari: regeneratsiyasi, degeneratsiyasi, hujayralararo o'zaro ta'sir, hujayralarning viruslar va mikroblar bilan o'zaro ta'siri o'rganiladi. Kekirdak hujayralari hujayralararo modda hosil qilish qobiliyatini va buyrak usti bezi hujayralarining gormonlarni ishlab chiqarish qobiliyatini o'rganish mumkin. Embriyon to'qimalari va organlarini o'stirish esa, suyak, teri va boshqa organlarning rivojlanishini kuzatishga imkon beradi. Nerv hujayralarini o'stirish usuli ishlab chiqilgan. To'qimalarni o'stirish usuli inson hujayralari va to'qimalarida eksperimental kuzatuvlar o'tkazish uchun alohida

ahamiyatga ega. Punksiya yoki biopsiya usulida tanadan olingan hujayralar, homila jinsini, irsiy kasalliklarni, zararli degeneratsiyani va bir qator toksik moddalarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin.

So'nggi yillarda o'stirish usuli hujayralarni gibridlash uchun keng qo'llanilmoqda.

To'qimalarni hujayralarga ajratish, alohida hujayra turlarini ajratish va ularni o'stirish usullari ishlab chiqilgan. Birinchidan, to'qima proteolitik fermentlar (tripsin, kollagenaza) va  $Ca^{2+}$  (EDTA – etilendiaminetetraaketik kislotasi) bilan bog'laydigan birikmalar tomonidan hujayra va hujayralararo matritsani buzib, hujayralar suspenziyasiga aylantiriladi. Keyinchalik, hosil bo'lgan suspenziya har xil turdagi hujayralarning fraksiyalariga bo'linadi. Bu usul hujayralarni shisha yoki plastmassa idishlarga yopishtirishga imkon beradi. Hujayralarning shisha sirtga yopishishini ta'minlash uchun, xuddi shu turdagi hujayralarga maxsus bog'laydigan indikatorlar qo'llaniladi. Keyin yopishqoq hujayralar ajratilib, matritsa fermentlar bilan yo'q qilinadi va bir xil hujayralar suspenziyasi olinadi. Hujayra bo'linishini kuzatishning yanada nozik usuli bu – flyuoessent bo'yoqlarga bog'langan indikatorlar bilan belgilashdir. Nishonlangan hujayralar maxsus qurilma yordamida nishonlardan ajratilgan.

Hujayralarni o'stirish usuli, ularning hayotiy faoliyati, ko'payishi, boshqa hujayralar bilan o'zaro munosabati, tashqi ta'sirlarga javobi va boshqa xususiyatlarini o'rganish imkonini beradi. Hujayralarni o'stirish usuli uchun boshlang'ich material odatda embrion to'qimalari va yangi tug'ilgan chaqaloqlarning to'qimalari hisoblanadi.

Oziqlantiruvchi vosita sifatida tuzlar, aminokislotalar, vitaminlar, qon zardobi, tovuq embrioni ekstrakti, homila zardobi va boshqalar ishlatiladi. Turli xil hujayralarni yetishtirish uchun maxsus vositalar ishlab chiqilgan. Ularda bir yoki bir nechta protein o'sishi omillari mavjud bo'lib, hujayralar hayoti va ko'payishi uchun zarurdir. Masalan, asab hujayralarining o'sishi uchun asab o'sishi omili zarur. Kulturadagi hujayralarning aksariyat qismida ma'lum miqdordagi bo'linishlar kuzatiladi va keyin ular o'ladi. Ba'zida o'suvchi materialda mutant hujayralar paydo bo'lib, ular cheksiz ko'payib, hujayralar qatorini (fibroblastlar, epitelial hujayralar, miyoblastlar va boshqalar) hosil qiladi. Mutant hujayralar saraton

hujayralaridan ajralib turadi. Ular doimiy bo'linish xususiyatiga ega, ammo qattiq yuzaga yopishmasdan o'sishi mumkin. Kultura idishlaridagi saraton hujayralari oddiy hujayralar populyasiyasiga qaraganda zichroq populyasiyani hosil qiladi. Shunga o'xshash xususiyat eksperimental ravishda normal hujayralarda ularni viruslar yoki kimyoviy birikmalarga aylantirish orqali, neoplastik transformatsiyalangan hujayra chiziqlarini hosil qilishi mumkin. O'zgartirilgan va o'zgartirilmagan hujayralar past haroratda (-70°C) uzoq vaqt saqlanishi mumkin. Hujayralarning genetik bir jinsliliği bilan ishlab chiqilgan klonlash, bir xil hujayralari katta koloniyasi yaratish demakdir. Klonlash – bu bitta nasldan naslga o'tgan hujayralar populyasiyasidir.

**Hujayra gibridlari.** Ikki xil hujayralar birlashganda, geterokarionlar – ikkita yadroli hujayralar paydo bo'ladi. Masalan, faol bo'lmagan tovuq qizil qon hujayralari yadrosi (RNK sintezi, DNK replikatsiyasi) hujayralar birlashganda va boshqa hujayraning sitoplazmasiga o'tkazilganda to'qima kulturasida o'sadi. Geterokarionlar mitozga qodir va buning natijada gibrid hujayralar shakllanadi. Geterokarionlardagi yadrolarning qobiqlari erib ketadi va ularning xromosomalari bitta katta yadroda birlashadi. Gibrid hujayralarni klonlashtirish genomni o'rganish uchun ishlatiladigan gibrid hujayrali chiziqlar hosil bo'lishiga olib keladi. Masalan, gibrid sichqonchalarda odam hujayralari liniyasida insulin sintezidagi 11-sonli inson xromosomasining roli aniqlangan.

Bo'yalmagan gistologik ob'ektlarni supravital va postvital tekshirish uchun yorug'lik mikroskopiyasining bir qator maxsus usullari qo'llaniladi. Masalan: fazovoktrast, qorong'i maydonli va lyuminessent mikroskopiya usullari shular jumlasidandir.

**Fazovoktrast usulida** maxsus diafragma yordamida, bo'yalmagan tuzilmalar uchun zarur kontrast bilan ta'minlanadi.

**Qorong'i maydonli mikroskopiya usuli,** maxsus qorong'i maydon kondensator yordamida bo'yalmagan tuzilmalarni ko'rishga imkon beradi. Natijada, ob'ektlarning chegaralari qorong'i fonda ko'rinadi.

**Lyuminessent mikroskopiya** lyuminessensiya fenomeniga asoslangan, ya'ni spektrning qisqa to'lqinli (ultrabinafsha, binafsha yoki ko'k) qismi tomonidan nurlar so'rilganda, tuzilmalarning morfologik xususiyatlari namoyon bo'ladi. Bunday holda, flyuoressent



to'liq uzunligi, har doim nurning to'liq uzunligidan kattaroqdir. Barcha tirik hujayralar ichki yoki boshlang'ich nur taratish xususiyati bilan karakterlanadi.



Lyuminessent mikroskop LYUMAM-12

**Gistokimyoviy usul** – hujayralar va to'qimalarning turli xil tarkibiy qismlarida, ba'zi kimyoviy moddalarning joylashishini aniqlashga imkon beradi. Gistokimyoviy izlanishlarda kimyoviy reagentlar bilan reaksiyaga kirishadigan hujayralarni tashkil etuvchi moddalar rangli ko'rinish hosil qiladi. Ular mahalliyashtirishni va ma'lum darajada turli tuzilmalardagi moddalarning miqdoriy tarkibini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Masalan, Shik reaksiyasi glikoproteinlarni, polisaxaridlarni, glikolipidlarni va to'qimalarda bir qator yog' kislotalarini aniqlashga imkon beradi.

**Avtoradiografiya usuli** radioaktiv izotoplar va ularning belgilangan tarkibidan foydalanishga asoslangan. Bunday aralashmalar eksperimental hayvonning tanasiga kiritiladi. So'ngra radioaktiv moddalar gistologik to'qimalarda turli tarkibiy qismlarni aniqlashda foydalaniladi. Bu usul yordamida qalqonsimon bezdagi yod almashinuvini o'rganish, nuklein kislotalar, oqsillar va boshqalar hosil bo'lishini o'rganish mumkin.

**Immunogistokimyoviy usullar** antigen-antitelo reaksiyalariga asoslangan. Tananing har bir hujayrasi, antigen tarkibga ega oqsillar bilan belgilanadi. Emlash orqali antigenlarga mos keladigan o'ziga xos antitelalarni olish mumkin. Antitelalar flyuroxromlar yoki

fermentlar bilan bog'lanadi. O'rganilayotgan gistologik preparatlar qayta ishlangandan so'ng, nishonlangan antitelaning molekulari tegishli antigenlarning joylashgan yuzalarida to'planadi. Ular lyuminessensiya (lyuminessent mikroskopiya) tufayli yoki gisto-kiimyoviy reaksiyaning mahsulotlarini (yorug'lik mikroskopiya) ko'rish asosida aniqlanadi. Ushbu usul yordamida boshqa hujayralar tomonidan ishlab chiqarilgan har qanday moddalarni: masalan, antitelolarni yoki gonmonlarni aniqlash mumkin.

**Sitospektrofotometriya** – bu nurlarning yutilish spektrlarini o'rganishga asoslangan hujayradagi turli moddalar tarkibini miqdoriy o'lchash usuli. Oqim sitometriyasi usuli, yo'naltirilgan lazer nurini kesishadigan maydondagi hujayralar xususiyatlarini tahlil qilishga imkon beradi. Tegishli qurilma sitofluorograf deb nomlanadi. Bu usul yordamida, hujayralar, ularning faoliyati, hajmi va shaklini aniqlash mumkin.

Mikroskopik tadqiqotlar rivojlanishidagi katta qadam elektron mikroskopning yaratilishi va undan foydalanish edi. Bunday mikroskopning ixtirochisi Ernst Ruska edi.

Elektron mikroskopda yorug'lik mikroskopiga qaraganda qisqa to'lqin uzunlikdagi elektronlar oqimi qo'llaniladi. Bunday mikroskop 50,000 V kuchlanishda elektron oqimining vakuumdagi harakati natijasida kelib chiqadigan elektromagnit to'lqinlarning to'lqin uzunligi 0,0056 nm ni tashkil qiladi. Nazariy jihatdan hisoblab chiqilganda, ushbu sharoitda masofani o'lchash, yorug'lik mikroskopiga qaraganda 10000 marta kichikroq, ya'ni 0.002 nm yoki 0.000002 mkm bo'lishi mumkin. Amaldagi zamonaviy elektron mikroskoplarda o'lchamlar masofasi taxminan 0,1-0,7 nm ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda transmission (uzatish) elektron mikroskoplari va skanerlash elektron mikroskoplari keng qo'llaniladi. Transmission elektron mikroskopida elektron oqim o'rganish ob'ektidan o'tadi va ekrandagi rasm, mos ravishda, fotosuratda aks etadi. Konstruksiya-larning fazoviy ko'rinishini olish uchun, uch o'lchovli tasvirni yaratishga qodir elektron mikroskoplardan foydalaniladi.

Skanerlash elektron mikroskopi tekshirilayotgan ob'ektning elektron skanerlash asosida ishlaydi, ya'ni keskin ravishda yo'naltirilgan elektron nur bilan sirtning individual nuqtalarini doimiy ravishda "sezish" xususiyatiga asoslangan. Tanlangan maydonni

o'rganish uchun mikroprotektor yuzasi bo'ylab harakatlanadi. Ob'ektni bunday o'rganish skanerlash (o'qish) deb nomlanadi va mikroprotektor harakatlanadigan ob'ekt deb ataladi. Olingan rasm monitor ekranida ko'rsatiladi. Skanerlash elektron mikroskopining asosiy afzalligi – bu maydonning chuqurligi, kattalashtirishning doimiy o'zgarishlari (o'n minglab marta) va yuqori piksellar sonidir.



Ernst Ruska



Elektron mikroskop. JEOL JEM-2100 (Yaponiya)

Yorug'lik mikroskopining masofasini aniqlash asosida tuzilmalarni mikroskopik tuzilmalarga shartli ravishda ajratish amalga oshiriladi, ya'ni. 0,2 mikrondan ko'proq, va submikroskopik – 0,2 mikrondan kam. O'lchami 0,2 mikrondan kichik bo'lgan tuzilmalarni faqat elektron mikroskop ostida ko'rish mumkin.

**Og'ir metallarning tuzlari bilan kontrast qilish usullari** mikromolekulalarni – DNKni, yirik oqsillarni (masalan, miozinni) elektron mikroskopda o'rganishga imkon beradi. Manfiy kontrast bilan, makromolekulalar (ribosomalar, viruslar) yoki oqsil filamentlari (aktin filamentlari) agregatlari o'rganiladi.

**Krioultramikrosokopiya usuli.** Ushbu usul yordamida mahkamlanmagan va qattiq muhitga qo'yilgan to'qima bo'laklari suyuq azotda tez – 196 °C haroratda sovutiladi, bu hujayralardagi metabolik jarayonlarning susayishini va suvning suyuq fazadan qattiq holatga o'tishini ta'minlaydi. Keyin blokklar past haroratda ultramikrotom bilan kesiladi. Bo'limlarni tayyorlashning ushbu usuli odatda fermentlarning faolligini aniqlash, shuningdek immunokimyoviy reaksiyalarni o'tkazish uchun ishlatiladi. Antigenlarni aniq-

lash uchun kolloid oltin zarralari bilan bog'liq bo'lgan antijismlar qo'llaniladi.

**Rentgenologik tahlil.** Makromolekulalarning atom darajasidagi tuzilishini o'rganish uchun to'liq uzunligi taxminan 0,1 nm (vodorod atomining diametri) bo'lgan rentgen nurlari yordamida usullar qo'llaniladi. Kristall panjarasini tashkil etuvchi molekular turli intensivlikdagi ko'plab dog'lar shaklida fotosurat plitasiga yozilgan diffraksiya naqshlari yordamida o'rganiladi. Dog'larning intensivligi turli jismlarning nur sochish qobiliyatiga bog'liq.

Postvital usuli yoki doimiy gistologik preparatni tayyorlash usuli XIX asrning ikkinchi yarmida gistologiya fanining shakllanishi bilan parallel ravishda rivojlandi. Gistologik yoki mikroskopik usul deb nomlangan ushbu usul, doimiy gistologik preparatlarni tayyorlash uchun, ancha murakkab jarayonlarni talab qiladi.

### **Gistologik preparatlar tayyorlash texnikasi**

Biror a'zo yoki to'qimaning mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun undan gistologik (mikroskopik) preparat tayyorlash zarur. Gistologik preparat deb, o'rganilishi zarur bo'lgan a'zodan olingan materialdan tayyorlangan, gistologik bo'yoqlar bilan bo'yalgan, buyum va qoplag'ich oyna orasiga joylashtirilgan yupqa kesmaga aytiladi. Preparat tiniq bo'lishi va undan albatta yorug'lik nuri o'tishi zarur. Gistologik preparatlar vaqtinchalik (uzoq saqlanmaydigan) va doimiy (uzoq vaqt saqlash uchun) qilib tayyorlanadi. Gistologik preparatlarni tayyorlash jarayoni gistologik yoki mikroskopik texnika deb ataladi. Gistologik preparatlar vrach-gistologlar tomonidan tahlil qilinib u yoki bu patologik jarayon tashxisi aniqlanadi. Shuningdek talabalarga gistologiya fanidan amaliy mashg'ulotlarda, doimiy gistologik preparatlardan foydalanilishini uchun, uni tayyorlash jarayoni va texnikasi bilan tanishtiramiz.

## **LABORANT-GISTOLOGNING ISH JOYINI TASHKILLASHTIRISH**

Ish o'ring to'g'ri tashkil qilinishi ishning sifati va mahsuldorligini ta'minlaydi. Ish stoli, laboratoriya jixozlari, asbob-uskunalar, reaktiv va eritmalarining to'g'ri joylashtirilishi, laborantning ishlashi uchun qulaylik va ish samaradorligini oshiradi.

**Ish stoli.** Laboratoriyada maxsus ish stoli bo'lmagan holatda, ishchi yuzasi 60x120 sm bo'lgan yashiklari mavjud har qanday stoldan foydalanish mumkin. Laborantning ish stoli ustki yuzasi qalin oyna bilan qoplangani maqsadga muvofiq. Ish stolining yonida reaktivlarni joylash uchun maxsus javonlar bo'lishi kerak. Ish stoli yetarli darajada tabiiy yorug'lik bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Agarda qorong'uroq xonalar bo'lsa, maxsus elektr yoritgichlar yordamida jihozlanishi kerak. Shu sababli laborantning ish stoli xonaning derazalari yaqiniga joylштиirish lozim. Laborant o'zining ish stolini doimiy ravishda toza va ozoda saqlashi zarur. Ish tugallanganda ish stoli usti tozalanib, elektropriborlar ta'minotdan o'chirilib, asbob uskunalar o'z joyiga taxlab qo'yilishi kerak. Laboratoriya idishlarining har birida yorliq (etiketka) bo'lishi shart.

Ish jarayonida foydalanilgan idish yoki asboblarni yuvuvsiz qoldirish mumkin emas. Ishlatilgan reaktiv va suyuqliklarni maxsus idishlarda saqlash va zararsizlantirish lozim. Har bir laborantning bir nechta ishchi kitoblari va daftarlari bo'lishi kerak va bundan tashqari ish stoli yonida uslubiy tavsiyanomalar hamda texnika xavfsizligi qo'llanmalari osilgan bo'lishi shart. Eksperimental materiallar bilan ishlaydigan laborantlarda esa protokol daftari bo'lishi kerak. (Tab №1)

### Protokol daftari namunasi

Jadval №1

№ T/r	Tajriba o'tkazilgan sana	Tajriba hayvoni turi	Vazni	Tajriba-ning turi	Kuzatuv kundaligi	O'ldirilgan sana	Olingan material	Fiksator turi
1	10.09.2022	quyon	2,5 kg	xolestaz	11-12-13 va hakoza	15.09.2022 30.09.2022	Jigar Buyrak	Formalin, Buen eritmasi

### DOIMIIY GISTOLOGIK PREPARATLAR TAYYORLASH TEXNIKASI

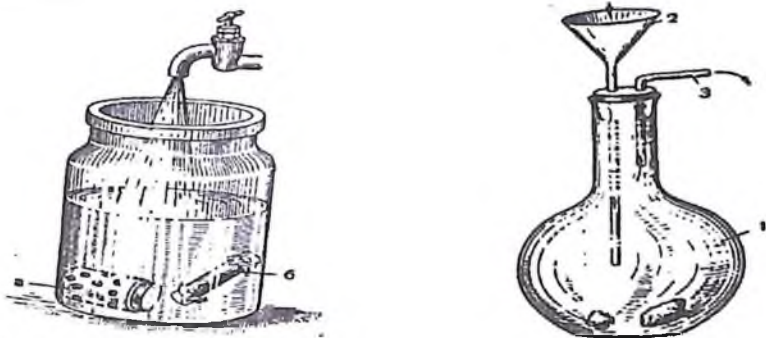
Bu jarayon ketma-ket keladigan quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1. Material olish.** Material deb o'rganilishi zarur bo'lgan a'zodan kesib olingan kichik (1x1 sm yoki 1x 0,5sm) hajmdagi

bo‘lakchaga aytiladi. Agar bu bo‘lakcha tirik organizmdan olinsa, **biopsiya** materiali deyiladi (masalan jarrohlik operatsiyalari vaqtida), agar murdadan olinsa, **autopsiya** materiali deyiladi.

2. **Fiksatsiya.** Olingan materialning tuzilishini o‘zgartirmasdan saqlab qolish maqsadida, u maxsus suyuqliklarga solinadi. Bu moddalarning aksariyat qismi oqsilni kaogulyasiya qiladi va materaldagi tuzilmalarning olingan vaqtidagi ko‘rinishini o‘zgarmaydigan holatga o‘tkazadi. Bu jarayon fiksatsiya qilish va suyuqliklar esa fiksatorlar deyiladi. Fiksatorlar ikki xil bo‘ladi. Agar bu suyuqlik faqat bitta moddaning eritmasi bo‘lsa, **oddiy fiksator** deyiladi. Bunga misol qilib spirt, formalin, sirka kislotasi, atseton va boshqalarni keltirish mumkin. Agar, fiksator bir necha moddalarning aralashmasidan iborat bo‘lsa, u **murakkab fiksator** deyiladi. Misol: Singer suyuqligi (sulema, natriy sulfat, kaliy bixromat, distillangan suv, muzlovchi sirka kislotasi), Myuller suyuqligi (kaliy bixromat tuzi, natriy sulfat tuzi, distillangan suv), AFA suyuqligi (spirt, formalin va mishyak anhidridi), Karnea suyuqligi (absolyut spirt, xloroform, muzlovchi sirka kislotasi), Buen suyuqligi (formalin, sirka kislotasi, pikrin kislotasi), spirt-formalin, kalsiy-formalin va boshqalar. Fiksator tanlash va fiksatsiya muddati tekshiruvchining o‘z oldiga qo‘ygan maqsadiga bog‘liq. Fiksatorning hajmi material hajmidan bir necha baravar ko‘p bo‘lishi zarur.

3. **Yuvish.** Ko‘pchilik fiksatorlar o‘tkir hidli bo‘ladi va material fiksatsiya muddati tugagach bir necha soat davomida suvda yuviladi. Yuvish uchun maxsus moslamalar bo‘lishi kerak. (1-rasm) Yuvish davomida material fiksatorning hidi va fizik qoldiqlaridan tozalanadi.



1-rasm. Materialni yuvish uchun moslamalar.

4. *Suvsizlantirish*. Materialga ishlov berishning keyingi bosqichi, uning tarkibidan suvni chiqarib yuborishni talab qiladi. Bunga materialni quvvati ortib boradigan spirtlardan iborat batareyadan o'tkazish yo'li bilan erishiladi. (2-rasm).



2-rasm. Har xil gradusli spirtlardan tuzilgan batareya.

Materialning turi va hajmi bilan bog'liq holda, u har bir spirtida 12 soatdan 1 sutkagacha qoldiriladi. 100° li spirt laboratoriya sharoitida maxsus usul bilan tayyorlanadi.

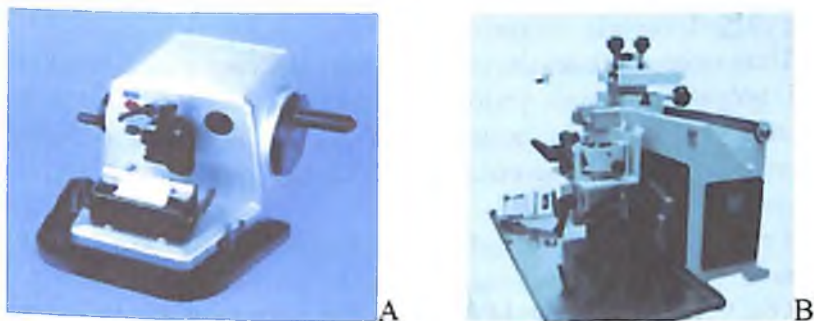
5. *Zichlashtirish va quyish*. Yupqa gistologik kesmalar olish uchun (qalinligi bir necha mkm) material ma'lum zichlikka ega bo'lishi zarur.

Tadqiqot maqsadi bilan bog'liq xolda ular muzlatiladi yoki oddiy sharoitda ma'lum qattqlik kasb etuvchi (yupqa kesmalar olish uchun qulay konsistensiya xosil qiluvchi) eritmalar bilan shimdiriladi. Bu maqsadda parafin, jelatina va selloidindan foydalaniladi. Ko'pincha material parafin bilan zichlashtiriladi. Buning uchun avval material tarkibidagi spirt maxsus sxema bo'yicha parafin erituvchilari bilan (ksilol, toluol, xloroform, benzol va boshqalar) ishlov beriladi. Keyin esa 60° lik termostatda parafin eritmasi bilan shimdiriladi. Shimdirilish muddati tugagach material maxsus qoliplarning o'rtasiga o'rnatilib atrofiga eritilgan parafin quyiladi va qolip bilan birga suvda sovutiladi. Parafin qotgach material parafin bilan birga qolipdan olinadi va kesma oluvchi asbobga o'rnatish uchun maxsus yog'och blokchalarga yopishtiriladi.

6. *Kesmalar olish*. Gistologik preparatlar tayyorlash uchun kesmalar maxsus asboblardan – mikrotomlarda olinadi. (3-rasm)

Tadqiqot maqsadiga bog'liq holda mikrotomlarning har xil turlaridan foydalaniladi. Mikrotomlarning bir nechta turlari mavjud. Chanali mikrotomlar, relsli mikrotomlar, rotatsion mikrotomlar,

muzlatuvchi mikrotomlar va hokazo. Parafinli bloklardan olingan kesmalar maxsus tayyorlangan buyum oynachalariga yopishtiriladi keyingi etaplardan shu holda o'tkaziladi.



3-rasm. Rotatsion mikrotom (A), zamonaviy chanali mikrotom (B).

7. **Bo'yash.** Mikropreparatning tarkibidagi tuzilmalarni o'rganish uchun, ular maxsus gistologik bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Bo'yoqlar arsenali katta. Ular to'rt guruhga bo'linadi.

A. **Kislotalik bo'yoqlar** – ularning muhit (pH) ko'rsatkichi 7 dan kichik bo'ladi. Bu bo'yoqlar bilan bo'yaladigan tuzilmalar oksifil (atsidofil, eozinofil) tuzilmalar deyiladi. Bu bo'yoqlar guruhiga eozin, kislotalik fuksin, kongorot va boshqalar kiradi.

B. **Ishqoriy bo'yoqlar** – ularning muhit (pH) ko'rsatkichi 7 dan katta bo'ladi. Bu bo'yoqlar bilan bo'yaladigan tuzilmalar bazofil tuzilmalar deyiladi. Ularga gematoksilin, karmin, ishqoriy fuksin, tionin va boshqalar mansub.

C. **Neytral bo'yoqlar.** Ularning muhit (pH) ko'rsatkichi 7 atrofida bo'ladi. Ularga sudan 3, sudan 5, metilen ko'ki mansub.

D. **Maxsus bo'yoqlar.** Ular biror tuzilma uchun maxsuslashgan bo'lib, faqat shu tuzilmanigina bo'yaydi. Misol: Orsein bo'yog'i faqat elastik tolalarni bo'yaydi, osmiy kislotasi yog' tomchilarini bo'yaydi, tionin va toluidin ko'ki nerv xujayralaridagi tigroid moddani bo'yaydi va hokazo. Bundan tashqari maxsus tadqiqot uslublari uchun ishlatiladigan xilma-xil bo'yoqlar ham mavjud.

8. **Bo'yalgan kesmalarni suvsizlantirish.** Kesmalar ular uchun alohida tayyorlangan spirtli batareyalardan o'tkazilib suvsizlantiriladi. Har bir spirtida 10-15 minut tutiladi.



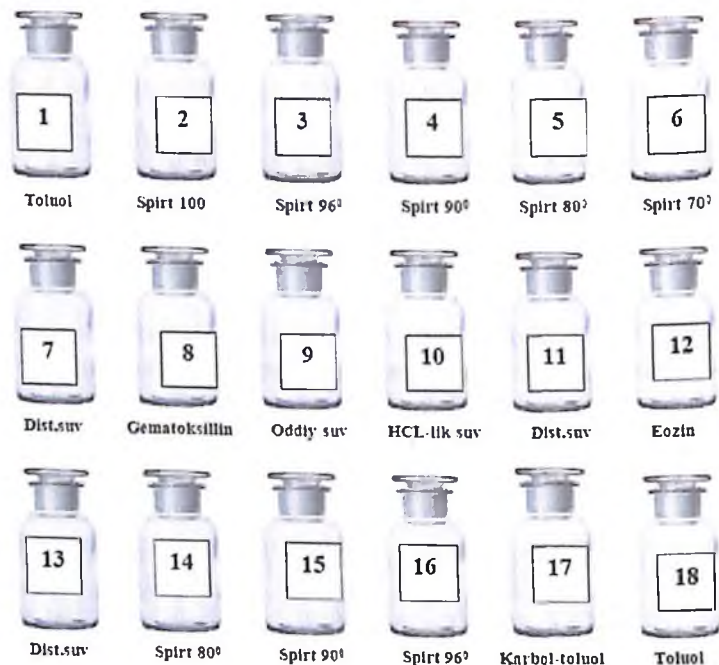
**9. Tiniqlashtirish.** Kesmalar avval karbol – ksilol keyin esa ksiloldan o'tkazilib tiniqlashtirladi.

**10. Yakunlash.** Kesma ustiga bir tomchi balzam tomiziladi va tozalangan qoplag'ich oyna bilan qoplanadi. Preparat qurigach uni uzoq yillar davomida ishlatish mumkin.

Umumgistologik tekshirish usullarida, bo'yoqlar qaysi tuzilmalarni bo'yashiga qarab yadro bo'yoqlari (gematoksilin, karmin, safranin, metilen ko'ki, azur, tionin) va sitoplazmatik bo'yoqlar (eozin, pikrofuksin, kongorot, kislotali fuksin, azokarmin, eritrozin) tafavut qilinadi.

### **Parafinli kesmalarni gematoksilin-eozin uslubida bo'yash sxemasi**

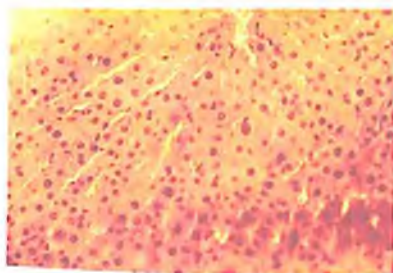
Gistologik tadqiqotlarda va gistologik texnika mavzusida amaliy mashg'ulotda eng ko'p ishlatiladigan bo'yash usullaridan biri bo'lgan gematoksilini-eozin uslubida bo'yash. Kesmalar buyum oynasiga yopishtirilgandan so'ng quyidagi idishlardagi eritmalardan navbatma-navbat o'tkaziladi. (4-rasm)



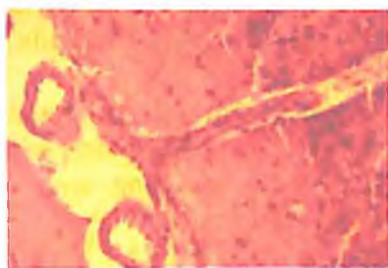
**4-rasm.** Kesmalarni gematoksilin-eozin usulida bo'yash ketma-ketligi.

Quyida har xil maxsus gistologik usullarda bo'yalib, tayyorlangan mikropreparatlardan olingan rasmlardan ayrim nanunalar.

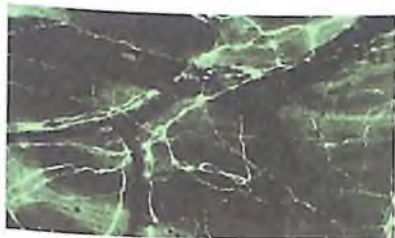
Gistologik preparatlarni bo'yashning progressiv va regressiv, bevosita va bilvosita, oddiy va murakkab usullari mavjud. Progressiv usulda bo'yashda, kesma asta sekinlik bilan zarur ranggacha bo'yaladi. Regressiv usulda esa, kesma avval to'q ranggacha bo'yaladi va keyin maxsus differensiyalovchi eritmalar yordamida zarur ranggacha keltiriladi. Agar bo'yoq kesmani to'g'ridan to'g'ri bo'yalsa, bu bevosita bo'yash deyiladi. Agar kesmaga aval biror modda bilan ta'sir qilinib, keyin bo'yoq bilan bo'yalsa, bilvosita bo'yash deyiladi. Kesma bitta bo'yoq bilan bo'yalsa, oddiy bo'yash deyiladi, bir nechta bo'yoqlar bilan bo'yalsa, murakkab bo'yash deyiladi. (5-6-7-8-rasmlar)



**5-rasm.** Quyon jigarining gematoksilin-eozin uslubida bo'yalgan preparati.



**6-rasm.** Kalamush miyasi po'stlog'ining gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan preparati.



**7-rasm.** Yashil zumrad rangida shu'lalanuvchi nerv tolalari. LYUMAM I2 lyuminescent mikroskopida ko'rinishi. Kesmaga V.N.Shvalyov va N.I.Juchkova usulida glioksil kislotasi eritmasi bilan ishlov berilgan.



**8-rasm.** Bilshovskiy-Gross uslubida kumush nitrat tuzi eritmasi bilan nerv to'qimasini impregnatsiya qilish usulida tayyorlangan preparat.

## GISTOLOGIK PREPARATLARNI MIKROSKOPDA O'RGANISH TARTIBI

1. Mikroskopning barcha qismlarini ko'zdan kechiring va ishchi holatda ekanligiga ishonch hosil qiling.

2. Ish stoliga mikroskopni to'g'ri joylashtiring (stol chetidan 5-10 sm masofada).

3. Mikroskopning yoritgich lampasini yoqing.

4. Mikroskopning buyum stolchasi qarama-qarshisiga 1,5 sm masofada kichik ob'ektivni joylashtiring.

5. Mikroskopning buyum stolchasiga gistologik preparatni qoplagich oynasi yuqoriga qaragan holatda quyung, shunda kesma ob'ektivning oldingi linzalariga qarama-qarshi joylashadi.

6. Yon tomondan qarab, mikroskop tubusini pastga tushiring, ob'ektiv va preparat o'rtasida minimal masofa qoldiring (1 sm gacha).

7. Okulyarga qarab, o'rganilayotgan ob'ektning tasviri paydo bo'lmaguncha tubusni asta-sekin makrovint yordamida yuqoriga ko'taring. Preparatning aniq tasvirini ko'rishga erishish uchun mikrovint bilan ishleng.

8. Preparatni kichik ob'ektivda o'rganayotganda, kesmaning barcha qismlari ko'rinish kerak. Kichik ob'ektiv yordamida kesmaning tuzilmalari haqidagi umumiy morfologik va morfometrik ma'lumotlarni yozib oling.

9. Preparatni mikroskopning katta ob'ektivida ko'rish uchun kerakli qismini tanlang. Ob'ektivni o'zgartirish quyidagi tarzda amalga oshiriladi: tubusni ko'tarnasdan, revolvorni soat strekasi bo'ylab aylantiring va mikroskopning optik o'qiga katta ob'ektivni joylashtiring.

10. Okulyarga qarab, tasvir paydo bo'lguncha tubusni mikrovint bilan sekin ko'taring.

11. Katta ob'ektiv ostida kesmaning kerakli tuzilmalarini morfologik va morfometrik xususiyatlarini o'rganing.

12. Mikroskop bilan ishlashni tugatgandan so'ng, makrovintni aylantirib tubusni ko'taring, buyum stolchasidan preparatni oling, revolver bilan kichik o'lchamdagi ob'ektivni o'rnatib.

13. Mikroskopning yoritgich lampasini o'chiring va mikroskopning g'lofi bilan yopib qo'ying.

## Mikroskop yordamida preparatni o'rganishning asosiy qoidalari

Har qanday preparatni o'rganish kichik ob'ektivdan boshlanadi va uning kesmaning umumiy tuzilishi o'rganiladi. O'rganilayotgan preparatning tarkibiy tuzilmalarini chuqur o'rganish esa, mikroskopning katta ob'ektiv yordamida o'rganiladi.

Mikropreparatlarni o'rganish, to'qima tuzilmalarini o'rganish bosqichlaridan biri bo'lib, tuzilmalarning morfologik va morfometrik xususiyatlarni talabalar xotirasida mustahkamlashga qaratilgan. Eskiz preparatni sinchkovlik bilan o'rganishdan maqsad uning tarkibiy qismlarining grafik ko'rsatilishidan iboratdir. Bu holda gistologik tuzilmalar rangini va shaklning to'g'ri tanlash muhimdir. Tuzilmalarning rasmi albomga rangli qalamlar yordamida chiziladi va tegishli belgilar bilan belgilanib nomlari va bo'yalish usuli yozib qo'yiladi (9-10-11-rasmlar).

### Mikroskoplarning ayrim turlari



**9-rasm.** Monokulyar  
BMI



**10-rasm.** Binokulyar  
BMI-5



**11-rasm.** Trinokulyar  
Levenguk MED D35T  
LCD

## ZAMONAVIY GISTOLOGIK LABORATORIYA UCHUN ZARURIY ASBOB VA USKUNALAR

Jadval №2

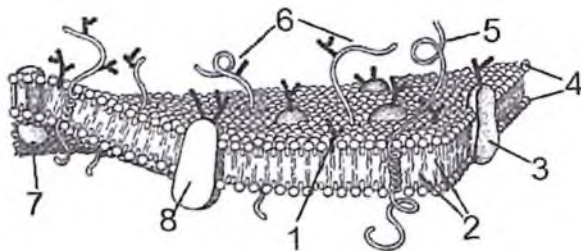
№	Nomi	Muassasa kategoriyalari		
		I	II	III
1	2	3	4	5
1.	Apparatlar va uskunalar			
1.1.	Akvadistillyator(lar)	+	+	-
1.2.	To'qimalarga gistologik ishlov beruvchi apparat yoki karusel tipidgi gistoprotessor(lar)	+	+	+
1.3.	To'qimalarni bo'yovchi apparat(lar)	+	+	-
1.4.	To'qimalarni parafinga quyuvchi apparat(lar)	+	+	+
1.5.	Eritmalarni aralashtiruvchi apparat(lar)	+	-	-
1.6.	Kalla suyagining asosini arralash apparati	+	+	+
1.7.	Mikrotom pichoqlarini charxlash apparati	+	+	-
1.8.	Telefon apparatlari va telefaks	+	+	+
1.9.	Elektr bilan isituvchi termobanyalar	+	+	+
1.10.	Korpus ichi aloqasi telefoni	+	+	-
1.11.	Meditsina tarozilari, maxsus tarozilar, laboratoriya tarozilari (torsion) 0,01 g dan 10 kg gacha o'lchashlar uchun.	+	+	+
1.12.	Dekalsinator(lar), retsikler(lar)	+	-	-
1.13.	Destruktor(lar)	+	+	-
1.14.	Diaproektor(lar), proektor-overxed(lar), diktofonlar	+	+	+
1.15.	Kompyuter(lar) modem, printer, skanerlari bilan	+	+	+
1.16.	Kriostat(lar) yoki kriokat(lar)	+	+	-
1.17.	Soyasiz yoritqichlar	+	+	+
1.18.	Lupa(lar), peshonaga taqiladigani ham	+	+	+
1.19.	Binokulyar lupalar	+	-	-
1.20.	Mikrotom (lar) rotatsion, chanali, pichoqlari bilan.	+	+	+
1.21.	Har xil markali binokulyar mikroskoplar	+	+	+
1.22.	Mikroskop(lar) lyuminessent	+	-	-
1.23.	Muzlatuvchi kameralar ( $-25^{\circ}\text{C}$ dan $-70^{\circ}\text{C}$ gacha)	+	-	-
1.24.	Bakteriotsid nurlatgichlar	+	+	+
1.25.	Mikropreparatlar uchun maxsus qutichalar	+	+	+

1.26.	pH-metr(lar)	+	-	-
1.27.	Materalga ishlov berish uchun aloxida stol	+	-	-
1.28.	Rostomer	+	+	+
1.29.	Sekundomer (lar)	+	+	+
1.30.	Seyf (lar)	+	+	+
1.31.	Spirtomer (lar) (nabor)	+	+	+
1.32.	Sterilizator (lar)	+	-	-
1.33.	Seksion stollar	+	+	+
1.34.	Maxsus muzlatuvchi stolchalar (mikrotomlar)	+	+	+
1.35.	SVCH-pechi (immunomorfologik tekshirishlar uchun)	+	+	-
1.36.	Termovannalar gistologik kesmalar uchun.	+	+	+
1.37.	Termostoliklar	+	+	+
1.38.	Termostat(lar)	+	+	+
1.39.	Xolodilnik(lar)	+	+	+
1.40.	Mikroskopga o'rnatilgan raqamli videokameralar	+	+	-
1.41.	Raqamli fotokameralar	+	+	+
1.42.	Makrofoto uchun raqamli videokameralar	+	-	-
1.43.	Sentrifuga(lar)	+	+	-
1.44.	Laborant-gistolog uchun taymer-soatlar	+	+	+
1.45.	Quritish shkaflari	+	+	+
1.46.	Arxiv materiallari uchun shkaflar	+	+	+

## IV BOB. SITOLOGIYA

### HUJAYRA MEMBRANASI. HUJAYRA SITOPLAZMASI: GIALOPLAZMA, ORGANELLA VA KIRITMALAR

*Plazmatik membrana.* Barcha eukariot hujayralar chegaralovchi membrana bilan qoplangan. Ushbu membrana fosfolipid xolesterol (xolesterin) oqsil va oligosaxarid zanjirlardan iborat. Hujayra membranasidan moddalar tanlab o'tkaziladi. Yana bir asosiy vazifalaridan biri, hujayra ichi muhitining doimiyligini saqlab turadi. Membrana hujayra va uni o'rab turgan tuzilmalarni o'zaro boshqarilishini ta'minlaydi. Membrananing qalinligi 7,5-10 nm gacha bo'lib, shuning uchun faqat elektron mikroskop ostida ko'rinadi. Qo'shni hujayralar bilan orasidagi chegara yorug'lik mikroskopi ostida sust ko'rinadi, ya'ni plazmatik membrana oqsillari va hujayralararo modda birgalikda yorug'lik mikroskopi ostida ko'rinadigan qalinlikka ega bo'ladi. Membrana fosfolipidlari amfipatik bo'lib hisoblanadi, ikkita qutblanmagan (gidrofob yoki suvga chidamsiz) uzun zanjirli yog' kislotali, va qutblangan (gidrofil) boshchadan tashkil topgan (12-rasm). Fosfolipidlar suvdan uzoqda joylashgan ikki qavatli (biqavat) gidrofob yog' kislotali zanjir va suv bilan aloqada bo'ladigan gidrofil qutblangan boshchadan tashkil topgani uchun turg'un bo'lib hisoblanadi. (12-rasm).



12-rasm. Plazmatik membrana. 1-glikokaliks, 2-fosfolipid molekulas, 3,8-integral oqsillar, 4-gidrofil zona, 5-6-retseptor, 7-periferik oqsillar.

Xolesterol, lipid molekullari turli zichlikda joylashgan fosfolipidli yog' kislotalari orasida joylashib, ularning harakatini chegaralaydi va membrananing hamma komponentlarini harakatini boshqaradi. Membrananing bilipid qavatdagi lipidlar tarkibi turlicha bo'-

ladi. Masalan, eritrotsitlarda tashqi qobig'ida fosfatidilxolin va sfingomielinlar ko'p bo'lsa, ichki qobig'ida fosfatidilserin va fosfatidiletanolaminning miqdori yuqori bo'ladi. Glikolipid deb ataladigan ba'zi tashqi lipidlar, oligosaxarid zanjirlarini tutib, hujayraning tashqi yuzasini qoplab turadi va bu qavat glikokaliks deb nomlanadi (12-rasm). Yorug'lik mikroskopi ostida ko'ringan chiziq bu, 2 ta hujayra membranasi va hujayralararo modda orasidagi masofa. Bu uchta komponent ma'lum o'lchamga ega bo'lgani uchun yorug'lik mikroskopida ko'rinadi. Elektron mikroskopda, osmiy bilan ishlov berilganda plazmolemma uch qavat bo'lib ko'rinadi. Hujayraning asosiy molekulyar komponentlaridan biri oqsillar (50%). Ularni ikki guruhga bo'lish mumkin. Integral oqsillar – bilipid qavatda joylashgan. Periferik oqsillar – hujayra membranasi bilan sust bog'langan (12-rasm). Uncha mustahkam bog'lanmagan periferik oqsillarni tuzli eritmalar bilan reaksiyaga kiritirib aniqlasa bo'ladi. Integral oqsillarni detergentlar ta'sirida aniqlanadi. Ba'zi integral oqsillar membranaga bir marotaba botib kirgan bo'lsa, ba'zilari bir necha marotaba bir tarafdin, ikkinchi tarafgacha botib kirgan bo'ladi va bular ko'p yo'lli transmembran oqsillar deb nomlanadi. Muzlatish usulidan foydalanib tayyorlangan elektron mikroskop tekshiruvida membrananing ko'pgina integral oqsillari globulyar molekulalar ko'rinishida bo'ladi. Bu oqsillarning ba'zilari bilipid qavatga botib kirgan bo'lib, tashqi yoki ichki yuzalaridan bo'rtib turadi. Transmembranali oqsillar yirik bo'lib, ikkala bilipid qavatga botib kirganligi uchun ham, ichkaridan ko'rinadi. Glikoprotein va glikolipidlarning uglevodli qismlari plazmatik membrananing tashqi qavatidan bo'rtib turadi. Ular muhim oqsil komponentlari bo'lib, retseptorlar deyiladi. Ular hujayra adgeziyasi, uni tanigan va oqsil tabiatli gormonlarga sezgirlik kabi vazifalarni o'taydi. Hujayra membranasi ikkala yuzasidagi oqsillar assimetrik joylashgan. Membrana oqsili bilan izlanishlar natijasida shu ma'lum bo'ldiki, ba'zi integral oqsillar bog'lanmagan bo'lib, hujayra membranasi ning yuzasida joylasha oladi. Bunday izlanishlar va biokimyoviy, elektron mikroskopik izlanishlar natijasida membrana oqsillari bilipid qavatdagi suyuqlikda harakatlanuvchi mozaika tutishi o'rganilgan va membrana strukturasi suyuq mozaika modeli aniqlangan. Bundan tashqari, lipidlardan farqli ravishda, ko'pgina membrana oqsillari chegaralangan, chunki ular sitoskelet komponent-



lariga bogʻlangan. Koʻpgina epitelial hujayralar yon yuzalari bilan transmembranali oqsillar va lipidlar yordamida hujayralararo zich birikishlarni hosil qiladi. Membrana oqsillari hujayradan tashqaridagi signallar transduksiyasida ishtirok etadigan fermentlar kompleks sifatida ham ishtirok etadi. Bunday oqsil komplekslari maxsus membrana lipidlarida joylashib, lipid plastinkalari deb nomlanadi. Ular lipidning suyuq holatini kamaytiradigan yuqori konsentratsiyali xolesterin va toʻyingan yogʻ kislotalari tutadi. Oqsil karkas bilan birgalikda, lipid plastinkalarda toʻplangan oʻzaro aloqani mustahkamlovchi fermentlar va signal oqsillari taʼsirida bevosita yaqinlik va oʻzaro taʼsirlashish yanada samarali boʻladi. Transmembrana oqsillari membrana orqali harakatlanadigan koʻp miqdordagi molekullarning hujayra va tashqi muhit oʻrtasidagi almashinuvini amalga oshiruvchi joy boʻlib hisoblanadi (umumiy mexanizm 12-rasmda koʻrsatilgan). Kichik, lipofil (yogʻda eruvchi) molekullar bilipid qavat orqali oddiy diffuziya yoʻli bilan oʻtishi mumkin. Baʼzi ionlar,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  va  $\text{Ca}^{2+}$  integral oqsillar orqali hujayra membranasidan ion kanallari yoki ion nasoslari orqali oʻtadi. Bunda adenozintrifosfat (ATF) parchalanadi va hosil boʻlgan energiya sarflanadi. Transmembranali diffuziyada suv molekullari (osmosda) passiv harakatlanib, akvaporinlar deb nomlanuvchi transmembranali oqsillar orqali koʻp marotaba oʻtadi. Turli ionlar va molekullar faqatgina koʻndalag membranalar orqali tashuvchi yoki transport oqsillari bilan bogʻlanib, integral membrana oqsillari bilan konformatsion oʻzgarishlar yuzaga keladigan boshqa yuzalar molekullariga bogʻlanadi (12-rasm). Oddiy diffuziya passiv (energiya talab qilmaydigan) boʻlib hisoblansa, ion nasoslari va tashuvchi oqsillar adenozintrifosfat parchalanishidan hosil boʻladigan energiya orqali yuzaga keladigan aktiv transportni oʻz ichiga oladi.

**Sitoplazma** – hujayraning ajralmas qismidir. U plazmolemma va kariolemna oʻrtasida joylashgan. Gialoplazma–yunoncha (hyalin – shaffof, tiniq), sitoplazmaning juda muhim ichki qismidir, hujayraning muhim qismini oʻzida saqlaydi. Gialoplazma – asosiy plazma yoki matriks-sitoplazmaning organellalari va kiritmalarsiz asosiy qismi boʻlib, u hujayraning asl ichki muhitidir. Sitoplazmada gialoplazma taxminan 50 % ni tashkil qiladi (unda suvda erigan noorganik va organik moddalar bor) va sitomatriks (qalinligi 2-3 nm boʻlgan oqsil tabiatli tolalarning trabekulyar tarmogʻi).

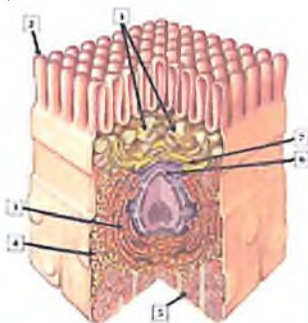
Elektron mikroskop ostida gialoplazma gomogen va mayda tuzilishga ega. Gialoplazma murakkab kolloid tuzilma bo'lib, turli xil biopolimerlar: oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar va boshqa moddalardan tashkil topgan. Bu sistema zol (suyuq) holatdan gel holatiga yoki aksincha, gel holatdan zol holatga o'tishi mumkin. Gialoplazmaning muhim fermentlariga metabolizm fermentlari shakarlar, azot qoldiqlari, aminokislotalar, lipidlar va boshqa muhim RNK (T-RNK) lar kiradi.

## ORGANELLALAR

Organellalar – bu barcha hujayralarga xos bo'lgan mikrotuzilmalar bo'lib, o'ziga xos tuzilishi bilan bog'liq bo'lgan aniq bir vazifani bajaradi. Organellalar quyidagilarga bo'linadi: mikroskopik – yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan tuzilmalar; submikroskopik – faqat elektron mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan tuzilmalar.

Organellarda biologik membrana mavjud bo'lishiga qarab ular quyidagilarga bo'linadi: membranali – (mitoxondriya, lizosomalar, peroksisomalar, endoplazmatik to'r, Golji majmuasi), membranasi – sentrosoma (hujayra markazi), ribosoma, mikronaychalar va mikro fibrillalar.

Ushbu organellalar umumiy organellalar deb ataladi, chunki ular barcha turdagi hujayralarda mavjud. Umumiy organellalar hujayra sitoplazmasida konglomeratlar hosil qilishi mumkin. Bundan tashqari ba'zi hujayra sitoplazmasida maxsus organellalar ham bor (tonofibrillalar epiteliy hujayrasida, miofibrillalar mushak hujayrasida va tolalarida, neyrofibrillalar nerv hujayralarida va boshqalar (13-rasm).

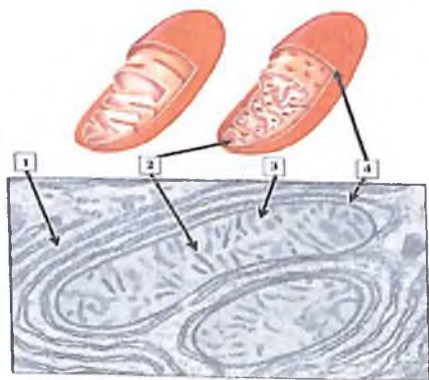


**13-rasm.** Hujayra umumiy tuzilishi.

- 1-sentriola.
- 2-mikrovorsinka.
- 3-donador endoplazmatik to'r.
- 4-silliqlik endoplazmatik to'r.
- 5-mitoxondriya.
- 6-yadro.
- 7-Golji apparati.

## MEMBRANALI ORGANELLALAR

**Mitoxondriyalar** – mikroskopik, membranali umumiy organoid bo‘lib, uning asosiy vazifasi – hujayraning hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan adenozintrifosfat (ATF) ni sintez qilishdir. Bundan tashqari mitoxondriyalar suv almashuvida, kalsiy ionini to‘plashda va steroid gormonlar ishlab chiqarishda ishtirok etadi. Mitoxondriyaning aniklanishi XIX asr oxirida nemis tadqiqotchisi F.Altman nomi bilan bog‘liq. YOrug‘lik mikroskopida mitoxondriyalar mayda nuqtachalar va qalinligi 0.5 mkm atrofida va uzunligi 1-10 mkm bo‘lgan tolalar shaklida bo‘ladi. Elektron mikroskop yordamida har bir mitoxondriya notekis oval yoki uzunchoq shaklidagi va ikki membranali ekanligini ko‘rish mumkin: tashqi silliq va ichki g‘adir-budir “krista” deb ataladi. Mitoxondriyaning ichi matriks deb ataluvchi elektron zich modda bilan to‘lgan. Matriks va mitoxondriyaning ichki membranasida adenozindifosfat ADF ni ATF ga aylantiruvchi oqsil-fermentlar mavjud. Mitoxondriyalar hujayraning dezoksiribonuklein kislota – DNK bo‘lgan birligi hisoblanadi. Matrikslarda RNK va ribosomalarning turli xillari mavjud (14-rasm).



**14-rasm.** Mitoxondriya.  
1-donador endoplazmatik to‘r.  
2-kristalar.  
3-matriks.  
4-mitoxondriya tashqi membranasini.

**Lizosoma** – submikroskopik ko‘riladigan membranali umumiy organella bo‘lib, 1955 yilda Xristian Dyu tomonidan kashf etilgan. Lizosomalarning asosiy vazifasi – biopolimerlarni turli xil kimyoviy tarkibga parchalashdan (hujayra ichi hazm qilish) iborat. Buning uchun lizosomalar gidrolitik fermentlar to‘planini o‘z ichiga oladi

(hozir ular 60 dan ortiq). Lizosoma matritsasining ferment komplekslari diametri 0,2-0,4 mkm bo'lgan yopiq membrana bilan qoplangan (o'zini-o'zi parchanaslik uchun). Lizosomaning markerli fermenti kislotali fosfotaza hisoblanadi.

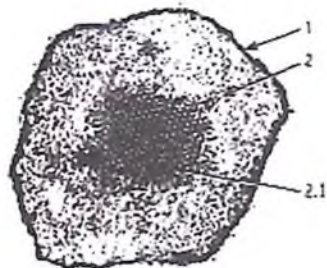
Ultrastrukturasiga va vazifasiga ko'ra lizosoma quyidagilarga bo'linadi:

- birlamchi (fermentlari faol bo'lmagan holatda);
- ikkilamchi yoki fagosomalar (ulardagi fermentlar faol);
- uchlamchi yoki qoldiq tanachalar (parchalanmagan qoldiqlar biomembrana bilan o'ralgan).

Lizosomalar o'zining makromolekulyar komplekslarini parchalaydi (bu jarayon avtofagotsitoz deb nomlanadi) va hujayra tomonidan so'rilgan moddalarni parchalaydi (geterofagotsitoz). Lizosomaning ferment yetishmovchiligi hujayrada anomal biopolimerlar to'planishiga olib keladi, bu esa lizosomal to'planish degan kasallikga olib keladi. Bugungi kunda 30 dan ortiq lizosomal to'planish kasalligi aniqlangan.

**Peroksisomalar** – hujayraning submikroskopik umumiy organellari bo'lib, 60-yillar boshida biokimyochilar va morfologlar tomonidan kashf etilgan. Dumloq biomembranali qopcha shakliga ega bo'lib, diametri 0.2-0.5 mkm ferment(matriks)lar bilan to'lgan, asosiy marker fermenti katalaza. Peroksisoma matriksi o'rtasida elektron mikroskop yordamida tolali va naychali makromolekulyar tuzilmalarni o'z ichiga olgan zich asos (kristalsimon) topildi. Peroksisomaning ferment tizimi lipid mahsulotlarini shuningdek, vodorod peroksidi ( $H_2O_2$ ) ni suvga va molekulyar kislorodga parchalaydi. Bu moddalar mitoxondriyada oksidlovchi, fosforillanish jarayonlarda ishlatiladi. Shuningdek peroksisomalar etil spirtini, siydik kislotasi, aminokislotalarni, lipidlarni va yog' kislotalarni oksidlaydi (15-rasm).

**Endoplazmatik to'r** – umumiy submikroskopik membranali organella, 1945 yilda K. Porter tomonidan birinchi marta tavsiflangan yagona intratsitoplazmatik aylanish tizimini tashkil qiladi. U hujayra ichi kanalchalar sistemasidan, vakuolalar va sisternalardan tashkil topgan bo'lib, devori elementar biologik membrana bilan o'ralgan. Endoplazmatik retikulunning membranasi hujayraning plazmasi va yadro membranasi bilan bevosita aloqada bo'ladi.



**15-rasm.** Peroxisoma.

1-membrana.

2-matriks.

2.1-nukleoid.

Agranulyar (silliq) va granular (donador) endoplazmatik to‘r mavjud.

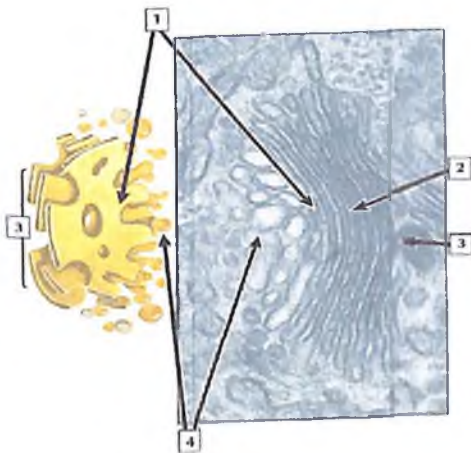
Silliq endoplazmatik retikulum, faqat membranadan hosil bo‘lgan uning kanalchalar diametri 50-100 nm. Silliq endoplazmatik to‘r vazifasi lipidlar va uglevodlarning metabolizmi, hujayraga zararli kimyoviy birikmalarning zararsizlanishi va kalsiy ionlarining deposi.

Granulyar endoplazmatik retikulum biomembranadan iborat bo‘lib, gialoplazma tomonidan ribosomalar birikadi. Donador endoplazmatik to‘rning kanalchalar diametri 20 dan 1000 nm gacha. Granular endoplazmatik to‘rning vazifasi ribosomalar bilan bog‘liq, hujayraning o‘zi uchun, ham tashqi muhitga chiqishi uchun zarur bo‘lgan oqsillarning biosintezi ta‘minlaydi. Metabolik va sirkulyator vazifalaridan tashqari, endoplazmatik to‘r – hujayraning membranali tuzilmalarini yaratadigan yagona organelladir. Granulyar endoplazmatik to‘r tomonidan sintez qilingan biomembrana tarkibiy qismlari lizosomalar, peroksisomalar, Golji kompleksi elementlari, plazmolemma va yadroviy membranalar tarkibiga kirishi mumkin, shuningdek endoplazmatik retikulum elementlarini o‘z-o‘zini ko‘paytirish.

**Golji kompleksi** – bu umumiy mikroskopik membranali organelladir, unda hujayraning sintetik faolligi mahsulotlarini shakllantirish jarayoni yakunlanadi, xususan, ularning yakuniy glikozillanishi amalga oshiriladi. Golji kompleksi sekretor moddalarni to‘playdi va ularning hujayradan tashqarida chiqarilishini ta‘minlaydi. Organella 1848 yilda italyalik gistolog Camillo Golji sharafiga

nomlangan, ushbu kompleks asab hujayrasining tarkibida topilgan va tasvirlangan.

Morfologik jihatdan Golji kompleksi – bu qalinligi 25 nm bo‘lgan, markaziy qismida tekislangan va periferiyada kengaytirilgan bir-biriga bog‘langan sisternalar to‘plami. Sisternalar orasidagi masofa 20-25 nm. Sisternalarning kengaygan qismlaridan kichkina pufakchalar paydo bo‘ladi. Bunday sisternalar va pufakchalarning alohida to‘plami diktiosomalar deyiladi. Tasviriy jihatdan diktiosomaning ichkariga tortilgan tomoni yadroga qaratilgan, laganlar to‘plami bilan taqqoslanadi. Bir hujayrada gyaloplazma qatlamlari bilan bir-biridan ajratilgan bir nechta diktiosomalar bo‘lishi mumkin. Sekretor mahsulotlarning sintezi (yetukligi) yadroga yaqin joylashgan sisternalardan (sisternalarning sislokalizatsiya deb ataladi) plazmolemma sisternalari (sisternalarning translokalizatsiyasi) tomon oshiriladi. Shakllangan sekretor mahsulotlarni o‘z ichiga olgan pufakchalar, hujayradan chiqishga tayyor sisternalar chetidan ajraladi. Pufakchalar tarkibida to‘plangan makromolekulyar komplekslar pufakchalar membranasi plazmolemmaga kirishi yoki hosil bo‘lgan (yetuk) pufakchalarning hujayradan tashqariga chiqishi orqali amalga oshiriladi (16-rasm).



**16-rasm.** Golji apparati.

1. golji apparatining tashqi yuzasi.
2. qopchalar.
3. sisternalar.
4. golji pufakchalari.

## MEMBRANASIZ ORGANELLALAR

**Ribosomalar** – umumiy maqsadga ega submikroskopik membranasi organellalar bo‘lib, unda aminokislotalar birlashib peptid zanjirini hosil qiladi, ya’ni oqsil molekulalar sintezlanadi. Granulyar endoplazmatik to‘r tarkibidagi ribosomalar birinchi marta J.Palade tomonidan tasvirlangan. Morfologik jihatdan ribosomalar ikkita tanachadan iborat bo‘lib, ularning kombinatsiyasi qo‘ziqoringa o‘xshaydi. Ribosomaning diametri taxminan 20-30 nm. Kimyoviy nuqtai nazardan ribosoma 1:1 nisbatda ribosomal RNK va oqsildan tashkil topgan ribonukleoprotein kompleksidir. Zarar qiluvchi omillar ta’sirida yoki hujayra elektrolit gomeostazini buzilishi (magniy ionlarining etishmasligi) natijasida ribosomalar tanachalarga bo‘linadi (ajralib chiqadi), uning biologik faolligi yo‘qoladi. Informatsion RNKning umumiy ipiga "bog‘lab qo‘yilgan" bir nechta ribosomalarning bog‘lanishi polisoma deyiladi. Gialoplazmadagi polisomalarda asosan hujayraning ichki ehtiyojlari uchun oqsil sintezlanadi. Endoplazmatik to‘r membranasi bilan bog‘liq bo‘lgan polisomalarda, asosan hujayradan tashqariga chiqariladigan oqsillarni sintez qiladi.

**Proteosoma** – umumiy maqsadli submikroskopik membranasi organella, nuqsonli va shikastlangan oqsil molekulalarini parchalaydi. Proteosoma – katta poliproteaz kompleksidir. Inson tanasining har bir hujayrasida 30 mingga yaqin proteosoma mavjud. Ushbu organellalarning molekulyar og‘irligi taxminan ikki million daltonni tashkil qiladi. Har bir proteosoma naycha shaklida bo‘lib, bir yoki ikkita boshqaradigan qismdan iborat; ular organellalarning bir yoki ikki tarafida joylashgan. Proteosomaning markaziy kanali atrofida joylashgan naychali qismi ketma-ket joylashtirilgan to‘rtta halqani o‘z ichiga oladi, ularning har biri yettita qismdan iborat. Boshqaradigan qismlari utilitatsiya qilinadigan oqsillarni ajratadi va birikadi. Ular oqsil molekulalarining ochilishini ta’minlaydi va ularni proteazalar turli xil uzunliklarda kesadigan markaziy naychali kanalga o‘tkazadi. Ushbu fragmentlar keyinchalik boshqa fermentlar tomonidan yangi oqsillarni sintez qilish uchun ishlatiladigan aminokislotalargacha parchalanadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, oqsillarning proteosomada parchalanishi ko‘p jarayonlarni normal kechishini ta’minlaydi: hujayra

ichi metabolizm nazoratini, immun nazoratni, shikastlangan oqsil molekulalarni bartaraf etishni, hujayra bo'linishini, hujayralararo birikishni, organizmning rivojlanishi va o'sishini, sirkad ritmlarni. Ubikvitinatsiya mexanizmining buzilishi va proteasomada oqsillar-ning yo'q qilinishi sekinlashishi yoki to'sib qo'yishi irsiy anomaliyaga (mukovissidoz), neyrodegenerativ kasalliklarga (Parkinson kasalligi, Alzgeymer kasalligi), virusli kasallik, kantserogenezga olib keladi.

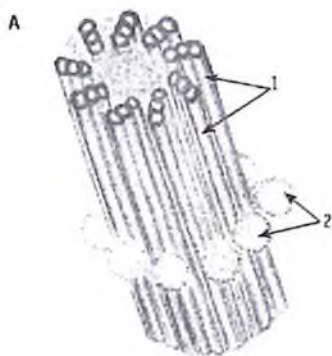
**Mikrofilamentlar** – umumiy tuzilishga ega submikroskopik membranasi organellalar bo'lib, ular hujayrada sitoskelet va qisqaruvchi apparat vazifasini bajaradi. Mikrofilamentlar – bu aktin, miozin, tropomiozin yoki alfa-aktinin oqsillaridan tashkil topgan, diametri 5 nm bo'lgan ingichka fibrilalar bo'lib, ular asosan kortikal (pidembran) sitoplazma periferik qismida, ya'ni membrananing kortikal qismi va sitoplazmatik o'sintalarda joylashgan, qisqarish-harakatlanish vazifasini bajaradi.

Ikkinchi guruh mikrofilamentlar (oraliq mikrofilamentlar deyiladi) diametri 10-15 nm. Oraliq mikrofilamentlar oqsil va bu har bir hujayraning o'ziga xos belgisidir. Masalan, keratin-epitely hujayraning gistokimyoviy markeri, vimentin – biriktiruvchi to'qima, desmin – mushak, neyrofilamentlari oqsili va glial fibrilyar oqsili – nerv to'qmasining markeri. Oraliq mikrofilamentlar hujayraning shaklini saqlaydi. So'nggi yillarda ularning genom faoliyati va hujayraning differentsiatsiya jarayonini tartibga solishi tasdiqlandi. Ixtisoslashgan hujayralarda (epitely hujayralarining tonofibrillalari, mushak miofibrillalari, asab hujayralarining neyrofibrillalarida) mikrofilamentlar murakkab tuzilishning o'ziga xos to'plamlarini hosil qilishi mumkin. Tonofibrillalar, miofibrillalar, neyrofibrillalar hujayraning maxsus organellariga kiradi.

**Mikronaychalar** – umumiy submikroskopik membranasi organellalar, ularning asosiy vazifasi organellalar harakatini ta'minlash, sitoskeletni hosil qilish. Ular tubulin oqsil molekulalaridan hosil bo'lgan protofilamentlardan tuzilgan va naychalarga o'xshaydi. Sitoplazmada organellalar sitoplazma bo'ylab tarqalib ketgan, alohida ko'rinishida bo'lishi mumkin, to'plam hoida yoki qisman juft-juft bo'lib bir-biri bilan birlashadi va ikkiliklar yoki uchliklarni hosil qiladi. Mikronaychalar hujayra shaklini va qutbliligini ta'minlaydi. Mikronaychaga to'g'ri shoxlanmaydigan ichi bo'sh silindrdir.



Mikronaycha devori zich joylashgan kattaligi 5 nm bo'lgan sub-birliklardan tashkil topgan. Ko'ndalang kesmalarda 13 ta subbirlilik farqlanadi. Uning tashqi diametri 25 nm, ichki diametri 15 nm bo'lib, devor qalinligi 5 nm teng. Tubulin molekularining polimerizatsiyasi atrof-muhitning noqulay omillari (haroratni pasayishi, kolxitsin bilan davolash) ta'sirida to'xtaydi. Mikronaychalarning qisman depolimerizatsiyasi ularning qisqarishiga, va to'liq-tubulin molekulariga parchalanishiga olib keladi. Mikronaychalar sentrosomal, xivchinlar va kiprikchalar asosi hisoblanadi (17-rasm).



17-rasm. Mikronaychalar. Sentirolalar.

1. bo'ylama kesma.
2. ko'ndalang kesma.

**Sentrosoma** (hujayra markazi) – mikroskopik membranasiz organella bo'lib, uni birinchi bo'lib V.Fleming 1875-yil yoritib bergan. Sentrosoma hujayra bo'linishida xromosomalarni tarqalishini ta'minlaydi. Bu organella odam va hayvonlarning barcha hujayralarida topilgan, faqat tuxum hujayra bundan mustasno. Sentrosoma bo'linishgacha bo'lgan davrda yadroda joylashadi va 2 ta to'liq shakllangan sentiroladan tashkil topgan bo'lib, sentrosfera bilan o'ralgan bo'ladi. Ikkita yonma-yon joylashgan sentirola diplosoma deyiladi. Har bir sentirola o'zining asosida paralell joylashgan mikronaychalardan iborat to'qqizta tripletni hosil qiladi, ular o'z shakliga ko'ra silindrga o'xshab, diametri 200 nm va uzunligi o'rtacha 500 nm ni tashkil qiladi. Mikronaychadan tashqari, sentirola tarkibiga "qo'llar" deb atalgan spetsifik makromolekulyar shakllar ham kiradi, tripletlar ular yordamida o'zaro bog'lanadi. "Qo'llar" tarkibiga ATF-azali faollikka ega bo'lgan va sentirolaning harakatni vujudga keltiruvchi mexanizmida asosiy rol ijro etuvchi dienin

oqsili kiradi. Ikkala sentriolaning uzun o'qlari bir-biriga nisbatan perpendikulyar yuzalarda joylashgan. Sentrosfera sentriola atrofidagi organellalarsiz gialoplazmadir, u radial yo'nalishdagi mikrofilament va mikronaychalar bilan qoplangan. Hujayraning bo'linishiga tayyorgarlik davrida sentriolalar ko'payadi (duplikatsiya), keyin har bir yangi juftliklar qutblarga tarqaladi. Sentrosomaning asosiy funksional faoliyati tubulinlarni polimerizatsiyasini rag'batlantirish mexanizmi bo'lib, u mavjud moddalardan yangi mikronaychalarni hosil bo'lishini ta'minlaydi.

**Kiprikchalar va xivchinlar** – sitoplazmaning ingichka o'sim-talaridir, ular asosini yuqori darajadagi mikronaychalar tizimi tashkil etadi. Kiprikchalar uzunligi 5-10 mkm, xivchinlar – 150 mkm. Bu ikkala organellaning diametri taxminan bir xil 200 nm atrofida. Tashqi tomondan kiprikchalarni plazmolemma qoplab turadi, ichki tomonini aksonema tartibga solib turadi, aksonema tarkibida 9 juft(diblet) mikronaycha bor, 150 nm atrofidagi silindr shaklidagi ichi kovak tuzilma. Bu silindr o'rtasida markaziy mikronaycha juftligi joylashgan. Mikronaychalar sistemasi aksonema  $(9 \times 2) + 2$  formula bilan ifodalanadi. Kiprikchanning tarkibida uning sitoplazmasiga o'tish zonasida bazal tanachaning joylashganligi, ular tarkibida sentriolalarga o'xshash to'qqizta mikronaychalardan iborat. Bazal tanacha massasining mikronaychalari sistemasi formulasi  $(9 \times 3) + 0$  ko'rinishda bo'ladi. Ko'pincha kiprikcha tarkibi ikkita bazal tanachadan iborat bo'lib, ularning uzun o'qlari bir-biriga to'g'ri burchak ostida joylashadi. Bazal tanacha va aksonema o'zaro bog'langan: har bir bazal tanacha tripletining 2 ta mikronaychasi aksonemaning mikronaycha dupleti bilan davom etadi. Mikronaycha ahamiyatsiz qismlarining o'z joyini o'zgartirishi kiprikcha va xivchinlarning egrilanishiga olib keladi. Turli hujayralarda kiprikcha va xivchinlarning harakati mayatnik harakatini eslatadi, yana to'liqlik ham bo'lishi mumkin. Erkin hujayralar kiprikcha va xivchinlari bo'shliqda ham harakatlanishi mumkin (masalan, spermatozoid). Kiprikchali fiksatsiyalangan hujayralar apikal yuzada kiprikklari bilan harakatlanganda suyuqliklar yoki alohida zarralarni ham harakatlantiradi (masalan, nafas yo'llarining kiprikli hujayralari va hokazo).

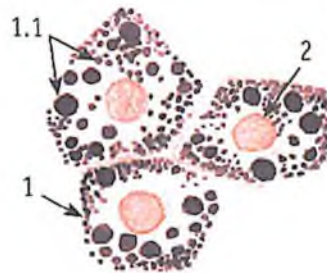
## Kiritmalar

Kiritma – bu sitoplazmaning doimiy bo‘lmagan komponenti bo‘lib, aniq o‘lcham va tarkibga ega emas. Konglomerat (tartibsiz narsalarning yig‘indisi) ko‘rinishidagi struktura bo‘lib, ma‘lum turdagi hujayralarning sitoplazmasida funksional faoliyati natijasida yig‘iladi.

Trofik, pigmentli, sekretor va ekskretor kiritmalar farqlanadi. Trofik kiritmalar oqsilli, yog‘li va uglevodli kiritmalarga bo‘linadi. Tomchi neytral yog‘lar ham trofik kiritmalarga kiradi (19-rasm). Ular gialoplazmada yig‘ilishi mumkin. Hujayra faoliyati uchun muhim bo‘lgan substratlar yetishmagan holda, bu tomchilar rezorbsiya vazifasini bajarishi mumkin. Boshqa turdagi rezerv xususiyatga ega bo‘lgan kiritma glikogen-polisaxarid (18-rasm). U ham gialoplazmada saqlanadi. Zahira oqsil granullalarning to‘planishi odatda, endoplazmatik to‘rning faolligi bilan bog‘liq. Masalan, zahira vitelin oqsillari amfibiyalarning tuxum hujaylarida endoplazmatik to‘rning vakuolalarida to‘planadi.



**18-rasm.** Glikogen kiritmalar.  
Bo‘yalishi Shik reaksiyasi.  
1-jigar hujayrasi.  
1.1-glikogen donachalar.  
2-yadro.



**19-rasm.** Lipid kiritmalar.  
Bo‘yalishi Shik reaksiyasi.  
1-jigar hujayrasi.  
1.1-lipid donachalar.  
2-yadro.

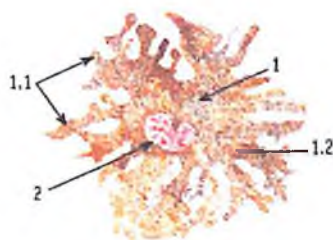
**Sekretor kiritmalar** – odatda yumaloq shaklda, turli o‘lchamda, o‘zida biologik aktiv moddalar saqlagan bo‘lib, hujayrada sintetik faoliyat jarayonini tashkil qiladi (20-rasm).

**Ekskretor kiritmalar** – oʻzida biron-bir ferment yoki biologik aktiv moddalar saqlamaydi. Odatda, unda hujayra faoliyati uchun keraksiz boʻlgan, metabolizmining soʻnggi mahsulotlarini saqlanadi.

**Pigmentli kiritmalar** – ekzogen (karotin, chang zarrachalar, boʻyoqlar va boshqalar) va endogen (gemoglobin, gemosiderin, bilirubin, melanin, lipofutsin) boʻlishi mumkin. Ular natijasida toʻqima va organni rangi doimiy yoki vaqtinchalik oʻzgarishi mumkin. Odatda, toʻqima pigmentatsiyasi diagnostik belgi sifatida xizmat qiladi (21-rasm).



**20-rasm.** Sekretor kiritmalar.  
Boʻyalishi Gematoksilin-eozin.  
1-pankreatotsit.  
1.1-apikal qismi.  
1.1.1-sekretor donachalar.  
1.2-bazal qismi.  
2-yadrosi.



**21-rasm.** Pigment kiritmalar.  
Boʻyalishi Karmin.  
1-pigment hujayrasi.  
1.1-oʻsimtalar.  
1.2-pigment donachalar (melanin).  
2-yadro.

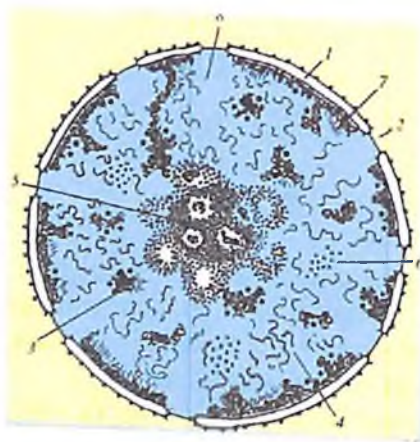
## HUJAYRA YADROSINING TUZILISHI

Interfaza davrida yadro quyidagi qismlarga ajralib turadi: 1. yadro qobigʻi, 2. karioplazma, 3. xromatin, 4. yadrocha. Bunday koʻrinish fiksatsiyalangan va boʻyalgan preparatda kuzatiladi. Tirik hujayrada esa, xromatin analogi xromosomalardan iborat.

Yadro qobigʻi – kariolemma – nukleolemma – tashqi va ichki membranalardan iborat boʻlib, ular orasida 20-60 nm oraligʻida perinukliar boʻshliq joylashgan. Yadro qobigʻi yaxlit emas, teshiklar bor – yadro teshiklari. Yadroviy teshiklar shunchaki teshik emas, balki yadro va sitoplazma oʻrtasida tartibga solish funksiyasini bajaradigan murakkab teshiklar kompleksidir.

Yadro – hujayraning muhim tarkibiy qismi. Sitoplazma bilan birgalikda dinamik muvozanat holatida bo‘lgan yagona yaxlit tizimni hosil qiladi. Hujayra uzoq vaqt yadrosiz yashay olmaydi, ammo yadro ham sitoplazmasiz mustaqil hayotga qodir emas. "Yadro" atamasi R.Braunga tegishli bo‘lib, uni birinchi marta 1833 yilda o‘simlik hujayralarini tasvirlash uchun ishlatgan.

Yadro umumiy funksiyalarning ikki guruhini bajaradi. Birinchisi, hujayra avlodlari o‘rtasida genetik ma‘lumotlarning saqlanishi bilan bog‘liq. Bu funksiyasi: DNK molekulasi shikastlangandan keyin (radiatsiya bilan), DNK molekulasining ko‘payishidan (ya‘ni, genetik materialning miqdoriy va sifatiy jihatdan ko‘payishidan) tiklanishi mumkin bo‘lgan tuzatish fermenti yordamida doimiy DNK tuzilishini saqlab turish, genetik materialni qiz hujayralari o‘rtasida taqsimlash mitoz bilan; meyoz paytida genetik materialning rekombinatsiyasi. Yadro funksiyalarining ikkinchi guruhi: genetik ma‘lumotni amalga oshirish bilan bog‘liq, ya‘ni u oqsil sintezi uchun moslama yaratishdan iborat. Ushbu funksiyalar barcha turdagi RNK (axborot, transport, ribosomal) sintezini, shuningdek ribosomalarning qurilishini o‘z ichiga oladi.



- 22-rasm. Hujayra yadrosi**
- 1-yadro qobig‘i (tashqi va ichki membrana).
  - 2-yadro poralari (tirqishlari).
  - 3-kondetsatlangan xromatin.
  - 4-diffuz xromatin.
  - 5-yadrocha.
  - 6-granula (donalar).
  - 7-fibrillalar.
  - 8-karioplazma.

Inson tanasining barcha hujayralari yadrodan iborat bo‘lib, yuqori darajada ixtisoslashgan qon hujayralari – qizil qon tanachalari bundan mustasno, ular rivojlanish jarayonida yadrosini yo‘qotadilar va yadrosizdir.

Hujayralarning aksariyati bitta yadrodan iborat, ammo ularda 2 yadroli hujayralar (20% jigar hujayralari binuklear), shuningdek ko'p yadroli (masalan, osteoklastlar – suyak to'qimalari hujayralari) mavjud.

Yadro shakli ko'pincha sharsimon, ammo boshqa shakllarga ham ega bo'lishi mumkin – novda shaklida, loviya shaklidagi, uzuk shaklida. Yadro shakli: 1. hujayraning shakliga bog'liq (cho'zilgan silliq muskul hujayralari cho'zilgan novda shaklidagi yadroga ega), 2. kiritmalar soniga (yog' hujayrasining yadrosi deyarli butun hujayrani egallagan katta yog' tomchisi ta'sirida tekis shaklga ega bo'ladi), 3. organellalarning joylashishiga (monotsitlar yadrosining shakli dukkaksimon chunki u bilan birga o'yiqliq sentrosomalar joylashgan).

Yadro har doim hujayraning ma'lum bir joyida joylashadi. Masalan, oshqozon, ichakning silindrsimon hujayralarida u bazal holatni egallaydi, yadrolarning hajmi 3-4 mkm dan 40 mikrongacha. Har bir hujayra turi yadro va sitoplazma hajmi o'rtasida o'ziga xos doimiy nisbatga ega. Ushbu doimiylik Gertvig indeksleri deb ataladi. Ushbu indeksning ahamiyatiga ko'ra, hujayralar yadroga (yuqori Gertvig indeksiga ega) va sitoplazmatik (past Gertvig indeksiga ega) hujayralarga bo'linadi.

Yadro ikki holatda bo'lishi mumkin – mitotik (bo'linish paytida) va interfazada (bo'linishlar o'rtasida). Ikkinchisi metabolik yadro deb ham ataladi, uning funksional holatini ta'kidlaydi.

Tirik interfazali hujayrada yadro optik ravishda bo'sh ko'rinadi, faqat yadrocha ko'zga tashlanadi. Yadroning strings, tirik hujayradagi donalar ko'rinishidagi tuzilishini faqat zarar etkazuvchi moddalar ta'sir qilganda, hujayra paranekrozi deb ataladigan holatga (hayot va o'lim yoqasida turgan) tushganda ko'rish mumkin. Ushbu holatdan hujayra normal hayotga qaytishi yoki o'lishi mumkin. Hujayra nobud bo'lganda yadrodagi quyidagi o'zgarishlarni morfologik jihatdan ajratib ko'rsatish: kariopiknoz (zichlashishi), kariorek-sis (parchalanishi), kariolizis (erib ketish).

Fiksatsiyalangan va bo'yalgan preparatda: yadro membranasi, xromatin, yadrocha va karioplazma interfaza yadrosining bir qismi sifatida ajralib turadi.

Xromatin xromosomalarning tarkibiy analogidir. Kimyoviy tarkibi jihatidan, bu DNK + giston + RNK oqsillari: 1: 1.3: 0.2. nis-

batda. Getero va euxromatin yoki kondensatsiyalangan (nofaol) va dekontensatsiyalangan (faol) xromosoma qismlariga ajratiladi. Geteroxromatin yaxshi bo'yalgan va gistologik preparatda yaxshi ko'rinadi. O'z navbatida, struktur va fakultativ geteroxromatin mavjud.

Yadrocha – bu sharsimon tuzilgan, ko'proq bo'yalgan yadroning tarkibiy qismi. Yadrocha mustaqil tuzilma emas, balki xromosomaning hosilasidir. Yadrocha – bu ribosomal RNK va ribosoma sintezlanadigan joy (RNK-transport, ribosomal, informatsion).

Yadrocha geterogendir – u ultratuzilma darajasidagi tuzilishida 2 ta komponentga ajraladi: granulyar va fibrilyar.

Fibrilyar komponent markazga yaqinroq joylashgan va ribonukleoproteoin iplari, granulyar komponent esa pereferik qismda o'z-gargan ribosomalar yetiladi.

**Karioplazma** – bu gialoplazma tomonidan olingan analogiyaga muvofiq yadro tuzilmalari joylashgan yadro qismidir. Yadro matritsasi gistsiz oqsil xususiyatiga ega bo'lgan fibrillalar tuzilishining kompleksi bilan hosil bo'ladi. (22-rasm)

**Yadro qobig'i.** Barcha eukariotik hujayralarning yadrolari membrana (nukleolemma) bilan o'ralgan. Yadro membranasi ikki biologik membranadan iborat – tashqi va ichki, kengligi 20-60 nm bo'lgan perinukulyar bo'shliqlar bilan ajratilgan. Membranalarning har biri qalinligi 7-8 nm bo'lib, morfologik jihatdan boshqa hujayra membranalari o'xshaydi. Shunday qilib, yadro membranasi sitoplazma ostidagi yadro tarkibini ajratib turadigan 2 qavatli ichi bo'sh xaltaga o'xshaydi. Yadro membranasi tashqi membranasi bir qator tuzilish xususiyatlariga ega, bu esa uni endoplazmatik to'ming membrana tizimiga bog'lash imkonini beradi. Masalan, oz miqdordagi ribosomalar asosan tashqi yadro membranasi joylashgan.

Yadro teshikchalari ikkita yadro membrananing qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi, uning ichi bo'sh dumaloq shaklda diametri 80-90 nm, ichini murrakab tuzilishga ega globulyar va fibrillyar strukturalar to'ldiradi. Yadro teshiklari bilan birga bu tuzilmalarni qo'shib yadro teshiklari kompleksi deb ataladi. Yadro teshigi devorini hosil qiluvchi yadro qobig'ida uch qator donachalar joylashadi. Har bir qatori 8 tadan donacha tutadi, diametri 25 nm. Birinchi qator donachalar yadro shirasi tarafida, ikkinchisi sitoplazma tarafida, uchinchi qator donachalar esa teshikning markazida yotadi. Teshikning markazida markaziy granula joylashgan. Donachalardan tar-

qaluvchi fibrillalar markazda birlashib to'siq hosil qiladi, teshikchalar diafragmasi deyiladi. Yadro teshikchalarining hajmi har bir hujayra uchun doimiydir (22-rasm). Yadro teshikchalarining soni hujayraning funksional aktivligiga bog'liq bo'lib, yadro teshiklari yadro qobig'idagi elektron mikro ko'rinishidir.

Yadro qobig'i bir qancha ahamiyatli vazifalarni bajaradi. Ulardan birinchisi to'siq vazifasi: yadro membranasi yadroni va genetik materialni sitoplazmadan ajratib turadi, yadroga moddalarning erkin kirishi va chiqishini nazorat qiladi. Ikkinchi funksiyasi yadro va sitoplazma o'rtasida makromolekulalarning transporti. Masalan, sitoplazmada sintez qilingan gistonlar va boshqa giston bo'lmagan oqsillar keyinchalik yadroga o'tadi. Moddalarning yadrodan sitoplazmaga o'tishi ham kuzatiladi. Bu asosan yadroda sintez qilinadigan RNK. Yuqori molekulyar massadagi birikmalarni va ribosomalarni yadro membranasiidan transporti yadro teshikchalari orqali amalga oshiriladi.

Yadro qobig'ining asosiy funksiyalaridan biri – yadro ichidagi tartibdir, bu xromosoma materialini interfaza davrida ichki yadro qobig'iga yopishishi natijasida erishiladi. Ma'lumotlarga qaraganda yadro membranasi bilan interfazali xromosomalarning geteroxromatin qismlari bog'liq. Klassik sitologiyada, xromatinning bir qismi yadro periferiyasida joylashganligi ma'lum. Bu periferik xromatin deb nomlanadigan tuzilma yadro membranasiining ichki qavvati bilan bog'liq. Periferik xromatindan tashqari yadro membranasiining ichki qavvati bilan geteroxromatini pritsentromer, telomer va yadrocha qismlari bog'langan, undan tashqari jinsiy xromosomalar va boshqalari. Shunday qilib, har bir xromosoma interfaza davrida dekondensatsiyalashgan va yadro qobig'i bilan bog'liq, geteroxromatin qismi yordamida, yadro bo'shlig'ida fiksatsiyalangan.

**Xromatin.** Fiksatsiya qilingan va bo'yalgan preparatda interfaza davrida yadroda donachalar ko'rinadi, asosiy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yalgan. Bu yadrodagi tuzilmani dastlab Volter Flemming tomonidan 1881-yilda tasvirlangan va xromatin deb nomlangan (yunoncha "xroma" – rang, bo'yoq).

**Xromatin** – bu interfaza davrida bo'lgan yadroning asosiy tuzilmasi, har bir hujayra turiga xos bo'lgan yadroning xromatin tasvirini aniqlaydi (22-rasm).



Bu tasvir muxirga o'xshaydi, hujayralarga bir-birini tanishiga yordam beradi. Xromatin bu xromosomaning tarkibiy analogi bo'lib, faqat mitoz vaqtida ko'rish mumkin. Xromatinning kimyoviy tarkibi xromosoma kabi: giston oqsillari bilan o'ralgan DNK molekulasi. Bundan tashqari, xromatinda oz miqdorda RNK aniqlangan – transkripsiya jarayonidan qolgan xromatinda DNK, oqsil, RNK ning nisbati: 1:1,3:0,2 ga teng.

Morfologlar xromatinning 2 xil turini ajratadilar: geteroxromatin va euxromatin. Birinchisi interfaza davrida kondensatsiyalanadigan xromosoma bo'lagiga javob beradi, u faol bo'lmagan qismi. Bu xromatin yaxshi bo'yaladi, uni faqat gistologik preparatda ko'rish mumkun. Geteroxromatin 2 ga bo'linadi: struktur va fakultativ.

Euxromatin kondensatsiyalanmagan interfazadagi xromosoma qismlariga mos. Bu aktiv xromatin hisoblanadi. U bo'yalmaydi va gistologik preparatta ko'rinmaydi. Mitoz jarayonida euxromatinlar kondensatsiyalanadi va xromosoma tarkibiga kiradi.

Ayirim paytlarda to'liq xromosoma interfaza davrida kondensatsiyalangan holatda qolishi mumkin, ya'ni yumaloq geteroxromatin ko'rinishida. Masalan, ayol organizmining somatik hujayralaridagi X-xromosomaning bittasi embriogeneznining boshlang'ich davrida geteroxromatizatsiya bo'ladi va funksiyasini bajarmaydi. Birinchi marotaba bu xromatin M.Barro va L.Bertram tomonidan 1949 yili tasvirlangan va jinsiy xromatin deb nomlangan. Har xil hujayralarda jinsiy xromatinlar har xil turga ega bo'ladi. Masalan, neytofilykotsitlarda u baraban tayoqchasi shaklida, yadro segmentalining yuzasiga bo'rtib chiqadi. Og'iz bo'shlig'idagi shilliq qavatining epiteliy hujayrasida jinsiy xromat yarim shar, yumaloq geteroxromatin singari bo'lib, yadro membranasining ichki qavatiga yopishgan holatda ko'rinadi.

Jins xromatinining geteroxromatin X-xromosomaning biri ekanligini birinchi marta ingliz olimi Meri Layon aniqladi, shuning uchun uning nomiga X-xromosomani geteroxromatin holatiga o'tishi layonizatsiya deb nomlandi. Jinsiy xromatinning aniqlanishi organizmning jinsini aniqlashda foydalaniladi (akusherlikda, sud tibbiyotda), shuningdek individ karyotipida X-xromosomaning sonini aniqlashda foydalaniladi (u jinsiy xromatinining soniga teng +1).

Ultratuzilishiga ko'ra interfaza davridagi xromatinlar qalinligi 20-25 nm bo'lgan elementar xromosoma fibrillaridan tashkil topgan, ular o'z navbatida qalinligi 10 nm bo'lgan fibrilladan tashkil topgan. Ular asosini marjon shakliga o'xshagan, DNK giston kompleksini tashkil qiladi. Marjonning bir bo'lakchasi nukleosoma deyiladi, u DNK ning juft spirali fragmentidan iborat bo'lib, 146 juft azot asosidan iborat, 8 ta DNK oksili markazini o'rab turadi. Bundan tashqari elektron mikroskopda xromatin transkripsiya aktivligi hisoblanuvchi yadro tuzilmalari ko'rinadi. Bular qalinligi 3-5 nm bo'lgan perixromatin fibrillalar, diametri 45 nm – perixromatin granularlar, diametri 21-25 nm – interxromatin granularlar.

**Xromosomalar.** Xromosomalar – zich ipsimon tanachalar, diametri 0.2-2 mkm, odamlarda uzunligi 1.5-10 mkm, asosiy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladigan va hujayra yadrosida mitotik bo'linishida yaxshi ko'rinadigan tuzilmadir. V.Valder ularni xromosoma deb nomladi. Xromosomalarni paydo bo'lishi bu hujayra bo'linishining yaqol misoli.

Xromosomalar mitoz tugashi bilan yo'qolmaydi, interfaza davrida ham yadroda mavjud bo'lib, faqatgina dekontdensatsiya hisobiga ko'rinmaydi. Interfazadagi va mitozdagi xromosomalar asosini – dezoksiribonukleoprotein DNP tashkil qiladi. Har bir xromosoma katta DNP molekulasidan tashkil topgan bo'lib, ular mitotik xromosomalarni kichkina tanachalarida joylashgan. DNK molekulasining uzunligi bir necha mikrometrdan bir necha santimetr bo'lishi mumkin. Odam organizmdagi birinchi xromosomasining DNK uzunligi 7 sm atrofida. Odamning bitta hujayrasida joylashgan xromosomadagi DNK uzunligi 170 sm atrofida, massasi 6 g.

Mitotik xromosomadagi katta dezoksiribonukleoprotein molekulasi yon halqalar hosil qiladi. Bu tuzilishdagi xromosomalar 2600 halqadan iborat bo'lib, ularning har biri xromatin fibrilla uzunligi 400 nm (0.4 mkm) bo'lakchasidan iborat, halqalarning jiplashishi xromonema tuzilmasini hosil qiladi. Barcha xromosoma komponentlarini o'zaro ta'siri natijasida xromatin jiplashadi va mitotik xromosoma ko'rinishiga keladi.

Mitotik xromosomalarni morfologik tuzilishini yuqori kondensatsiyalashgan payti, yani metafazada va anafaza boshida o'rganish qulay. Har bir xromosomada toraygan qismi bor – birlanchi tortma (sentromera), u xromosomani ikki yelkaga ajratadi. Akrotsentrik –

qisqa, ba'zan yaxshi ko'rinmaydigan ikki yelkali tayoqchasimon xromosomalar. Submetatsentrik – turli uzunlikdagi yelkali L- simon ko'rinishni eslatuvchi xromosomalar. Metatsentrik – teng elkali xromosomalar. Birlamchi tortmada kinetoxor joylashgan, u mikronaychalar markazi bo'lib, bo'linish dukini hosil qiladi. Ba'zi bir xromosomalarda ikkilamchi tortma mavjud bo'lib, ular xromosomalarining oxirida joylashadi va xromosoma yo'ldoshi deyiladi. Ikkilamchi tortma yadrocha hosil qiluvchisi ham deyiladi, chunki shu yerdan boshlab interfazada yadrocha hosil bo'ladi. Birlamchi tortma joylashgan xromosoma bo'lakchalari – pritsentromer deyiladi. Yelkalarining oxirgi qismlari – telomer deyiladi.

Har bir o'simlik turi va hayvon organizmi o'ziga xos xromosoma tuzilishi, hajmi, soniga ega. Shu xususiyatlar va xromosomalar to'plami kariotip deyiladi. Odam kariotipida 23 juft xromosomalar bo'lib, 22 jufti – autosoma, yana bir jufti jinsiy xromosomalar. Jinsiy xromosomalar gonosomalar deyiladi, ular X- va Y-xromosomalardan iborat.

Odam xromosomalari o'lchamiga ko'ra 7 guruhga ajratiladi: A, B, C, D, E, F, G. Hujayrada xromosomalar to'plami ploidlilik deb ataladi va n-harfi bilan belgilanadi. Somatik hujayralar diploid naborga ega  $2n$ , jinsiy hujayralar gaploid naborga ega ( $n$ ). Agar hujayra  $3n$  xromosomalar to'plamiga ega bo'lsa triploid,  $4n$  – tetraploid deyiladi. Ko'p xromosomalar to'plamiga ega bo'lsa – poliploidiya deyiladi.

Xromosoma morfologiyasini o'rganishdagi yutuqlar maxsus bo'yoqlar qo'llash natijasida erishildi, bu birinchi marotaba T.Kasper tomonidan qo'llanildi. Xromosoma bir xil bo'yalmasligi ma'lum bo'ldi. Bo'yalganda har bir xromosoma takrorlanmas tasvirga ega. Bu xromosom kartalarni tuzishga yordam beradi va genlarni joylashuvini aniqlaydi. Hozirgi vaqtda 200 ta genning xromosomada qanday joylashganligi aniqlangan.

**Yadrocha** – bu xromosomalarning hosilasi bo'lgan yadroning zich, yumaloq, yaxshi bo'yaladigan qismidir. Yadrocha yumaloq shaklda bo'ladi, o'lchami 1-5 mkm. Yadrocha asosli bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. Bu yadrochada RNK ko'pligi bilan bog'liq, 8 marotaba yadrodan ko'p miqdorda, 2-3 marotaba sitoplazmadan ko'p. Diploid to'plimli hujayralarda yadrocha ikkita bo'ladi.

Yadrocha – xromosomadan hosil bo‘lgan, mustaqil bo‘lmagan tuzulma. Yadrochada – ribosomal RNK va ribosomalar hosil bo‘ladi. Yadrocha qobiqsiz, konturi notekis. Yadrocha kimyoviy tuzilishiga ko‘ra ko‘plab kislotali oqsillar, RNK va oqsillardan tashkil topgan. Fosfatlar va Ca, K, Mg, Fe, Zn ionlari yadrochada joylashgan. Yadrocha profazada yo‘qoladi, telofazada paydo bo‘ladi – u va xromosomalar tomonidan hosil bo‘ladi.

Submikroskopik tuzilishiga ko‘ra yadrocha ikkita asosiy tuzilmalardan iborat: diametri 15-20 nm bo‘lgan granuladan va qalinligi 6-8 nm bo‘lgan fibrilladan. Granulyar komponent ip ko‘rinishida bo‘ladi-nukleonema, qalinligi 0.2 mkm. Fibrillyar komponent – bu ribonukleoprotein, yetilmagan ribosomalar, granulalar – yetilgan ribosomalar subbirligi. Nuleonema halqalari orasida kondensasiyalashgan xromatinlar joylashgan.

**Karioplazma** (yadro suyuqligi) – bu yadroning suyuq tarkibiy qismi bo‘lib, uning yadrocha, xromatin tuzilmalari uchun mikro-muhit hosil qiladi. Bu hujayraning sitoplazmatik qismida gialoplazmaning analogidir. Suv, RNK, ionlar, fermentlar, metabolitlarni o‘z ichiga oladi. Yadrodan DNK, RNK, gistonlar va qobiq oqsillarini yo‘qolishi natijasida xromatin va qobiqning bo‘lmasligiga qaramay yadrocha o‘z butunligini saqlaydiyu Elektron mikroskopda yadroda teshikchalar kompleksi, periferik fibrillalar, yadrocha fibrillalari va fibrillalar aniqlandi. Shu kompleks tuzilmalari gistonsiz oqsillardan tashkil topgan yadro oqsili matriks deyiladi. Yadro matriksi tarkibiga oqsil, yadro qobig‘i, yadrocha, karioplazma kiradi. Matriks metabolizmida va inerfazadagi yadroda muhim ahamiyatga ega.

## HUJAYRA FIZIOLOGIYASI

Odam tanasidagi hujayralar doimiy ravishda juda ko‘p omillarga bog‘liq. Ushbu omillar bir yoki bir nechta tarkibiy tuzilishga zarar yetkazishi mumkin, bu esa funksional buzilishlarga olib keladi. Zararlanish intensivligiga ko‘ra hujayraning taqdiri o‘zgarishi mumkin. Zarar natijasida o‘zgargan hujayralar zarar yetkazuvchi omilga moslashadi. Bu omillar tugaganidan keyin tiklanishi yoki qaytarilmas o‘zgarishlar natijasida nobud bo‘lishi mumkin. O‘zini ko‘paytirish qobiliyati tiriklikning o‘ziga xos xususiyatidir. Ko‘p

hujayrali organizmdagi hujayralarning ko'payishi ona hujayrani bo'linishi orqali sodir bo'ladi.

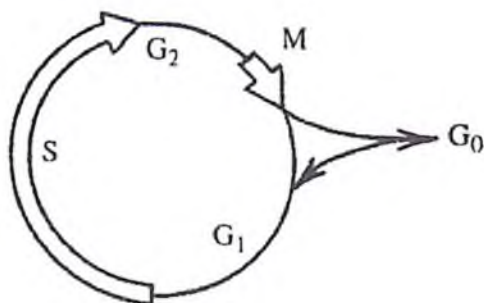
## HUJAYRA SIKLI

Hujayraning bo'linishidan bo'linishgacha yoki bo'linishdan o'lingacha bo'lgan butun davri hujayra sikli deb ataladi.

Organlar va to'qimalarning hujayralari har xil bo'linish qobiliyatiga ega va shuning uchun har xil hujayra sikliga ega. Hujayra bo'linishidan oldin, interfazada (ikki bo'linish orasidagi davr) xromosoma to'plami ikki baravar ko'payadi. Shundan keyingina hujayra bo'linishi boshlanadi. Bu ikki turga bo'linadi: bilvosita (mitoz) va to'g'ridan-to'g'ri (amitoz). Meyoz mitozning alohida turi.

Interfaza – eng uzun faza bo'lib, butun hujayra siklining 70-90 % egallaydi. U presintetik, sintetik va postintetik davrlardan iborat.

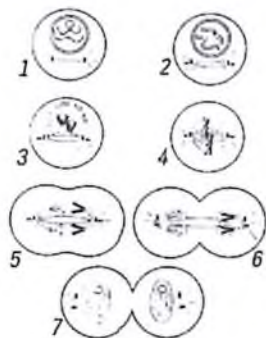
Presintetik davr ( $G_1$ ) – telofazadan so'ng darhol boshlanadi va 0,5 soatdan bir necha kungacha davom etadi. Bu davrda hujayralar o'sishi boshlanadi, asosan hujayrali oqsillarning to'planishi tufayli, bu RNK miqdorining ko'payishi va hujayraning DNK sinteziga tayyorlanishi bilan bog'liq.



**23-rasm.** Hujayra sikli.  $G_1$ -sintez oldi fazasi, S-sintez fazasi,  $G_2$ -sintezdan keyingi faza, M-mitoz,  $G_0$ -hayot siklini tugallagan yoki bo'linmaydigan hujayralar.

Sintetik davr (S) DNK miqdorining va shunga mos ravishda xromosoma sonining ikki baravar ko'payishi bilan tavsiflanadi. Davrning davomiyligi 6-12 soat. Shu bilan birga, sentriola ikkiga bo'linish jarayoni boshlanadi.

Postintetik davrda ( $G_2$ ), mitoz o'tishi uchun zarur bo'lgan i-RNK va tubulin oqsillar sintezlanadi. Hujayraning qutblarini aniqlash uchun sentrosomalar ikkiga bo'linadi. Ushbu davr 0,5 dan 1 soatgacha davom etadi (23-rasm).



24-rasm. Mitoz bo'linish.

- 1,2-profaza.
- 3,4-metafaza.
- 5-anafaza.
- 6,7-telofaza.

Mitoz – hujayralar ko'payishining universal usuli. Bu jarayonning o'zida 4 faza farq qilinadi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza, bunda euxromatin kondensatsiyasi natijasida yadroda xromosomalar ikki marta ko'payadi va ko'rinadi, bo'linish duki hosil bo'ladi, u xromosomalarni hujayraning qarama-qarshi qutblariga tortadi, natijada hujayralar ikkiga bo'linadi (sitotomiya, sitokinez). Mitoz xromosomalar ( $2n$ ) juft (diploid) to'plamiga ega bo'lgan somatik hujayralarning bo'linishi uchun xarakterli (24-rasm).

Profaza xromosomalarning kondensatsiyalanishidan boshlanadi, shu bilan yadrodagi xromatin tuzilmasi yo'qoladi va hujayraning markazida uning o'rnida xromosomalar paydo bo'ladi. Xromatin ko'rinishida bo'lgan xromosomalar qalinlashadi va yo'g'onashadi, yorug'lik mikroskop ostida birinchi bo'lib zich koptokcha shaklida ko'rinadi (erta profaza) va keyinchalik bo'sh koptokcha (kechki profaza) ko'rinishida bo'ladi. Hozirgi vaqtda kariolemma parchalanmoqda. 46 ta xromosomaning har birida bir-biriga mahkam o'mashgan ikkita xromatid mavjud. Profazada bo'linish duklari hosil bo'ladi: jarayon bir juft sentriolalar (ona va qiz) bitta qutbga, ikkinchisi qarama-qarshi qutbga o'tganda boshlanadi.

Metafaza xromosomalarning kondensatsiyasining maksimal darajasi bilan tavsiflanadi, ular hujayraning ekvatoriga o'tishi bilan boshlanadi. Ushbu jarayon metakinezis deb ataladi. Metafazaning

o'rtasida xromosomalar ekvatorial (metafaza) plitani (yon ko'rinish), yoki ona yulduzini (qutbdan ko'rinishni) hosil qiladi. Bundan tashqari, xromosomalarning sentromeralari – markazga, yelkalari – esa periferiyaga qaratilgan. Metafazaning oxirida xromatidlar bo'linishi boshlanadi, faqatgina sentromer sohasi bog'lanib turadi.

Anafazada barcha xromosomalar xromatidlari bir vaqtda sentromera sohasida bir-biri bilan ajralishadi va hujayraning qarama-qarshi qutblari tomon bir-birlaridan sinxron ravishda uzoqlasha boshlaydilar. Anafazada, qiz yulduzi shakllanadi.

Telofaza – mitozning oxirgi bosqichi bo'lib, unda qizaloq hujayralar yadrolari qayta tiklanadi va asl hujayrani ikkita qiz hujayraga bo'linishi bilan yakunlanadi. Erta telofazada xromosomalar dekondensatsiyalanib, xromatinga aylanib, hajmi oshadi. Ularning har bir qutbdagi soni ona hujayrasidagi kabi bo'ladi. Yadrocha paydo bo'ladi, organellalar qiz hujayralar o'rtasida taqsimlanadi. O'z navbatida, telofaza va mitoz sitotomiyada tugaydi – ona hujayrasi ikki qiz hujayraga bo'linadi. Bu membrananing hujayraga kirib borishi natijasida ro'y beradi. Mitozning butun jarayoni hujayralar turiga qarab 0,5 dan 2 soatgacha davom etadi. Shu jumladan 20-60 daqiqa profaza, metafaza 2-15 daqiqa, anafaza 2-14 daqiqa, telofaza 9-35 daqiqa davom etadi.

**Amitoz** – bu yadro interfaza holatida bo'lgan to'g'ridan-to'g'ri hujayralar bo'linishidir. Bunday holda, xromosomalarning kondensatsiyasi bo'lmaydi va bo'linish duki hosil bo'lmaydi. Amitozda yadro bo'linadi, natijada ikki yoki ko'p yadroli hujayra paydo bo'ladi. Ba'zida hujayra sitoplazmasi bo'linadi. Amitoz tirik organizmning barcha to'qimalarida kuzatiladi.

**Meyoz** – bu hujayralar ko'payishining o'ziga xos shakli. Bu yo'l bilan jinsiy hujayralari hosil bo'ladi. Meyozda ketma-ket 2 marta bo'linish natijasida xromosomalarning soni 2 baravar kamayadi. Birinchi mitotik bo'linishda gomologik xromosomalar yaqinlashadi (konyugatsiya) va qutublarga har bir gomologik juftdan butun xromosomalar o'tadi. Ikkinchisida xromosomadan xromatidlar ketadi, natijada jinsiy hujayrada gaploid to'plam hosil bo'ladi (25-rasm).



25-rasm. Meyoz bo'linish.

- 1-leptoten.
- 2-zigoten.
- 3-paxiten.
- 4-diploten.
- 5-diakenez.
- 6-metafaza I.
- 7-anafaza I.
- 8-telofaza I.
- 9-interkenez.
- 10- metafaza II.
- 11- anafaza II.
- 12- telofaza II.

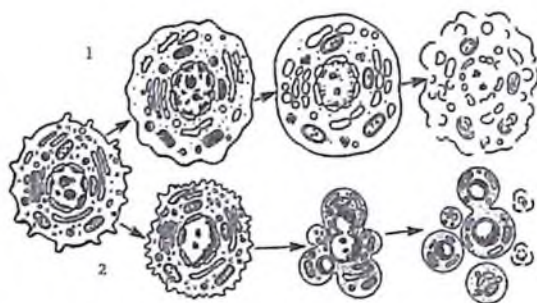
## HUJAYRA QARISHI VA O'LIMI

Hayot jarayonida, ma'lum bir yoshga yetganida, hujayralar qariydi va o'ladi. Voyaga etgan organizmning turli to'qimalarida hujayralarning umr ko'rish davomiyligi bir xil emas. Ba'zi bir to'qima hujayralari uzoq umr ko'rmaydi – bir necha daqiqadan (oq qon hujayralari) bir necha kungacha (ichak epitelial hujayralari), ko'p yillar (kardiomiotsitlar va neyronlar). Hujayra o'limi normada, patologik sharoitda ham yuz berishi mumkin. Hujayralar to'qima va organlarning shakllanishi jarayonida, embrion rivojlanishi davomida nobud bo'ladi. Erta ontogenezda, so'nggi yetuklik darajasiga yetmagan ba'zi hujayralar guruhlarini, masalan, neyroblastlarda ommaviy o'lim sodir bo'ladi. Voyaga etgan tanada hujayra nobud bo'lishi, hujayra bajaradigan funksiyalar yo'qolganda (masalan, qon eozinofillari degranulyasiyadan so'ng nobud bo'ladi), qarish (apoptoz) tufayli va zararli omillar (nekroz) ta'sirida sodir bo'ladi (26-rasm).

**Apoptoz.** Fiziologik sharoitda hujayraning qarishi dasturlashtirilgan o'lim bilan yakunlanadi. Apoptoz – bu hujayra ichidagi dastur tomonidan tartibga solinadigan va tashqi omillar tomonidan qo'zg'aladigan, faol, genetik jihatdan boshqariladigan jarayon. Apoptoz odatda insonning turli hujayralarida normada, patologiyada, kattalarda, embrional rivojlanish davrida ham kuzatiladi. Hujayradagi apoptoz bilan quyidagi o'zgarishlar kuzatiladi: hujay-



raning dastlabki bosqichida uning o'limini ta'minlash uchun zarur bo'lgan fermentlarning sintezi sodir bo'ladi. Apoptozning eng erta namoyon bo'lishi hujayralararo birikishlarning yo'qolishi hisoblanadi. Shundan so'ng yadroning parchalanishi sodir bo'ladi, sitoplazma kondensatsiyalanadi, membrana organellalari avval kengayadi va keyin parchalanadi. Apoptoz oxirida turli o'lchamdagi apoptotik jismlar hosil bo'ladi, ular qo'shni hujayralar tomonidan so'riladi yoki fagotsitlar tomonidan tashiladi. Apoptotik jarayon bir necha daqiqadan bir necha soatgacha davom etadi (o'rtacha 1 dan 3 soatgacha).



**26-rasm.** Hujayraning tashqi ta'sirga javob reaksiyasi.  
1-nekroz.  
2-apoptoz.

Apoptoz bilan yallig'lanish reaksiyasi yuzaga kelmaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, yetuk organizmdagi apoptoz hujayra gomeostazini – to'qima va organlar tarkibining nisbiy barqarorligini ta'minlaydi va qarish yoki patologiya bilan, tanadagi funksional imkoniyatlarni pasaytirish uchun, organlardagi hujayralar sonini tartibga soladi.

**Nekroz** – hujayralar, to'qima yoki organlardagi qaytarilmas shikastlanish natijasidagi o'lim. Hujayralarning nobud bo'lishi ma'lum zararli omillar ta'sirida yuzaga keladi: qizib ketish, gipotermiya, kislorod yetishmasligi, qon aylanishining buzilishi, zaharlarning ta'siri, kimyoviy moddalar, mexanik shikastlanish va boshqalar. Nekrozning dastlabki bosqichlarida sitoplazma va alohida organellalar shishadi, ayniqsa mitoxondriya, endoplazmatik to'r sisternalari kengayadi. Shu bilan birga, lizosomalar soni ko'payadi, yog' va pigment qo'shilishlari to'planib, hujayra membranalarining o'tkazuvchanligi oshadi. Gialoplazmada  $Ca^{2+}$  konsentratsiyasi oshadi, bu membrana fosfolipidlarining yo'q qilinishiga va membranalarining

shikastlanishiga olib keladi. Nekrozning kech bosqichlarida, hujayra tuzilishini buzadigan fermentlar lizosomalardan ajralib chiqadi. Nekroz bilan yadroda quyidagi o'zgarishlar seziladi: u bujmayadi va qalinlashadi (kariopiknoz), so'ngra geteroxromatin qismlarga bo'linadi, bu hodisa karioreksis deb ataladi. Kariolizis orqali yadroda o'zgarishlar tugallanadi, bu yadroning yakuniy yo'q qilinishi – uning erishi. Keyinchalik, nekroz jarayonida hujayra membranalari parchalanadi va u parchalanadi. Parchalanish mahsulotlari hujayralararo bo'shliqqa kiradi va leykotsitlar va makrofaglar tomonidan fagotsitlanadi. Hujayraning yakuniy yo'q qilinishi, hujayralarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan yallig'lanish jarayoni bilan birga keladi.

## V BOB. ODAM EMBRIOLOGIYASI ASOSLARI

### Odam embrogenezining bosqichlari

#### Progenez. Urug'lanish. Maydalanish. Gastrulyasiya.

Embriologiya (yunoncha – embrion – pusht, logos – ta'lim) – embrionning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganuvchi fan. Embriologiya ko'p qirrali fan bo'lib, uning xilma xil yo'nalishlari mavjud. Umumiy embriologiya barcha xordali va umurtqali hayvonlar uchun xos bo'lgan rivojlanish qonuniyatlarini, qiyosiy embriologiya evolyusiyaning turli bosqichlaridagi organizmlarning taraqqiyotini taqqoslagan holda, veterinar embriologiya uy hayvonlarining embrional rivojlanishini o'rganadi. Embriologiya yo'nalishlari ichida odam embriologiyasi, uni ko'pincha tibbiyot embriologiyasi deb ham ataladi va alohida o'rin tutadi.

Tibbiyot embriologiyasi odam embrionining rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadi. Asosiy e'tibor embrional manbalar va to'qimalar rivojlanishining qonuniyatlariga, ona-platsenta-homila tizimining metabolik va funksional xususiyatlariga va odam rivojlanishining qaltis davrlariga qaratiladi. Bularning barchasi tibbiy amaliyot uchun katta ahamiyatga ega.

Odam embriologiyasini bilish barcha shifokorlar, ayniqsa akusherlik va pediatriya sohalarida ishlaydigan shifokorlar uchun juda muhim. Bu ona-homila tizimidagi kasalliklarni tashxislashda, bola tug'ilganidan keyingi rivojlanish nuqsonlari va kasalliklar sabablarini aniqlashda yordam beradi.

Bugungi kunda odam embriologiyasi haqidagi bilimlardan bepushtlikning sabablarini aniqlash va bartaraf etish, homilaning fetal a'zolarini transplantatsiya qilish va kontratseptivlarni ishlab chiqishda foydalaniladi. Xususan, tuxum hujayrani yetishtirish, ekstrakorporal (organizmdan tashqarida, sun'iy) urug'lantirish va hosil bo'lgan blastotsistani bachadonga joylashtirish muammolari dolzarb bo'lib qolmoqda.

Odamning embrional rivojlanish jarayoni uzoq evolyusiya natijasidir va muayyan darajada hayvonot dunyosi boshqa vakillari-ning rivojlanish xususiyatlarini o'zida aks ettiradi. Shuning uchun odam taraqqiyotining ba'zi dastlabki bosqichlari ancha past dara-

jada rivojlangan xordali hayvonlarning embriogenez bosqichlariga o'xshab ketadi. Embriogenez – urug'lanishdan to homila tug'ilgun-gacha, tuxum qo'yuvchi hayvonlarda esa, to tuxumdan chiqqunigacha bo'lgan davrdir.

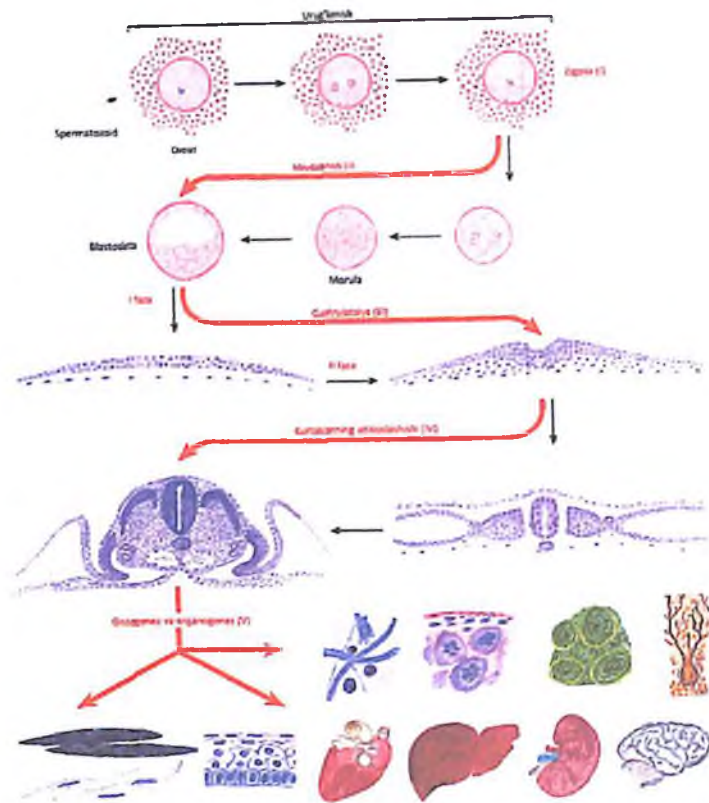
Odam embriogenezi – uning ontogenezi bir qismi bo'lib, quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi: I – urug'lanish va zigotaning shakllanishi; II – maydalanish va blastulani (blastotsista) hosil bo'lishi; III – gastrulyasiya – embrion varaqlarining (ekto-, ento-, mezoderma) hosil bo'lishi; IV – neyrulyasiya, o'q a'zolari kompleksini shakllanishi va embrional kurtaklarning ixtisoslanishi; V – embrion va embriondan tashqari a'zolarining gistogenezi va organogenezi.

Embriogenez progenez va ilk postembrional davr bilan chambarchas bog'langan. Shunday qilib, to'qimalarning rivojlanishi embrional davrda boshlanadi (embrional gistogenezi) va bola tug'ilgandan so'ng davom etadi (postembrional gistogenezi). Progenez (yoki gametogenezi) – bu jinsiy hujayralar, ya'ni tuxum hujayra va spermatozoidlarning rivojlanish davri. U ayollarda tuxumdonda, erkaklarda urug'donda kechadi. Progenezda meyozi bo'linish natijasida rivojlangan jinsiy hujayralarda xromosomalarni gaploid to'plami yuzaga keladi.

Odamning embrional rivojlanishi o'rtacha 280 kun (38-40 hafta) davom etadi. Odatda prenatal rivojlanishning uch bosqichi tafovut qilinadi: boshlang'ich yoki konseptus davri (1-2 hafta), pusht yoki embrion davri (3-8 hafta), homila davri (rivojlanishning 9-chi haftasidan bola tug'ilguniga qadar). Embrional davrning oxiriga kelib to'qima va a'zolarining asosiy embrional kurtaklari shakllanadi (27-rasm).

## JINSIY HUYAYRALAR

**Spermatozoid tuzilishi.** Spermatozoid uzunligi 60-70 mkm bo'lib, bosh va dum qismlaridan iborat. Bosh qismida yadro va uni g'iloqcha shaklida qoplab turuvchi akrosoma joylashgan. Akrosoma o'zida turli xil gidrolitik (gialuronidaza, proteazalar, tripsin va unga o'xshash) fermentlar tutib, ular urug'lanish jarayonidagi akrosomal reaksiyada o'ta muhim ahamiyatga ega. Yadro zich gomogen holda bo'lib, u xromosomalarning gaploid to'plamini saqlaydi.



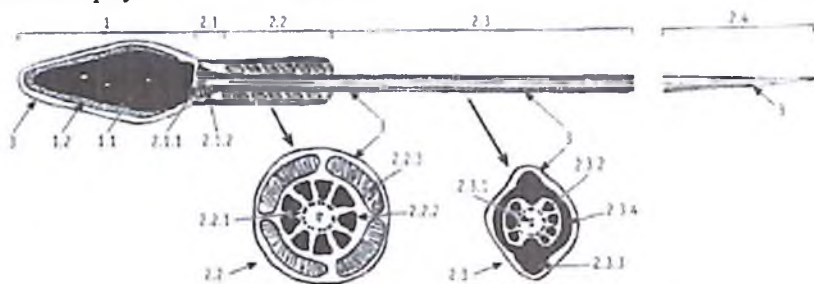
27-rasm. Embriogenezning asosiy bosqichlari.

I – urug'lanish va zigotaning shakllanishi; II – maydalanish va blastulani (blastotsistani) hosil bo'lishi; III – gastrulyasiya – embrion varaqlarining (ekto-, ento-, mezoderma) hosil bo'lishi; IV – neyruylasiya, o'q a'zolari kompleksini shakllanishi va embrional kurtaklarning ixtisoslanishi; V – embrion va embriondan tashqari a'zolarining gistogenezi va organogenezi.

Spermatozoidning boshchasi yupqa sitoplazma bilan o'ralgan. Uni qoplab turuvchi plazmolemma glikoziltransferaza fermentini saqlaydi, bu ferment spermatozoidning tuxum hujayra retseptorlari bilan birikishini ta'minlovchi retseptorning asosini tashkil qiladi. Dum qismi quyidagi bo'limlardan iborat: 1. bo'yin; 2. oraliq; 3. asosiy; 4. terminal. Bo'yin bo'limi proksimal sentriola va distal sentriolaning proksimal halqasi orasida joylashgan. Spermatozoidning bo'yin qismida, yadroning orqa qutbi sohasida joylashgan

proksimal sentriola urug'lanish paytida tuxum hujayraga o'tadi va urug'langan tuxum hujayraning yoki zigotaning bo'linishida ishtirok etadi. Oraliq bo'limi distal sentriolaning ikkita halqasi orasida joylashgan. Bu yerda spiralsimon yo'nalgan mitoxondriyalar mavjud. Mitoxondriyalar energiya ajratib, spermatozoidning harakatini ta'minlaydi. Asosiy bo'lim oraliq qismdan davom etib, yupqa parda bilan qoplangan va keskin chegarasiz terminal bo'limga o'tadi. Spermatozoid ustki tomondan glikokaliks bilan qoplangan. Xivchinning asosidan 9 juft periferik va 1 juft markaziy mikronaychalardan iborat o'q ip (aksonema) o'tadi. O'q ip kiprikchalarning aksonemasiga o'xshash bo'lib, klassik tuzilishga ega. Dumchanning asosi faqatgina o'q iplardan va dumchanning oxirgi bo'limi esa juda ingichka o'q ipdan tashkil topgan. Oxirgi bo'limning o'q ipi tashqi tomondan faqatgina plazmolemma bilan o'ralgan. Xivchin aksonemalari mikronaychalarida dinein oqsili bo'lib, u tubulin bilan birga xivchinning qamchinsimon harakat qilishini ta'minlaydi. Dinein ATF azalar sinfiga kiruvchi ATF kimyoviy energiyasini mexanik energiyaga aylantirish imkonini beruvchi fermentdir. Agar mikronaychada dinein fermenti bo'lmasa, spermatozoidlar harakatlanish qobiliyatini yo'qotadi va bu erkaklardagi bepushtlikning sabablaridan biri hisoblanadi. Amaliyotda spermogrammani, ya'ni spermatozoidlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash muhim ahamiyatga ega (28-rasm). Erkaklarda bir marta ajraladigan shahvat (eyakulyat) 3 ml atrofida bo'ladi. Unda 250-350 million atrofida spermatozoidlar joylashgan: shundan 60 % – to'liq yetilgan, 2 % – yetilmagan (spermatidlar) va 30 % atipik (katta boshchali, kichik boshchali, noto'g'ri shaklli boshcha tutuvchi, noto'g'ri shaklli xivchinli, ikki xivchinli, ikki boshchali va h.k.). Atipik spermatozoidlar turli kasalliklarda, giyohvandlikda, surunkali alkogolizmida ko'p uchraydi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti normativlariga ko'ra 1 ml ejakulyatda 20-200 million spermatozoidlar, shulardan normal spermatozoidlar 60% dan kam, atipiklari – 30 % dan ko'p, tiriklari – 75 % dan kam, harakatchanlari – 50% dan kam, yetilmaganlari (spermatidlar, spermatotsitlar) – 2 % dan ko'p bo'lmayligi lozim. Spermatozoid yadrosida 22 autosoma va 1 jinsiy X- yoki Y-xromosoma joylashgan. X-xromosoma yirikroq bo'ladi, shuning uchun X-xromosoma tutuvchi spermatozoidlarning harakatchanligi nisbatan pastroq degan taxminlar bor. Barcha spermatozo-

idlarning yarmi Y xromosoma, qolgan yarmi esa X jinsiy xromosoma saqlaydi deb hisoblanadi.



**28-rasm.** Erkaklar jinsiy hujayrasi – spermatozoidning tuzilishi (sxema). Yuqorida-bo‘ylama kesim, pastda – oraliq (2.2) va dum (2.3) sohasidagi ko‘ndalang kesimlar. 1-boshcha. 1.1-yadro. 1.2- akrosoma. 2-dum qismi. 2.1-bog‘lovchi bo‘lim. 2.1.1- proksimal sentriola. 2.1.2- chiziqli ustunlar. 2.2 – oraliq bo‘lim. 2.2.1- aksonema. 2.2.2 – tashqi zich tolalar. 2.2.3 – mitoxondriyalar. 2.3 – asosiy bo‘lim. 2.3.1 – aksonema. 2.3.2- zich tolalar. 2.3.3 – bo‘ylama ustunlar. 2.3.4 – qovurg‘alar. 2.4 – terminal bo‘lim. 3-plazmolemma.

Spermatozoidlar suyuqlikda minutiga 2-3 mm tezlikda harakat qiladi. Ularning harakat yo‘nalishi ijobiy xemotaksis (tuxum hujayra ishlab chiqaruvchi kimyoviy moddalar – xemoattraktantlar tomoniga qarab) va reotaksis (tuxum yo‘llaridan oqib keluvchi suyuqlikka qarama-qarshi yo‘nalishda) bilan bog‘liq. Ayol qiniga tushgan spermialarni 30-60 minutdan so‘ng bachadon bo‘shlig‘ida, 1,5-2 soatdan keyin esa bachadon naylarining ampula qismida (urug‘lanish joyida) ko‘rish mumkin. Kislotali muhitda ular harakatchanlik qobiliyatini tez yo‘qotadi. Spermatozoidlarning urug‘lantirish qobiliyati ayollar jinsiy yo‘llarida 2 sutkagacha saqlanadi, yashash muddati esa 5 kungacha bo‘ladi.

**Tuxum hujayraning tuzilishi.** Tuxum hujayra (ovotsit, ovum-tuxum) dumaloq shaklga ega. Balog‘at yoshidagi ayolda har 26-28 kun ichida 1 ta tuxum hujayra yetiladi. Kam hollarda 2 va undan ortiq hujayra yetilishi mumkin. Tuxum hujayraning tuxumdondan chiqishi ovulyasiya deyiladi va bu jarayon asosan (LG) lyutropin gormoni ta‘sirida kechadi. Yetilgan follikula yorilganda tuxumdondan qorin bo‘shlig‘iga ikkinchi tartibli ovotsit chiqariladi. U faqat urug‘lanish sodir bo‘lgandagina meyozning ikkinchi bo‘linishini tu-

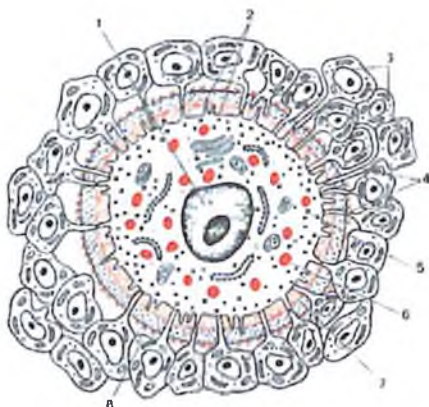
gatib, yetuk ovotsitga aylanadi. Ovotsit mustaqil harakatlana olmaydi, shuning uchun ovulyasiyadan oldin bachadon naychasining kengaygan qismi tuxumdonning ovulyasiya bo'ladigan yuzasiga kelib, uni qoplab oladi. Bu ovotsitning to'ppa to'g'ri bachadon nayiga tushishini ta'minlaydi. Uning nay bo'ylab bachadon tomonga harakati nay mushaklarining peristaltik qisqarishi va epiteliy hujayralaridagi kiprikchalarning tebranishi yuzaga keltirgan suyuqlik oqimi hisobiga bo'ladi. Bachadon nayidagi ovotsit uch qobiq bilan o'ralgan. Tashqi tomondan uni follikulyar hujayralar o'rab turadi, bu qavat nurli toj (korona radiata) deb ataladi. O'rta qavati tuxum hujayraning rivojlanish davrida glyukoproteinlarning sintezi va sekretiysi natijasida hosil bo'lib, shaffof yoki yaltiroq qavat (zona pellucida) deyiladi. Va nihoyat, eng ichki qavatni bevosita ovotsitning plazmolemmasi tashkil etadi. Nurli toj follikulyar hujayralari tuxum hujayra uchun oziqlantirish va himoya vazifasini o'taydi. Ularning o'simtallari yaltiroq qavatdan o'tib, plazmolemmaga tegib turadi, lekin sitoplazmasiga kirmaydi. O'z navbatida plazmolemmaning o'simtallari ham ularning orasiga kirib turadi. Yaltiroq qavat (zona pellucida, Zp) glikoproteinlar va glikozoaminoglikanlardan tashkil topgan nozik filamentlar to'ridan iborat. Aynan shu qavatda tuxum hujayraning glikoprotein retseptorlari Zp<sub>1</sub>, Zp<sub>2</sub> va Zp<sub>3</sub> joylashgan bo'ladi. Zp<sub>3</sub> spermatozoidlarning asosiy retseptoridir, Zp<sub>2</sub> esa gametalarni qo'shimcha birikishini ta'minlovchi ikkilamchi retseptor hisoblanadi. Zp<sub>1</sub> Zp<sub>2</sub> ni Zp<sub>3</sub> bilan bog'lanishini ta'minlaydi. Zp<sub>3</sub> retseptorlar hayvon turlari bo'yicha yuqori spetsifiklikka ega. Spermatozoidlarning retseptorlari ana shu oqsillar bilan mos kelgandagina akrosomal reaksiya boshlanadi va urug'lanish ro'y beradi. Masalan, cho'chqaning spermatozoidlari bilan itning tuxum hujayrasini urug'lantirish mumkin emas, chunki ularning retseptorlari bir biriga to'g'ri kelmaydi.

Ayol hayotining farzand ko'rishi mumkin bo'lgan butun (fertilik davri, balog'at yoshidan to klimaksgacha) davri mobaynida o'rta hisobda 300-450 tuxum hujayrasi yetilishi mumkin. Tuxum hujayralar ulardagi sariqlik moddasining (ozuqa yoki trofik kiritmalarining) miqdori va sitoplazmada joylashganligiga qarab tasnif qilinadi. Sariqlik miqdori ko'p va u sitoplazmaning bir qutbida joylashgan bo'lsa, bunday ovotsitlar politeloletsital (poli - ko'p) hisoblanadi. Poliletsital ovotsitlar tuxum qo'yuvchi hayvonlarda (masalan,



qushlarda) bo'ladi, chunki ularda embrion taraqqiyoti mustaqil kechadi. Shu tufayli oziq moddalarning katta zahirasi bo'lishi juda muhim. Odam embrioni esa asosan ona organizmi orqali oziqlanadi, demak bunday katta zahiraga ehtiyoj yo'q. Odam tuxum hujayrasi oligo va ikkilamchi izoletsital bo'ladi, ya'ni tuxum sariqligi kam miqdorda va hujayra sitoplazmasida bir tekisda tarqalgan.

Tuxum hujayra diametri 130 mkm kattalikda bo'ladi. Hujayra sitoplazmasida sariqlik tanachalari tarqoq holda bo'ladi. Yetuk tuxum hujayra sitoplazmasida hujayra markazi yo'q, lekin mitoxondriyalar, donador endoplazmatik to'r va Golji kompleksi yaxshi rivojlangan. Sitoplazmaning periferik qismida, plazmolemmaning ostida Golji kompleksida hosil bo'lgan maxsus lizosomalar kortikal donachalar joylashadi. Kortikal donachalar urug'lanish davrida urug'lanish qobig'ini hosil qilishda ishtirok etadi. Samarador urug'lanish uchun tuxum hujayra ovulyasiyadan keyin bir kun ichida spermatozoid bilan uchrashishi kerak. Amaliyotdan kelib chiqqan holda, ovulyasiyalangan tuxum hujayra besh kun davomida urug'lantirilishi mumkin deb baholanadi (29-rasm).



**29-rasm.** Tuxum hujayraning tuzulishi.

1 – yadro. 2 – plazmolemma. 3 – follikulyar epiteliy. 4 – nurli toj. 5 – kortikal donachalar. 6 – sariqlik kiritmalari. 7 – shaffof yoki yaltiroq qavat. 8 – glikoprotein retseptori.

**Urug'lanish** jarayonida erkak va ayol jinsiy hujayralari qo'shiladi va natijada yangi, diploid xromosomalar to'plamga ega bir hujayrali organizm zigota hosil bo'ladi. Urug'lanish uchun eng ka-

mida ayol qiniga tushgan har 1 ml spermada eng kamida 20 mln (20-150 mln) spermatozoid bo'lishi kerak. Biroq ularning miqdori to bachadon nayiga yetib kelgunicha sezilarli darajada kamayadi. Spermatozoidning urug'lantirish qobiliyati 2 sutkagacha saqlanadi. Shartli ravishda urug'lanishning distant, kontakt va penetratsiya bosqichlari ajratiladi.

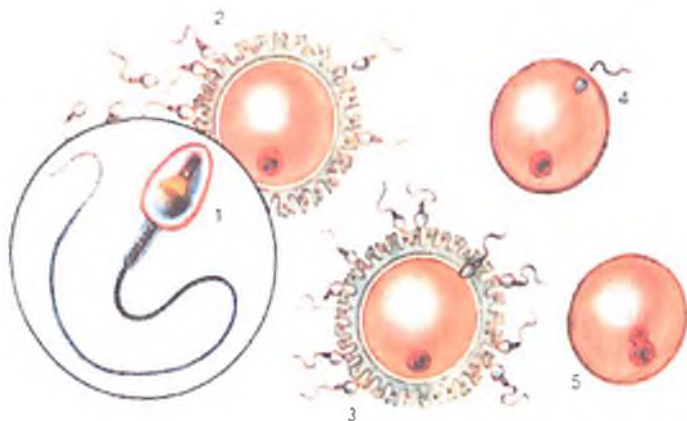
Distant ta'sir qilish bosqichida spermatozoidlarning yo'naltirilgan harakati va ularning faollashuvi ro'y beradi. Bu jarayonda tuxum hujayra va bachadon naylarida ishlab chiqariladigan biologik faol moddalar muhim rol o'ynaydi. Tuxum hujayra va nurli toj follikulyar hujayralari tomonidan xemoatraktantlar sintezlanadi, so'ngra ular yorilgan follikulaning follikulyar suyuqligi tarkibida bachadon nayiga kiradi. Ushbu moddalar spermatozoidlarni o'ziga jalb qiladi va ularning tuxum hujayra tomon yo'naltirilgan harakatini ijobiy xemotaksisni ta'minlaydi. Spermatozoidlarning tuxum hujayra tomon harakat qilishida reotaksis, ya'ni ularning naylardagi suyuqlik oqimiga qarama-qarshi harakat qilishi ham muhim rol o'ynaydi. Spermatozoidlarning bachadonda va uning naylarida bo'ladigan muhim o'zgarishlaridan biri ularning faollashuvidir. Qinga tushgan spermatozoidlar hali urug'lantirish qobiliyatiga ega bo'lmaydi, chunki ularning retseptorlari sperma plazmasining oqsillari bilan qoplangan, harakatchanligi esa chegaralangan bo'ladi. Spermatozoidlar bachadon va bachadon nayida shilliq sekret ta'sirida va ishqoriy muhitda glikokaliksda oqsil qobig'ini yo'qotadi. Natijada ularning retseptorlari ochiladi, spermiylar faollashib, harakatchanligi oshadi. Naylarda shilliq sekret ishlab chiqarish sariq tananing progesteroni ta'sirida kuchayadi. Spermatozoidlarning harakatchan bo'lib, urug'lantirish qobiliyatini olish jarayoni kapatsitatsiya deyiladi. Kapatsitatsiyadan so'ng spermatozoidlar boshchasidagi retseptorlarning tuxum hujayra retseptorlari bilan birikishi hamda akrosomal reaksiyaning ro'y berishi engillashadi. Kapatsitatsiyaning samarador bo'lishi uchun spermatozoid ayollar jinsiy yo'llarida taxminan 7 soatcha bo'lishi kerak.

Kontakt ta'sir qilish bosqichida spermatozoid va tuxum hujayra bir-biriga juda yaqinlashib keladi. Urug'lanish boshlanishi uchun spermatozoid uchta to'siqni, ya'ni follikulyar hujayralarning bir necha qatlamidan iborat nurli tojni, yaltiroq qavatni va nihoyat, tuxum hujayraning plazmatik membranasini yengib o'tishi kerak.

Spermatozoid siyrak joylashgan nurli toj follikuliyar hujayralari orasidan osongina o'tib, yaltiroq qavatga yetib boradi. Bu bosqichda ko'p spermatozoidlar tuxum hujayraga intilganlarida tuxum hujayra o'z o'qi atrofida aylanma harakatga keladi, o'rta hisobda bir minutda 4 marta aylanadi va bu harakat 12 soatcha davom etadi. Spermatozoid yaltiroq qavatga yetib borganda uning retseptorlari tuxum hujayraning  $Zp_3$  retseptorlari bilan bog'lanishi natijasida akrosomal reaksiya boshlanadi. Bu reaksiya akrosoma membranasi-ning spermatozoid plazmolemmasi bilan qo'shilishi va akrosomal gidrolitik fermentlarining (tripsin, gialuronidaza, proteaza) ekzo-tsitoz yo'li bilan tashqariga chiqishidan iborat. Bu fermentlar yaltiroq qavatni parchalaydi va tuxum hujayra plazmolemmasida spermatozoid kirishi uchun kanal hosil qiladi. Akrosomal reaksiya faqatgina spermatozoidning lektinsimon retseptorlari va yaltiroq qavatning  $Zp_3$  retseptorlari bir-biriga mos kelgan taqdirdagina boshlanadi, aks holda urug'lanish bo'lmaydi. Nurli toj follikuliyar hujayralari bir-birlari bilan yopishib, konglomerat hosil qiladi va bachadon nayining kiprikli hujayralari yordamida bachadonga chiqarib yuboriladi.

Penetratsiya bosqichida spermatozoidning tuxum hujayra ichiga kirishi sodir bo'ladi. Akrosomal reaksiya natijasida yaltiroq qavatda spermatozoid o'tishi uchun tor kanal hosil bo'ladi. Shu kanal orqali spermatozoid va tuxum hujayra plazmolemmalari bir-biriga tegadi va birlashadi. Natijada ikkala hujayraning sitoplazmasi birlashadi (plazmogamiya) va spermatozoidning bosh, bo'yin va oraliq qismlari tuzilmalari (sentrosoma, mitoxondriyalar) tuxum hujayra ichiga o'tadi. Urug'lanish tuxum hujayrani faollashtiradi, sitoplazmada  $Ca^{2+}$  konsentratsiyasi oshadi, bu esa meyoznig ikkinchi bo'linishi uchun signal bo'ladi. Urug'langan ikkinchi tartibli ovotsit ikkinchi bo'linishning metafazasidan so'ng gaploid yetuk tuxum hujayra va ikkinchi reduksion (qutbli) tanachani shakllanishi bilan meyozni tugatadi. Odamda va boshqa sut emizuvchilarda monospermiya, ya'ni faqat bitta spermatozoidning tuxum hujayraga kirishi kuzaatiladi. Urug'lanish ro'y bergan zahotiy oq tuxum hujayraning atrofi-da maxsus urug'lanish qobig'i hosil bo'lib, u boshqa spermiylarning kirishiga (polispermiyaga) to'sqinlik qiladi. Bu qobiqning hosil bo'lishi tuxum hujayraning kortikal reaksiyasi bilan bog'liq. Tuxum hujayradagi plazmolemma ostida joylashgan mayda lizosomalarga

o'xshash kortikal donachalar mavjud. Ular turli fermentlarni, jumladan, turli xil gidrolazalarni o'z ichiga oladi. Spermatozoid tuxum hujayra ichiga kirganidan so'ng darhol kortikal reaksiya boshlanadi ya'ni, kortikal donachalarning mahsuloti ekzotsitoz yo'li bilan plazmolemma bilan yaltiroq qavat orasidagi perivitellin bo'shliqqa chiqariladi. Sitozolda  $Ca^{2+}$  konsentratsiyasini ortishi kortikal reaksiyaga signal hisoblanadi. Kortikal donachalar fermentlarining ta'siri ostida  $Zp_2$  ning proteolizi va spermatozoid  $Zp_3$  retseptorlarining tubdan o'zgarishi (modifikatsiyasi) amalga oshadi. O'zgargangan molekulalar boshqa spermatozoidlar retseptorlari bilan bog'lanish qobiliyatini yo'qotadi. Shu yo'l bilan polispermiyaning oldi olinadi. Yaltiroq qavatning urug'lanish qobig'iga aylanishida ovotsit ishlab chiqargan glikoproteinlar va glikozaminlar ham muhim o'rin tutadi. Ular urug'lanish qobig'ini mustahkamlaydi va uning barqarorligini ta'minlaydi. Stabil holatda bo'lgan urug'lanish qobig'i bachadon nayi orqali o'tayotgan konseptusni himoya qiladi. Urug'lanish qobig'isiz zigotani maydalanishi mumkin emas (30-rasm).

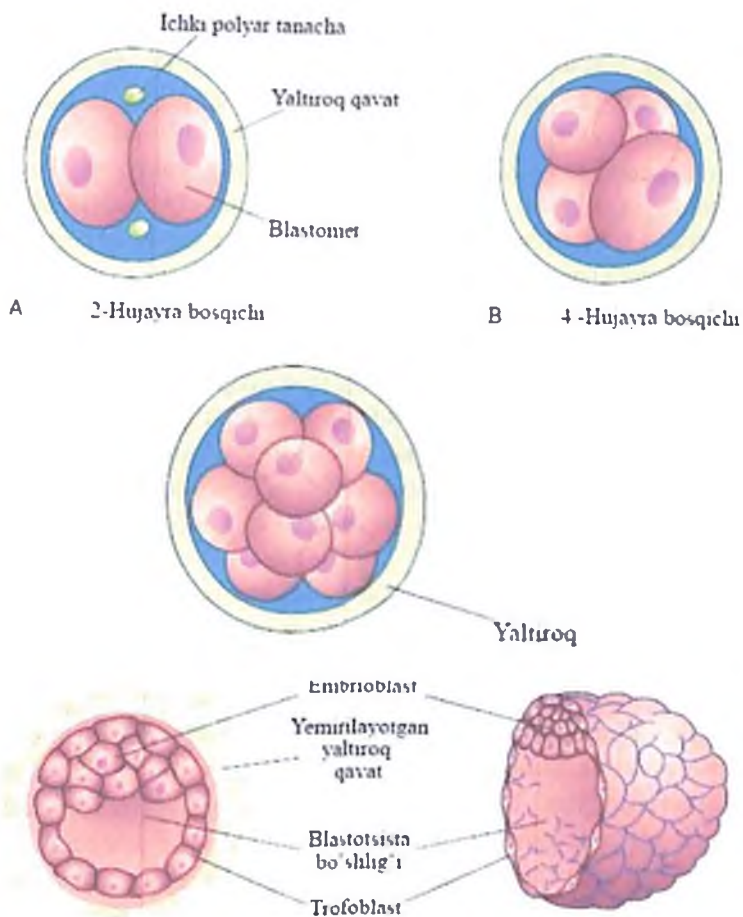


**30-rasm.** Spermatozoidlarning tuxum hujayra ichiga kirishi (sxema).  
1-spermatozoid. 2-kontakt bosqich. 3-akrosomal reaksiya. 4-penetratsiya bosqichi. 5-zigotaning hosil bo'lishi.

Spermatozoid tuxum hujayrasi ichida 180 gradusga buriladi, bunda spermatozoidning hujayra markazi tuxum hujayra o'rtasida ikki yadro orasida turib qoladi. Undan bo'linish dukchasi hosil bo'ladi. Spermatozoid va tuxum hujayralari yadrolari shishadi, va

ular pronukleuslar deb nomlanadi. Pronukleuslar yaqinlashib qo'shiladi va sinkarion hosil bo'ladi. 23 ta ota va 23 ta ona xromosomalar qo'shiladi va xromosomalar soni 46 bo'ladi. Bu hujayra o'zida ota va ona genlarini tutgan bo'lib, tuxum hujayradan tubdan farq qiladi va zigota deb ataladi. Spermatozoidlar yadro materiali va mitoxondriyalardan tashqari zigotaga sentriolalar ham olib kiradi. Natijada zigota bo'linish qobiliyatiga ega bo'ladi.

**Maydalanish** – bu zigotaning ketma-ket mitotik yo'l bilan mayda blastomerlarga (blastos-kurtak, meros-qism) bo'linishidir. Maydalanish odatdagi hujayra siklidan  $G_1$  va  $G_2$  bosqichlari yo'qligi va DNK sintezi sodir bo'ladigan juda qisqa sintetik S- fazasi bilan farqlanadi. Shu tufayli maydalanishda blastomerlar o'smaydi. Maydalanishning bo'linishlari orasidagi interval taxminan 12-24 soat. Maydalanish paytida hujayralar o'lchami kichrayadi, shu sababli blastotsistaning (konseptusning) diametri 100  $\mu\text{m}$  dan oshmaydi. Blastotsista bosqichida maydalanish to'xtaydi va hujayralar oddiy hujayra siklini tiklaydi. Odamda to'liq asinxron, notekis maydalanish yuz beradi. Birinchi bo'linish urug'lanishdan chamasi 30 soatlardan so'ng bo'ladi. Natijada ikkita: mayda "oqish" va yirik "qoramtir" blastomerlar hosil bo'ladi (31-rasm). Oqish blastomerlar tezroq bo'linadilar va ulardan embriionni oziqlantiruvchi trofoblast, qoramtir blastomerlardan esa embriion va uning muvaqqat a'zolari kurtaklarini beruvchi embrioblast hosil bo'ladi. Blastomerlarning soni ortib borishi bilan konseptus bachadon nayi bo'ylab harakat qiladi va uchinchi kuniga kelib morula bosqichiga o'tadi. Morula maydalanishning bir necha bo'linishlaridan hosil bo'lgan hujayralar guruhi bo'lib, urug'lanish qobig'i (sobiq yaltiroq qavat) ichida joylashgan. Morulaning markazida joylashgan embrioblastlar tirqishsimon kontaktlar hosil qiladi. Aynan mana shu hujayralardan embriion tanasi rivojlanadi. Morulaning periferik hujayralari trofoblastlar zich kontaktlar bilan bog'langan bo'lib ular morula ichki muhitini ajratib turuvchi to'siqni hosil qiladi. Blastotsista urug'lanishdan keyingi to'rtinchi kunda morulada blastotsel (suyuqlik bilan to'lgan bo'shliq) paydo bo'lishi bilan hosil bo'ladi. Blastotselning hajmi ortib boradi va konseptus pufak (blastotsista) shaklini oladi. Blastotsistani tashqi trofoblastlar va embrioblastlardan iborat ichki hujayralar massasi tashkil qiladi.



**31-rasm.** Odam zigotasining maydalanishi.  
 A – 2 ta hujayra bosqichi. B – 4 ta hujayra bosqichi. V – 8 ta hujayra bosqichi. G – morula. D, E – blastotsista.

Urug'lanishning 4-5 kunlarida 7-12 blastomerlardan iborat blastotsista bachadon nayidan o'tib, bachadonga tushadi. Bachadonda blastotsista erkin holda taxminan 2 sutkagacha bo'ladi. Bu davrda trofoblast va embrioblastlar ko'payishi hamda bachadon shilliq sekretini so'rib olishi hisobiga blastotsista kattalashadi. Undagi blastomerlar soni 100 dan oshib ketadi. Blastotsista devorini trofoblastlar tashkil etadi, embrioblastlar esa blastotsistaning qutbida to'p-

lanib, ichki embrional massani yoki embrion tugunini hosil qiladi. Trofoblastlar ishlab chiqargan gidrolitik fermentlar va bachadon shilliq moddasi blastotsistani o'rab turgan urug'lanish qobig'ini yemirib, eritib yuboradi. Bu qobiqdan xalos bo'lgan blastotsista hujayralari endi maydalanmay, balki odatdagi mitoz yo'li bilan ko'payishni boshlaydi. Urug'lanishning 7 kuni blastotsistada implantatsiya uchun tayyorgarlik ketadi: embrion tuguni yassilashib, embrion diskiga (qalqonchasiga) aylanadi.

**Implantatsiya** – bu homilaning bachadon shilliq pardasi (endometriy) ichiga kirishidir (lot. Implantation – o'sib kirish). Implantatsiya ikki bosqichda kechadi: 1. adgeziya (yopishish) – blastotsista bachadon shilliq qavati (endometriy) yuzasiga yopishib oladi; 2. invaziya blastotsistaning bachadon shilliq pardasi ichiga botib kirishi. Implantatsiya o'rta hisobda 40 soatcha davom etadi. Blastotsista endometriyga o'zining embrioblastlar to'plami joylashgan qutbi bilan yopishadi.

Invaziya paytida trofoblast hujayralari ko'payadi va ikki qavatni sitotrofoblast va uning ustida yotgan simplastotrofoblast qavatlarini hosil qiladi. Simplastotrofoblast, uni ko'pincha sintisitotrofoblast deb ham yuritiladi, sitotrofoblastlardan hosil bo'lgan ko'p yadroli tuzilmadir. Simplastotrofoblastlar sitoplazmasida ko'p miqdorda lizosomalar sintezlanib, ularning ekzotsitoz yo'li bilan chiqqan gidrolitik fermentlari bachadon shilliq qavatini ketma-ket emiradi. Dastavval endometriyning epiteliy va biriktiruvchi to'qimali xususiy pardalari yemiriladi. Yemirilgan to'qimalar embrioblastlarning oziqlanishi uchun ishlatiladi (gistirotrof oziqlanish). Keyinroq (ikkinchi haftadan so'ng) trofoblastlar bachadon qon tomirlarini yemiradi va ularning atrofida hosil bo'lgan bo'shliqlar (lakunalar) ona qoni bilan to'ladi. Endi embrionning oziqlanishi va kislorod olishi ona qoni hisobiga bo'ladi (gematotrof oziqlanish). Lakunalar trofoblast hujayralaridan hosil bo'lgan to'siqchalar bilan bo'lingan bo'lib, bu to'siqchalar xorionni birlamchi so'rg'ichlari hisoblanadi. Shunday qilib, sito va simplastotrofoblastlardan iborat so'rg'ichlar xorion, keyinroq yo'ldosh (platsenta) rivojlanishining ilk bosqichi hisoblanadi. Endometriy to'qimalarining yemirilishi natijasida hosil bo'lgan implantatsiya chuqurligiga blastotsista botib kiradi va 2 sutka ichida batamom endometriy ichiga kirib, joylashib oladi. Implantatsiya jarayonida bachadon shilliq qavatida ham o'zgarishlar

sodir bo'lad. Endometriy o'zgarib, detsidual (tushib ketuvchi) pardaga aylanadi. Shilliq pardaning ikkala qavati yana ham yaqqol ko'rinadi. Uning birinchi zich (kompakt) qavati detsidual hujayralardan hamda bachadon bezlarining chiqaruv naylaridan iborat. Ikkinchi (spongioz) qavati esa g'ovak bo'lib, uni nihoyatda kattalashgan bachadon bezlari tashkil etadi. Bachadon shilliq qavati o'zgarishlari avval uning butun devori bo'ylab keng tarqaladi, keyinchalik esa har xil qismlarida ular turlicha bo'lad. Endometriyning xususiy qavatida birlashtiruvchi to'qimaning kam differentsiallashgan hujayralaridan yirik, glikogenga boy detsidual hujayralar shakllanadi. Ixtisoslashuv davomida detsidual hujayralar yumaloq shaklni oladi, ularning yadrolari tiniqlashadi va hujayralar bir-biriga yaqinlashib, to'plamlar hosil qilib joylashadi. Detsidual hujayralar bo'lg'usi yo'ldoshning ona qismi tarkibiga kirib, prolaktin va prostaglandinlarni ishlab chiqaradi.

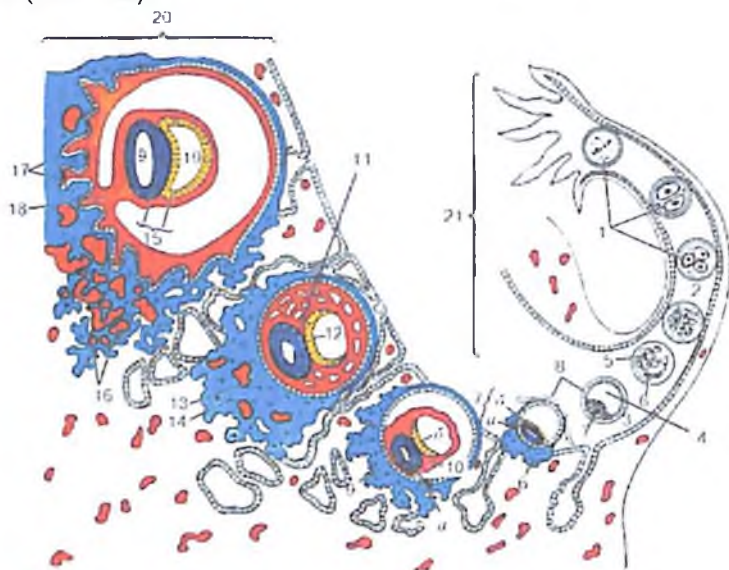
Blastotsista shilliq parda ichiga to'liq joylashgandan so'ng 10-kunda implantatsiya chuqurligi endometriy epiteliysi va xususiy qavati hisobiga to'liq berkiladi. 12 kunda blastotsista atrofini simplastotrofoblast (sinsitotrofoblast) to'liq o'rab oladi, endometriyda lakunalar paydo bo'lib, ular kengaya boshlaydi. Implantatsiya bilan bir vaqtda gastrulyasiya va homiladan tashqari (provizor) organlarning shakllanish jarayonlari boshlanadi.

Ba'zi patologik holatlarda (masalan, bachadon nayi surunkali yallig'langanda) blastotsista nay devoriga implantatsiyalanadi. Bu holat ektopik (bachadondan tashqarida, nayda) homiladorlik deb ataladi. Homila o'sgan sari nay devori ingichkalashib, so'ngra yoriladi. Yorilgan naydan qon ketishi tufayli u jarrohlik yo'li bilan olib tashlanadi. Juda kamdan kam hollarda blastotsistaning qorin bo'shlig'iga implantatsiyasi (abdominal homiladorlik) ro'y berishi mumkin. Odat bunday hollarda homila taraqqiyoti nihoyasiga yetmaydi va olib tashlanadi.

**Gastrulyasiya** (lotinchadan gaster-) hujayralarning ko'payishi, o'sishi, yo'naltirilgan ko'chishi va ixtisoslashishi (differentsiatsiyasi) bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy va morfogenetik o'zgarishlarning murakkab jarayoni bo'lib, buning natijasida: o'q a'zolar kompleksi va to'qimalar embrional rivojlanishining asosiy manbalari bo'lgan tashqi (ektoderma), o'rta (mezoderma) va ichki (entoderma) varaqlari hosil bo'lad.



Odanda shartli ravishda gastrulyasiyaning ikki bosqichi ajratiladi. Birinchi bosqich (delaminatsiya) embrional rivojlanishning 7-kuniga, ikkinchi bosqich (immigratsiya) esa 14-15-kunlariga to'g'ri keladi (32-rasm).



**32-rasm.** Odam embriogenezida maydalanish, implantatsiya va gastrulyasiya jarayoni.

- 1-maydalanish. 2-morula. 3-blastotsista. 4-blostotsista bo'shlig'i.  
 5-emrioblast. 6-trofoblast. 7-kurtak tugunchasi. 8-urug'lanish qobig'i.  
 9-amnion bo'shlig'i. 10-embriondan tashqari mezenxima. 11-ektoderma.  
 12-entoderma. 13-sitotrofoblast. 14-simplastotrofoblast. 15-kurtak diski.  
 16-lakunalar. 17-xorion. 18-amnion oyoqchasi. 19-sariqlik qopi.  
 20-bachadon shilliq qavati. 21-bachadon nayi.

Delaminatsiya yoki ajralish paytida (lotinchadan laminaplastinka) embrional tuguncha (embrioblast) materialidan ikkita varaq: tashqi epiblast va blastotsista bo'shlig'iga qaragan ichki gipoblast varaqlari hosil bo'ladi. Epiblast hujayralari ko'p qatorli prizmatik epiteliy ko'rinishiga ega. Gipoblast hujayralari esa epiblast ostida nozik bir qatlam hosil qiluvchi kichik kubsimon, ko'pikli sitoplazmadan iborat hujayralardan tashkil topgan. Epiblast hujayralarining bir qismi 8-kundan keyin shakllanadigan amnion pufagi devorini hosil qiladi. Amniotik pufakning pastki qismida embrion tanasi va

qo'shimcha embrion a'zolarining rivojlanishiga ta'sir qiladigan material epiblast hujayralarining guruhi joylashadi. Gipoblast hujayralari yon tomonga va pastga o'sib borib birlamchi sariqlik qopchasining entodermasini hosil qiladi. Shunday qilib, epiblast amnion pufakchasining tubini, gipoblast esa sariqlik qopining tom qismini hosil qiladi.

Gastrulyasiyaning keyingi jarayonlarida epiblast hisobiga embrionning har uchchala varaqlari ektoderma, entoderma va mezoderma hosil bo'ladi. Bundan tashqari epiblast o'zida homiladan tashqari ektoderma va mezodermalarning materialini ham saqlaydi.

Gipoblast hujayralari embrion varaqlarini hosil qilishda ishtirok etmaydi, ular faqat homiladan tashqari entodermani hosil qilib, sariqlik qopi va allantois devorini qoplaydi.

Delaminatsiyadan keyin tashqi va ichki varaqlardan blastotsista bo'shlig'iga hujayralarning ko'chishi kuzatiladi, bu esa embriondan tashqari mezenximani shakllanishidan dalolat beradi. 11-kunga kelib mezenxima trofoblastga qadar o'tadi va birlamchi xorial so'rg'ichlari bilan embrionning so'rg'ichli qobig'i xorionni hosil qiladi.

Gastrulyasiyaning ikkinchi bosqichi hujayralarning ko'chishi (migratsiyasi) orqali sodir bo'ladi. Amniotik pufakchaning tubidan hujayralar ko'cha boshlaydi. Hujayralar ko'payishi natijasida oldindan-orqaga, markazga va chuqurga yo'nalgan hujayralar oqimi yuzaga keladi. Bu esa birlamchi tasmachani shakllanishiga olib keladi. Bu paytga kelib embrionning kengaygan bosh tomoni (kranial oxiri) va torayib kelgan dum (kaudal oxiri) qismlari farqlanadi. Embrionning kranial oxirida birlamchi tasmacha qalinlashib, bosh o'simtasi boshlanadigan birlamchi tugunni (Genzen tugunini) hosil qiladi. Bosh o'simtasi epi va gipoblast o'rtasidan kranial tomonga qarab o'sib, embrion o'qini hosil qiluvchi va o'q skeleti suyaklari rivojlanishining asosi bo'lgan embrion xordasini hosil qiladi. Kelajakda xorda atrofta umurtqa pog'onasi hosil bo'ladi, xorda materiallari esa so'rilib ketadi.

Birlamchi tizimchadan epiblast va gipoblast o'rtasiga ko'chgan hujayralar mezodermal qanot shaklida paraxordal joylashadi. Epiblast hujayralarining bir qismi gipoblastga kirib, ichak entodermasini hosil qilishda ishtirok etadi. Natijada, yassi disk shaklidagi embrion ektoderma, mezoderma va entodermadan iborat bo'lgan uch qavatli tuzilishga ega bo'ladi.

Embrion varaqlari va mezenximani differensiallashuvi 2-chi haftaning oxiri va 3-haftaning boshlarida boshlanadi. Hujayralarining bir qismi embrion to'qima va a'zolarining, ikkinchi qismi esa embriondan tashqari a'zolarining kurtaklariga aylanadi.

Gastrulyasiya jarayoni, uning tezligi va yo'nalishlari qator omillar bilan belgilanadi. Ularga hujayralarning asinxron ko'payishi, differensirovkasi va migratsiyasini ta'minlovchi dorsoventral metabolik gradient, hujayralar ko'chishini belgilovchi sirt tarangligi va hujayralararo kontaktlar kiradi. Bu jarayonlarda induktorlar deb ataladigan biologik faol kimyoviy moddalar (oqsillar, nukleotidlar, steroidlar va h.z) asosiy rolni o'ynaydi. Bir kurtak ishlab chiqargan induktor unga spetsifik javob beruvchi boshqa kurtak hujayralariga ta'sir qilib, ularning taraqqiyot yo'nalishini o'zgartirishi mumkin. Birlamchi embrional induksiyaga misol qilib xordamezodermaning ektodermaga induktiv ta'siri natijasida ektodermadan avval nerv plastinkasining, so'ngra nerv nayining ajralib chiqishini keltirish mumkin. Embrion varaqlarining differensiallashuvi turli vaqtlarda (geteroxron) kechsada, ammo ular bir biri bilan uzviy (integratsiya) bog'langandir. Shularning natijasida to'qima kurtaklari hosil bo'ladi. Ektodermani ixtisoslashuvi natijasida embrionning quyidagi qismlari hosil bo'ladi teri ektodermasi, neyroektoderma, plakodalar, prexordal plastinka va amnion epiteliy qoplamasining shakllanish manbai bo'lgan embriondan tashqari ektoderma. Xordaning ustida joylashgan ektodermaning kichik qismidan (neyroektoderma) nerv naychasi va nerv qirralari ixtisoslashadi. Teri ektodermasidan terining ko'p qavatli yassi epiteliysi (epidermis) va uning hosilalari, ko'zning shox pardasi va kon'yunktivasi epiteliysi, og'iz bo'shlig'i a'zolarining, tish emali va kutikulasining, qizio'ngach epiteliysi, to'g'ri ichak anal qismining hamda qinning epiteliysi hosil bo'ladi.

**Neyrulyasiya** – nerv nayining hosil bo'lish jarayoni bo'lib, birlamchi embrional ta'sir (embrional induksiya) natijasida ro'yobga chiqadi. Ektodermadan nerv plastinkasi hosil bo'lishining induktori (tashkilotchisi) sifatida xorda xizmat qiladi. Yangi hosil bo'lgan nerv plastinkasining prizmatik hujayralari o'zida fibronektin, sulfatlangan glikozaminoglikanlar va laminin saqlovchi bazal membranada joylashgan. Nerv plastinkasining hujayralari apikal qismida zich kontaktlar, bazal qismida esa tirqishli kontaktlar yordamida birikkan bo'ladi. Ektodermadan nerv plastinkasi ajrala borib, avval

ikki tomoni yostiqchasimon, qalinlashgan nerv tarnovchasiga aylanadi. Bo'lg'usi nerv qirralarini hosil qiluvchi hujayralar tutgan yostiqchalar bir-biriga yaqinlashishi va nerv tarnovchasining ektodermasiga botib kirishi tufayli nerv nayi hosil bo'ladi va ektodermadan ajraladi. Ektoderma ostiga ko'chgan nerv yostiqchalari nerv nayining ikki yonidagi nerv qirralariga aylanadi. Nerv nayining yopilishi dastlab homilaning bo'yin qismida boshlanib, keyinchalik miya pufakchalari hosil bo'layotgan kranial tomonga tarqaladi. Nerv naychasining kranial va kaudal qismlari ancha vaqt davomida ochiq qoladi, ular mos ravishda oldingi va orqa neyroporalar deb ataladi. Oldingi neyropora rivojlanishning 23-26 kunlari, orqa neyropora esa 26-30 kunlari yopiladi. Nerv nayidan bosh va orqa miya, ko'zning to'r pardasi va hid bilish a'zolarining neyronlari va neyroglialari hosil bo'ladi. Yostiqchalar birikib, nay hosil bo'lgach, nerv nayi va teri ektodermasi orasida joylashgan ektodermaning bir qismi nerv qirralarini shakllantiradi. Nerv qirrası hujayralari migratsiya qilish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ba'zi hujayralar teri ektodermasiga ko'chib o'tib, melanotsitlarni hosil qiladi. Boshqalari ventral yo'nalishda migratsiya qilib, simpatik va parasimpatik nerv tugunlarining neyronlari va neyrogliasini; buyrak usti bezining xromafin to'qimasini va mag'iz moddasini; qalqonsimon bezning kalsitonin ishlovchi hujayralarini; odontoblastlarni; yuz-jag' va yutqin atrofidagi mezenximanı hosil qiladi. Hujayralarning boshqa qismi esa orqa miya tugunlarining neyronlari va neyrogliasiga differensiallashadi.

Epiblastdan ichak nayining bosh qismi tarkibiga kiruvchi prexordal plastinkaning hujayralari ajraladi. Prexordal plastinka materialidan hazm nayi old qismi va uning hosilalarini ko'p qavatli epiteliysi rivojlanadi. Bundan tashqari prexordal plastinkadan traxeya, o'pka va bronxlar epiteliysi, shuningdek halqum va qizilo'ngachning epiteliy qoplamasi, jabra cho'ntaklarining hosilalari bo'lgan timus va boshqa a'zolarning epiteliysi hosil bo'ladi.

Embrion ektodermasining tarkibida ichki quloq epitelial tuzilmalarining rivojlanish manbai bo'lgan plakodalar joylashgan. Embriondan tashqari ektodermadan amnion va kindik tizimchasining epiteliysi hosil bo'ladi.

Entodermaning ixtisoslashuvi embrion tanasida ichak naychasi entodermasi va sariqlik pufakchasi hamda alantoisning qoplamini

shakllantiruvchi embriondan tashqari entodermani shakllanishiga olib keladi.

Ichak nayining ajralishi tana burmasining paydo bo'lishi bilan boshlanadi. Tana burmasi chuqurlashib bo'lajak ichakning entodermasini sariqlik qopining embriondan tashqari entodermasidan ajratib turadi. Embriinning orqa qismida hosil bo'layotgan ichakning tarkibiga entodermaning, allantoisning entodermal o'sig'i hosil bo'ladigan qismi ham kiradi. Ichak nayining entodermasidan oshqozon, ichak va ular bezlarining bir qavatli qoplovchi epiteliysi rivojlanadi. Bundan tashqari entodermadan jigar va oshqozon osti bezining epitelial tuzilmalari rivojlanadi.

Embriondan tashqari entoderma sariqlik qopi va alantoisning epiteliysini hosil qiladi.

Mezodermaning ixtisoslashuvi embriogenezning 3-haftasida boshlanadi. Mezodermaning dorsal sohalari xordaning yon tomonlarida joylashgan zich segmentlar somitlarga bo'linadi. Dorsal mezodermaning segmentlashuvi va somitlarning hosil bo'lishi embrionning bosh qismidan boshlanib, kaudal yo'nalishda tez tarqaladi.

Embrion rivojlanishning 22-kunida 7 juft segmentga, 25-kunida 14 ta, 30-kunida 30 ta, 35-kunida 43-44 juft segmentlarga ega. Somitlardan farqli o'laroq, mezodermaning ventral qismlari (splanxnotom) segmentlanmagan, lekin ikkita visseral va parietal varaqlarga bo'lingan bo'ladi. Somitlarni splanxnotom bilan bog'laydigan mezodermaning kichik qismi segmentlarga bo'linadi bular segment oyoqchalar (nefrogonotomlar) deyiladi. Embriion orqa oxirida ushbu bo'linmalar segmentlarga bo'linmaydi. Bu yerda, segment oyoqlarining o'rniga segmentlanmagan nefrogen kurtak hosil bo'ladi. Bu kurtakdan oxirgi buyrakning nefronlari rivojlanadi. Embriionning mezodermasidan paramezoneftral kanal ham rivojlanadi.

Somitlar uch qismga bo'linadi: ko'ndalang targ'il skelet muhak to'qimasini manbai bo'lgan miotom, suyak va tog'ay to'qimalarining rivojlanish manbai bo'lgan sklerotom va terining birlashtiruvchi to'qimali asosini hosil qiluvchi dermaning manbai bo'lgan dermatom.

Segment oyoqchalardan (nefrogonotomlar) buyraklar, gonadalar va urug' yo'llarining epiteliysi, paramezoneftral kanaldan esa bachadon, bachadon naylari va qin birlamchi qoplamasining epiteliysi rivojlanadi.

Splanxnotomning parietal va visseral varaqlari seroz bo'shliqlarning epiteliy qoplamasi mezoteliyni hosil qiladi. Mezoderma visseral varag'ining bir qismidan (mioepikardial plastinka) yurakning ichki va tashqi qavatlarini bo'lgan miokard va epikard, shuningdek buyrak usti bezlarining po'stloq qismi rivojlanadi.

Embrion tanasidagi mezenxima ko'plab tuzilmalar qon va qon yaratuvchi a'zolar, biriktiruvchi to'qima, qon tomirlar, silliq mushak to'qimalari, mikroglia hujayralarining shakllanish manbai hisoblanadi. Embriondan tashqari mezodermadan embriondan tashqari a'zolar amnion, allantois, xorion va sariqlik qopining biriktiruvchi to'qimasi hosil bo'ladigan mezenxima rivojlanadi. Mezenximani ko'pincha embrional biriktiruvchi to'qima deb ham ataladi. Mezenxima umuman mezodermadan hosil bo'lsada, uning shakllanishida homilaning boshqa varaqlari (ektodermaning hosilasi bo'lmish nerv qirralaridan ajralib chiqqan hujayralar va ichak nayining entodermasi) ham qisman ishtirok etadi.

Embrion va embriondan tashqari a'zolarining biriktiruvchi to'qimasi hujayralararo moddani yuqori gidrofilligi va amorf moddasida glikozaminlarga boyligi bilan xarakterlanadi. Embriondan tashqari a'zolarining biriktiruvchi to'qimasi homila organlari kurtaklariga qaraganda ancha tez rivojlanadi. Ayniqsa yo'ldoshda va kindik tasmasida bu jarayon juda jadal kechadi, chunki ona organizmi bilan mustahkam aloqa o'rnatishga bo'lgan ehtiyoj shuni talab qiladi. Odam embrioni rivojlanishining 2-oyida eng avvalo skeletogen va teri mezenximasi haqida yurak va yirik qon tomirlarning mezenximasi differensiallashadi.

Embriogeneznining 4 haftasida tana burmasining paydo bo'lishi bilan embrionning ekto, mezo va entodermasi embriondan tashqari ekto, mezo- va entodermadan to'liq ajraladi. Tana burmasi dastlab embrionning ikki uchidan boshlanadi. Burma chuqurlasha borib, bo'lg'usi ichak entodermasini sariqlik qopchasi entodermasidan ajratadi. Chuqurlashish natijasida burma homila tanasiga botib kiradi. Uning qirralari yaqinlashadi, birikadi va shu tariqa birlamchi ichak nayi hosil bo'ladi. Birlamchi ichak oldingi, o'rta va kaudal qismlarga bo'linadi. Oldingi ichak og'iz – yutqin membranasi amniotik bo'shliqdan ajralib turadi, kaudal kismida esa kloakal membrana bo'ladi. To'rtinchi haftaning boshlarida homilaning oldingi uchi tomonida og'iz chuqurchasi deb ataluvchi ektoderma botiqligi

yuzaga keladi. Botiqlik chuqurlashib, ichak nayining old uchiga etib boradi. Og'iz chuqurchasi va ichak nayi devorlari bir-biriga tegib turgan joyda qo'shiladi. Xuddi shu tariqa ichak nayining kaudal uchida ham anal teshik vujudga keladi.

Embriogenezning 7-8 haftalarida homila rivoji davom etadi va ayniqsa uning qismlari orasidagi munosabatlar o'zgarib, homila odam shaklini oladi. Avval kattalashgan bosh qism biroz kichrayadi, bosh qism dumaloqlashadi va ko'tariladi, tana uzunlashadi. Yuz qismda qosh-qovoqlar, burun yaxshi ko'rinadi, lablar paydo bo'ladi, quloq suprasi aniq ko'rinadi, dum qism yo'qola boshlaydi va oyoq, qo'llar hamda ularning qismlari yaxshi ko'rinadi, kindik kichiklashadi. Embriogenezning 9-haftasidan homila davri boshlanadi va endi embrion homila deb yuritiladi. Bu davrga kelib homilaning muvaqqat (provizor) a'zolari to'la rivojlangan, ba'zilar esa aks taraqqiyotga yuz tutgan (sariqlik qopi, allantois) bo'ladi. To'qima va a'zolarining asosiy kurtaklari shakllangan bo'lib (gistogenez va organogenez), ularning takomillashuvi homila tug'ilguncha (prenatal ontogenez) va tug'ilgandan keyin ham (postnatal ontogenez) davom etadi. Gisto-, organogenez jarayonlarining yo'nalishi va tezligi har bir to'qima, a'zo uchun tegishli genlar tomonidan belgilangan bo'ladi (genetik determinatsiya). Shu bilan birga bu jarayonlarda to'qima kurtaklarining o'zaro induktiv ta'siri muhim o'rin tutadi.

## HOMILADAN TASHQARI (PROVIZOR) A'ZOLAR

Embriogenez jarayonida rivojlangan embriondan tashqari a'zolar embrionning o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydigan turli funksiyalarni bajaradi. Ularni muvaqqat yoki provizor (nem. Provisich – vaqtinchalik, muvaqqat) organlar deyiladi, chunki homila tug'ilgandan so'ng tushib yo'qolib ketadi. Ayrim a'zolar homilani o'rab turganligi sababli homilaning qobiqlari ham deb ataladi. Ularga amnion, sariqlik qopi, allantois, xorion va yo'ldosh kiradi.

Embriondan tashqari a'zolarining rivojlanish manbai bo'lib, trofoektoderma va embrionning uchta varag'i hisoblanadi. Embriondan tashqari a'zolar to'qimalarining umumiy xususiyatlari va farqlari quyidagilardan iborat: 1. to'qimalarning rivojlanishi qisqa vaqt ichida va tezkor kechadi; 2. biriktiruvchi to'qimada hujayralar

kam, ammo glikozaminoglikanlarga boy bo'lgan amorf modda ko'p miqdorda; 3. embriondan tashqari a'zolarining qarishi juda tez, embrional rivojlanishning oxirida sodir bo'ladi.

**Amnion** (homila pufagi, suvli parda) - bu amniotik suyuqlik (homila atrofi suyuqligi) bilan to'lgan katta bo'shliq. Odam rivojlanishining embrional va homilalik davrlari ana shu homila pufagining ichida kechadi. Amnion avval tubida epiblast yotuvchi amniotik pufakcha shaklida paydo bo'ladi. Keyinchalik bu pufakcha katta amnion pufagi yoki qopchasiga aylanadi. Gastrulyasiya paytida embriondan tashqari mezodermaning hujayralari amniotik ektodermani o'rab olib, amnionni tashqi qavatini hosil qiladi. Kranial oxirida amnion bosh tomondagi amniotik burmani hosil qiladi. Embriyon o'lchamlarini kattalashishi bilan uning boshi oldinga, amniotik burmaga qarab o'sadi. Bosh burmasining qirralari hisobiga embrionning ikki yon tomonida yon amniotik burmalar hosil bo'ladi. Embriyonning kaudal oxirida dum amniotik burmasi hosil bo'lib kranial tomonga qarab o'sib boradi. Bosh, yon tomon va dum sohasidagi amniotik burmalar embrionning ustki qismida birlashib amniotik bo'shliqni yopadi. Amniotik burmalarning birlashgan joyi amniotik chok bo'lib, bu yerda keyinchalik yo'qolib ketadigan tasmacha hosil bo'ladi. Homila tanasining burmasi ikki tomondan birlashganidan so'ng, butun homila amnion bo'shlig'i ichida qoladi, ya'ni homila pufagi hosil bo'ladi. 7 haftada amnion pufagini o'ragan mezoderma xorionning homiladan tashqari mezzodermasi bilan bog'lanadi va amnion keyinchalik kindik tizimchasini hosil qiluvchi amniotik oyoqchaga o'tadi. Kindik xalqasi sohasida amnion kindik tizimchasiga o'tadi, so'ngra esa platsentaning homila qismiga borib ularning epiteliyal qoplamini hosil qiladi. Kindik xalqasi atrofida esa amnion epiteliysi homila terisi epiteliysiga tegib turadi.

Amnion devori amniotik epiteliydan va biriktiruvchi to'qimali xususiy pardadan iborat. Amniotik epiteliy homiladan tashqari ektodermadan hosil bo'ladi. Embriogeneznining boshlang'ich davrida epiteliy bir qavatli yassi shaklda bo'lib, zich joylashadi. Taraqqiyotning 3 oyida epiteliy baland prizmatik shaklni oladi, ba'zi joylarda ko'p qatorli ham bo'ladi. Hujayra apikal qismida mayda mikrovorsinkalar, sitoplazmasida yog'lar, glikogen donachalari ko'p bo'ladi. Amniotik epiteliyning yo'ldosh yoki platsentar qismi hujayralari sekretor faoliyatga, ya'ni amnion suyuqligini ishlab chiqarishga



ixtisoslashgan bo'ladi. Amnion pardaning qolgan qismidagi epiteliy esa reabsorbsiya qilish, ya'ni suyuqlikni qayta so'rishga ixtisoslashgan.

Amnion pardaning biriktiruvchi to'qimali qismi homiladan tashqari mezodermadan hosil bo'lib, unda shartli ravishda ikki qavat ajratiladi. Bevosita amniotik epiteliyni ajratib turuvchi bazal membrana ostida zich tolali biriktiruvchi to'qima qavat joylashgan. Uning fibroblastlarga boy hujayraviy hamda fibroblastlari juda kam bo'lgan hujayrasiz qismlarini ajratish mumkin. Biriktiruvchi to'qimaning ikkinchi qavatini siyrak tolali to'qimadan tuzilgan g'ovak qavat tashkil qiladi. Homiladorlikning oxirgi oylariga kelib g'ovak qavat xorionning biriktiruvchi to'qimasi bilan birlashib ketadi va amnionni xorion bilan tutashtiradi. Ammo bu birikish mustahkam emas, amnion va xorion pardalarni osongina bir biridan ajratish mumkin. Amnion pardaning biriktiruvchi to'qimasi, embrionning boshqa biriktiruvchi to'qimalari kabi, glikozaminglikanlarga juda boy bo'ladi. Amniotik qopcha shikastlovchi mexanik ta'sirlardan embrionni himoya qiluvchi, homilani harakatlanishiga imkon beruvchi va atrofdagi to'qimalarga yopishib qolishini oldini oluvchi suyuqlik bilan to'lgan. Suyuqlik yo'ldosh va kindik yo'lining homila tomonidan ezilishiga yo'l qo'ymaydi. Amniotik suyuqlikning 99% suvdan, 1% oqsillar, yog'lar, uglevodlar, fermentlar, gormonlar, noorganik moddalar hamda amnionning, terining, ichakning, nafas olish va siydik yo'llarining epiteliyal hujayralaridan tashkil topgan. Homila shu muhitda o'sadi va taraqqiy etadi. Amniotik suv miqdori 10 haftada 30 ml, 20 haftada 350 ml, 38 haftada 800-1000 ml ga etadi. Suyuqlik homila modda almashinuvida muhim o'rin tutadi. Siydik orqali va o'pka orqali homila kuniga 300-400 ml suyuqlik ajratadi. Keraksiz qoldiq moddalar keyin qonga so'rilib, yo'ldosh orqali ona organizmiga o'tkaziladi va chiqarib tashlanadi. Homila o'pkasi amnion suyuqligi bilan to'lgan bo'lib, tug'ilgandan keyin u so'rilib ketadi. Amnion suyuqligi har 3 soatda retsirkulyasiya bo'ladi (almashinadi), ya'ni unda doimiy ravishda sekretsia va reabsorbsiya jarayonlari kechadi. 5 oydan boshlab homila o'rta hisobda kuniga 400 ml gacha amnion suyuqligini yutadi. Bu yutilgan suyuqlik homila hazm a'zolari shakllanishiga va taraqqiyotiga ijobiy ta'sir etadi. Bola terisiga amnion suyuqligi salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, chunki homila terisi yog'simon modda bilan qoplan-

gan bo'ladi. Suyuqlik muhiti bolaning erkin harakati uchun sharoit yaratadi va turli xil yot zarrachalardan himoya qiladi. Suyuqlik tarkibida platsentadan kelgan immunoglobulinlar IgG va IgA bo'ladi. Ular suyuqlikka tushgan antigenlarni neytrallaydi va bu bilan passiv (adoptiv) immunitetni ta'minlaydi. Suyuqlik miqdorining haddan tashqari ko'payishi (ko'p suvlilik) yoki kamayishi (kam suvlilik) homila taraqqiyotiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Amnion parda tug'ish jarayonida homila pardasi yorilgunga qadar tug'ish yo'llarini kengaytiruvchi mexanik ahamiyatga ega bo'ladi.

**Sariqlik qopi** birlamchi ichakning embriondan tashqariga chiqarilgan bir qismidir. Sariqlik qopining devori ikki qavatdan iborat: ichki qavati embriondan tashqari entodermadan, tashqi qavati esa embriondan tashqari mezodermadan hosil bo'ladi. Sariqlik qopi rivojlanishining cho'qqisida uning qon tomirlari bachadon devoridan to'qimalarning yupqa qavati bilan ajralgan. Bu o'z navbatida bachadondan oziq moddalar va kislorodni singdirib olishga imkon beradi. Ammo bu faoliyat odamda unchalik katta ahamiyatga ega emas. Qopning embriondan tashqari mezodermasi embrional qon yaratuvchi joy (gemopoez) bo'lib xizmat qiladi. Bu yerda birinchi qon tomirlari va qon orollari paydo bo'ladi. Sariqlik qopining qon hosil qilish funksiyasi 7-8 haftagacha davom etadi, sariqlik qopi reduksiyaga uchragach, bu funktsiya tugaydi. Sariqlik qopining embriondan tashqari entodermasida vaqtinchalik (jinsiy bezlar hosil bo'ladigan joyga migratsiyasi paytida) epiblastdan hosil bo'lgan birlamchi jinsiy hujayralar (gonoblastlar) joylashadi. So'ngra ular o'zining doimiy joyiga jinsiy bolishlarga ko'chib ketadi. Amnion burmalari sariqlik qopini ezib qo'yishi natijasida birlamchi ichak bo'shlig'i bilan bog'lovchi tor naycha (sariqlik poyachasi) hosil bo'ladi. Bu hosila uzayib allantois tutuvchi amniotik oyoqcha bilan aloqa qiladi. Sariqlik poyachasi va allantoisning distal qismi xususiy qon tomirlari bilan birgalikda embrionning kindik xalqasi sohasidan chiquvchi kindik tizimchasini hosil qiladi. Sariqlik poyachasi odatda xomila rivojlanishning uchinchi oyi oxirigacha butunlay bitib ketadi.

**Allantois.** Sariqlik qopining orqa devori rivojlanishning 16-kuniga kelib embriondan tashqari entoderma va mezodermadan hosil bo'lgan kichkina bo'rtna allantoisni (yunon. allas kolbasa, kolbasasimon) shakllantiradi. Allantois kloakaga ochiladi, uning distal

qismi esa amniotik oyoqchaga kiradi. Odamlarda allantois rudiment a'zo bo'lib, ammo ilk taraqqiyot bosqichida embrional gemopoez va angiogenezda ishtirok etadi.

Rivojlanishning 3-5 xaftasida allantois devorida gemopoez jarayoni kechadi va tezda tugaydi. Allantoisning muhim xususiyatlaridan biri bo'lib uning kindik tizimchasining qon tomirlari shakllanishida va ularning xorion so'rg'ichlariga kirib borishida (angiogenezda) ishtirok etishi hisoblanadi. Bu jarayonda u kindik tizimchasi qon tomirlari uchun yo'naltiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga allantoisning qon tomirlari gaz almashinuvida va moddalar almashinuvida ham ishtirok etadi. Embriogenezning 7-haftasida urorektal to'siq kloakani allantois bilan bog'langan to'g'ri ichak va siydik tanosil sinuslariga ajratadi. Shuning uchun allantoisning proksimal qismi siydik pufagi hosil bo'lishiga aloqador deb hisoblanadi. Embriogenezning 2-oyida allantois degeneratsiyaga uchraydi va uning o'rnida siydik qopining uchidan kindik tizimchasiga qarab tortilgan zich fibroz tasmadan iborat uraxus paydo bo'ladi. Postnatal davrda uraxus o'rta kindik boylamiga aylanadi. Allantoisning distal qismi sariqlik poyachasi bilan birgalikda kindik tizimchasining tarkibida rudiment (qoldiq) a'zo sifatida qoladi.

**Kindik tizimchasi** (kindik tasmasi, kindik yo'li ham deb ataladi) homila tomonidan homilaning ventral devoriga yopishib turadi (kindik), ikkinchi tomonidan yo'ldosh ichki yuzasining markaz qismiga yopishgan bo'ladi. U shilliq biriktiruvchi to'qima, qon tomirlar (ikkita kindik arteriyasi va bitta vena) va sariqlik qopi hamda allantois rudimentlarini qamrab olgan amniotik membrana bilan qoplangan. Shakllangan kindik yo'li o'rtacha 50 sm uzunlikka ega bo'lib, spiralsimon o'ralgan to'qimadan iborat.

"Varton ivitmasi" deb nomlangan dirildoq, shilliq biriktiruvchi to'qima tarkibida gialuron kislotasining ko'pligi bilan farqlanadi. Bu to'qima tizimchani moslashuvchanligini ta'minlaydi, kindik yo'li qon tomirlarini siqilishdan himoya qiladi, hamda homilani oziq moddalar va kislorod bilan uzluksiz oziqlanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, zararli moddalarni yo'ldoshdan homilaga ekstravaskulyar yo'llar orqali kirishiga to'sqinlik qiladi va himoya funksiyasini bajaradi.

Immunitisitokimyoviy usullar bilan kindik tizimchasining qon tomirlarida geterogen silliq mushak hujayralari mavjudligi aniqlan-

gan. Vena qon tomirlarida arteriyalardan farqli o'laroq, desmin-musbat silliq mushak hujayralari topilgan. Ular vena qon tomirlarini asta-sekin tonik qisqarishini ta'minlaydi.

**Yo'ldosh** yoki platsenta homilaning rivojlanishini va hayot faoliyatini ta'minlaydigan eng asosiy a'zo hisoblanadi. Yo'ldosh ikki manbadan hosil bo'ladi. Uning homila qismi so'rg'ichli parda xoriondan, ona qismi esa bachadon endometriysining o'zgarigan, detsidual yoki tushib ketuvchi pardasining bazal qismidan hosil bo'ladi. Implantatsiya jarayonida bachadon shilliq qavatida ham o'zgarishlar sodir bo'ladi. Endometriy o'zgarib, detsidual (tushib ketuvchi) pardaga aylanadi. Shilliq pardaning ikkala qavati yana ham yaqqol ko'rinadi. Uning birinchi zich (kompakt) qavati detsidual hujayralardan hamda bachadon bezlarining chiqaruv naylaridan iborat. Ikkinchi (spongioz) qavati esa g'ovak bo'lib, uni nihoyatda kattalashgan bachadon bezlari tashkil etadi. Bachadon shilliq qavati o'zgarishlari avval uning butun devori bo'ylab keng tarqaladi, keyinchalik esa har xil qismlarida ular turlicha bo'ladi. Endometriyning xususiy qavatida biriktiruvchi to'qimaning kam differensiallashgan hujayralaridan yirik, glikogenga boy detsidual hujayralar shakllanadi. Ixtisoslashuv davomida detsidual hujayralar yunaloq shaklni oladi, ularning yadrolari tiniqlashadi va hujayralar bir-biriga yaqinlashib, to'plamlar hosil qilib joylashadi. Detsidual hujayralar bo'lg'usi yo'ldoshning ona qismi tarkibiga kirib, prolaktin va prostaglandinlarni ishlab chiqaradi.

Ikkinchi haftaning oxirida endometriy to'lig'icha detsidual parda bilan almashadi. Unda bazal (detsidua bazalis), kapsulyar (decidua kapsulyaris) va parietal (detsidua parietalis) qismlari ajratiladi. Shilliq qavatga botib kirgan homilani tepadan, bachadon bo'shlig'i va yon tomonlardan o'rab turgan detsidual qobiq sumkali yoki kapsulyar qismni hosil qiladi. Miometriyga qarab joylashgan qismi esa bazal detsidual qobiqni tashkil etadi. Qolgan sohalarida bachadon bo'shlig'i parietal detsidual qobiq bilan qoplangan. Homiladorlikning 18-kuni kapsulyar qism implantatsiyalangan homila tuxumi ustidan butunlay yopiladi va uni bachadon bo'shlig'idan ajratib turadi. Homila rivojlanishi bilan kapsula qismi bachadon bo'shlig'iga bo'rtib chiqadi va 16-hafta davomida u parietal qismi bilan birlashib ketadi. Homiladorlikning 15-haftasigacha detsidual qobiqning parietal qismi g'ovak va kompakt sohalar hisobiga qalin-

lashadi. Parietal va kapsulyar qismlarni qo'shilish davriga kelib bezlar farqlanmaydi. Homiladorlikning oxirida, detsidual qobiqning parietal qismi detsidual hujayralarning bir necha qavatidan iborat bo'ladi. Platsenta rivojlanishi davomida eng asosiy o'zgarishlar detsidual qobiqning bazal qismida bo'ladi. Xorion so'rg'ichlari ishlab chiqargan proteolitik fermentlar ta'sirida unda to'siqlar (septalar) bilan ajralgan bo'shliqlar (lakunalar) hosil bo'ladi. Lakunalarga ochilgan qon tomirlardan ona qoni kirib, ularni to'ldiradi. Shu tariqa bazal detsidual qobiq yo'ldoshning ona qismini hosil qiladi. Yo'ldoshning rivojlanishi xorion yoki so'rg'ichli pardaning takomili bilan bevosita bog'liq.

Xorionning rivojlanishida so'rg'ich oldi, so'rg'ichlar va kotiledonlar davrlari farqlanadi. So'rg'ich oldi davri implantatsiya jarayonida trofoblastlarning tez bo'linib, sitotrofoblast va sintsitotrofoblast qavatlarini hosil qilishi bilan ifodalanadi. So'rg'ichli davrda ketma-ket birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi so'rg'ichlar shakllanadi. Birlamchi so'rg'ichlarni sintsitotrofoblast bilan o'rab olingan sitotrofoblast hujayralarining to'plami tashkil qiladi. Trofoblast hujayralari endometriy to'qimalarini sitolitik parchalay boshlaydi, buning natijasida ona qoni bilan to'lgan bo'shliqlar (lakunalar) paydo bo'ladi. Lakunalar trofoblast hujayralaridan hosil bo'lgan to'siqchalar bilan bo'lingan bo'lib, bu to'siqchalar birlamchi so'rg'ichlar hisoblanadi. Embriogeneznning 12-13-kunlari birlamchi so'rg'ichlarga embriondan tashqari mezoderma o'sib kirib, homila pufagining barcha yuzasida bir tekis joylashgan ikkilamchi so'rg'ichlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Shu paytdan boshlab so'rg'ichli parda xorion hosil bo'ladi. Xorion so'rg'ichlarining keyingi taqdiri uning turli yuzalarida turlicha bo'ladi. Xorionning detsidual qavatining kapsulyar qismiga (detsidua kapsulyaris) qaragan qismida so'rg'ichlar aks taraqqiyotga uchrab, yo'qolib ketadi.

Bu qism silliq xorion deb ataladi. Xorionning bazal qismiga (decidua bazalis) va miometriyga qaragan qismida so'rg'ichlar esa, aksincha, shoxlanib yiriklashadi. Xorionning bu qismi so'rg'ichli xorion deb atalib, yo'ldoshning homila qismini hosil qiladi. Rivojlanishning 3-haftasidan boshlab so'rg'ichli xorionda qon tomirlar tutuvchi uchlamchi so'rg'ichlar paydo bo'ladi. Bu davr platsentatsiya deb ataladi. Detsidual qobiqning bazal qismiga qaragan so'rg'ichlar nafaqat xorial mezodermadan hosil bo'lgan qon tomirlar-

dan, balkim allantoisning qon tomirlaridan ham qon bilan ta'minlanadi. Kindik qon tomirlari shoxlarini mahalliy qon-tomir to'ri bilan tutashishi homilada yurak urishini boshlanishiga to'g'ri keladi (rivojlanishning 21-kuni). Uchlamchi so'rg'ichlarda embrional qon aylanishi boshlanadi. Homiladorlikning 10-haftasida xorion so'rg'ichlarida qon tomirlarining shakllanishi (vaskulyarizatsiya) tugaydi. Ushbu davrga kelib platsentar to'siq hosil bo'ladi.

Uchlamchi so'rg'ichlar hosil bo'lgandan so'ng kotiledonlar davri boshlanadi. Kotiledon shakllangan yo'ldoshning struktur va funksional birligi bo'lib, u homila qon tomirlarini tutuvchi o'zak so'rg'ichdan va undan tarmoqlanib chiquvchi birlamchi va ikkilamchi shoxlardan iborat. Bu shoxlarni rivojlanishni boshida hosil bo'ladigan birlamchi va ikkilamchi so'rg'ichlar bilan adashtirmaslik kerak. Bu shoxlar o'zida qon kapillyarlarini tutadigan uchlamchi so'rg'ichlarning tarmoqlaridir. Har bir kotiledon ona qoni bilan to'lgan bo'shliqlarda (lakunalarda) yotadi. Lakunalar devorini bazal tushib ketuvchi qavatning to'siqlari septalar hosil qiladi. Odam yo'ldoshi ellipssimon disk shaklida bo'ladi, shuning uchun kotiledonlarning o'lchamlari va taraqqiyot darajasi diskning turli qismlarida turlicha bo'ladi. Disk markazida yirik, yaxshi rivojlangan kotiledonlar joylashib, oraliq qismlarida kichik, chekka qismlarida esa yaxshi rivojlanmagan (rudimentar) kotiledonlar bo'ladi. Yo'ldoshda kotiledonlarning umumiy soni 200 dan oshadi. Homiladorlikni birinchi yarmiga (140 kun) kelib platsentada 10-12 ta katta, 40-50 ta kichik va 150 ta rudimentar kotiledonlar shakllangan bo'ladi. Homiladorlikning 4-oyida platsentaning asosiy tuzilmalarining shakllanishi tugallanadi.

Odam yo'ldoshi (platsenta), boshqa sut emizuvchilarning yo'ldoshlaridan (epiteli xorial, desmoxorial, vazoxorial platsentalardan) farq qilib, diskoidal gemoxorial platsentalar turiga kiradi. Gemoxorial yo'ldoshda xorion so'rg'ichlari bevosita ona qoni bilan aloqada bo'ladi. Odamdan tashqari bu turdagi yo'ldosh faqat primatlarda (maymunlarda) uchraydi.

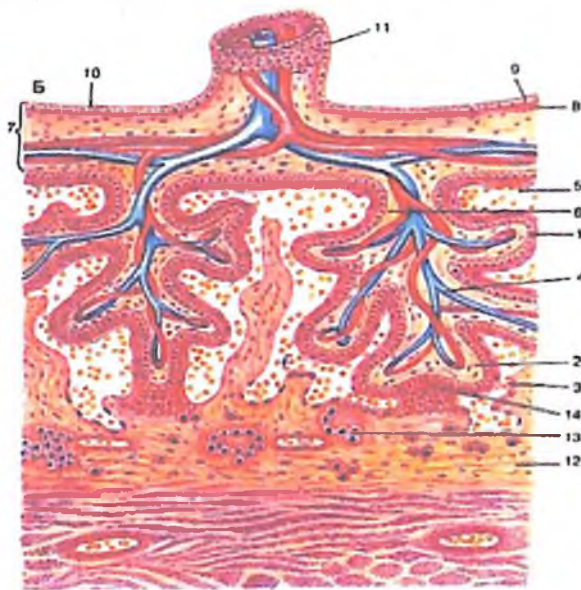
Odam yetuk yo'ldoshining shakli yumaloq, diametri 15-20 sm, qalinligi 3 sm, og'irligi 500 g atrofida bo'ladi. Yo'ldoshning joylanishi bachadon devorining tuxum hujayrasi bilan implantatsiya qilingan yeriga bog'liq. U ko'pincha bachadonning oldingi va orqa devorida va kamdan-kam yuqori devorida joylashadi. Ayrim hol-

larda yoʻldosh bachadonning ichki boʻyin teshigini yopgan holda joylashishi ham mumkin. Yoʻldoshda shartli ravishda ikki qism homila qismi va ona qismi ajratiladi. Yoʻldoshning homila qismi soʻrgʻichli xorion va uni qoplab turgan amnion pardalarining yoʻldosh qismidan iborat. Yoʻldoshning homila qismi tarkibidagi amnion parda avval bir qavatli yassi, keyinchalik esa silindrsimon epiteliydan tashkil topgan boʻlib, amniotik suyuqlik ishlab chiqarishda muhim rol oʻynaydi. Soʻrgʻichlarning ustki yuzasi simplastotrofoblast (sintsitotrofoblast) va sitotrofoblastlardan tashkil topgan trofoblastik epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy bazal membranada yotadi, uning tagida esa biriktiruvchi toʻqimali stroma boʻladi. Soʻrgʻichli xorionda kapillyarlar trofoblastning bazal membranasiga yaqinroq joylashgan boʻlib yuza kapillyarlar toʻrini hosil qiladi. Stromaning hujayra elementlari orasida makrofaglar (Xofbauer hujayralari) uchraydi. Soʻrgʻichlarning uchidan detsidual toʻqima tomonga qarab, detsidual qobiqning yuza kompakt plastinkasi bilan aloqa qiluvchi sitotrofoblast hujayralaridan iborat boʻlgan hujayra ustunlari yoʻnalgan. Aloqa sohasida koagulyasion nekroz (Nitabux qatlami) shakllanadi. Keyinchalik, sitotrofoblast hujayralari endometriyning gʻovak qavatiga, miometriyga va bachadonning qon tomirlari devorlariga kirib boradi. Homiladorlikning 6-haftasida sitotrofoblastni spiral arteriyalar devoriga botib kirishi qon tomirlar boʻshligʻini ochilishiga va ona qonini xorionning soʻrgʻichlari orasida aylanishiga olib keladi. Ona toʻqimasi bilan chambarchas bogʻlangan soʻrgʻichlar langar yoki biriktiruvchi soʻrgʻichlar deb ataladi.

Homiladorlikning davrlariga qarab soʻrgʻichlarni qoplab turuvchi trofoblastik (xorial) epiteliy oʻzgarishlarga uchraydi. Dastlab u tashqi sinsitotrofoblast (simplastotrofoblast) va ichki sitotrofoblast (Langhans) qavatlaridan iborat. Sinsito (simplasto) trofoblastlar sitotrofoblastlarning koʻpayib, keyin bir biriga qoʻshilishidan hosil boʻlgan koʻp yadroli, poliploid tuzilmalardir. Ularning sitoplazmasida juda koʻp (60 ga yaqin) proteolitik va oksidlanish fermentlari (ATF-aza, oksidaza, esteraza va boshqalar) mavjud. Bundan tashqari koʻp miqdorda pinotsitoz pufakchalari, lizosomalar va boshqa organellalar boʻladi. Homiladorlikning 9-10 haftalarida simplastotrofoblast plazmolemmasining yuzasida xuddi ichak epiteliysidagi kabi batartib joylashgan mikrovorsinkalarni koʻrish mumkin. Bularning bari xorial epiteliyning homila bilan ona oʻrtasidagi gazlar va

moddalar almashinuvida eng faol o‘rin tutishini ko‘rsatadi. Homiladorlikning ikkinchi oyidan boshlab sitotrofblast ingichkalashib, deyarli yo‘q bo‘ladi, sinsitotrofblast esa qalinlashadi. Homiladorlikning ikkinchi yarmida, ayniqsa homiladorlikning oxirida simplastotrofblast juda ingichkalashadi, uning yuzasini plazmaning quyulishi va trofoblastlarning yemirilishi natijasida hosil bo‘lgan fibringa o‘xshash (Langhans fibrinoidi) modda qoplaydi.

**Yo‘ldoshning ona qismi.** Yo‘ldoshning ona qismiga yo‘ldosh to‘siqlari septalar, lakunalar va bazal plastinka kiradi. Bazal plastinka hujayralari asosan detsidual (tushib ketuvchi) hujayralaridan iborat bo‘lganligi uchun bu qavat detsidual parda deyiladi. Detsidual hujayralar biriktiruvchi to‘qima hujayralaridan hosil bo‘ladi, hujayralar oval shaklida, yadrosi dumaloq yoki ovalsimon, glikogenga, lipidlarga, vitaminlarga boy bo‘ladi, trofik, himoya vazifalarini o‘taydi (33-rasm).



**33-rasm.** Yo‘ldoshning tuzilishi.

- 1 – sitotrofblast. 2 – so‘rg‘ichli biriktiruvchi to‘qimasi. 3 – lakunadagi ona qoni. 4 – kindik venasi. 5 – sinsitotrofblast. 6 – so‘rg‘ich stromasi.
- 7 – yo‘ldoshning homila qismi. 8 – amnion parda. 9, 10 – amniotik epiteliy.
- 11 – kindik tizimchasi. 12 – bazal plastinka. 13 – detsidual hujayralar.
- 14 – langar so‘rg‘ichlar.



Bazal plastinka yo'ldosh diskining chekka qismlarida silliq xorion bilan birlashib ketadi va ona qonining yo'ldosh lakunalaridan chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydigan biriktiruvchi plastinkani hosil qiladi. So'rg'ich sitotrofoblastlaridan ayrimlari bazal plastinkaga (tushib ketuvchi qobiqning bazal qismi) va septalarga o'tib qoladi, ular periferik sitotrofoblastlar deyiladi. Periferik sitotrofoblastlar o'zak so'rg'ichlarning ona qismi bilan bog'lanishida muhim rol o'ynaydi. Bu hujayralar detsidual hujayralarga nisbatan bazofilroq bo'yaladi. Homiladorlikni ikkinchi yarmida va oxirida bazal plastinkada va septalarda ham xuddi so'rg'ichlardagiga o'xshash fibrinoid paydo bo'ladi. Fibrinoidlar ona va homila orasidagi immunologik to'qnashuvlarni oldini olishda qatnashadi deb hisoblanadi.

Yo'ldoshda oqayotgan ona qoni fiziologik sharoitlarda hech qachon homila qoni bilan aralashmaydi. Bunda xorion so'rg'ichlari bilan homila qoni orasidagi to'siq (platsentar yoki gemoxorial to'siq) muhim ahamiyatga ega. Platsentar to'siq quyidagilarni o'z ichiga oladi: sinsitotrofoblast, sitotrofoblast, trofoblastning bazal membranasi, so'rg'ichning biriktiruvchi to'qimasi, homila kapillyari devoridagi bazal membrana, homila kapillyarining endoteliysi. Xorion ona hujayralarining o'tishiga yo'l qo'ymay, homilani ona immun tizimining ta'siridan himoya qiladi. Yo'ldosh lakunalarida qon sekin aylanadi. To'liq shakllangan platsentaning lakunolari minutiga 4 marta almashinib turuvchi 150 ml atrofidagi ona qonini o'zida tutadi. So'rg'ichlarning umumiy yuzasi 14 m<sup>2</sup> atrofida bo'lib, ona bilan homila o'rtasida modda almashinuvini yuqori darajada ta'minlaydi.

Homiladorlikning uchinchi oyi oxirida platsentaning shakllanishi to'la tugaydi. Platsenta oziqlantirishni, to'qimalarni kislorod bilan ta'minlashni, o'sishni, ushbu davrda shakllangan homila a'zolarini boshqarish va himoya qilishni ta'minlaydi.

Platsentaning asosiy vazifalari: 1. nafas olish; 2. ozuqa moddalari, suv, elektrolitlar va immunoglobulinlar transporti; 3. ayiruv; 4. endokrin; 5. miometrium qisqarishini tartibga solish.

Homilaning nafas olishi ona qonidagi gemoglobinga bog'langan kislorod hisobiga ta'minlanadi, bu kislorod platsenta orqali diffuz yo'l bilan homila qoniga o'tadi va u yerda fetal gemoglobin (HbF) bilan birikadi. Homilaning qonidagi fetal gemoglobin bilan

birikkan CO<sub>2</sub> platsenta orqali diffuziyalanib onaning qoniga o'tadi va u yerda ona gemoglobini bilan bog'lanadi.

Homila rivojlanishi uchun zarur bo'lgan barcha ozuqa vositalari (glyukoza, aminokislotalar, yog' kislotalari, nukleotidlar, vitaminlar, mineral moddalar) ona qonidan platsenta orqali homila qoniga, aksincha, homilaning qonidan onaning qoniga homiladagi modda almashinuvidan keyin hosil bo'lgan va chiqarib yuborilishi kerak bo'lgan moddalar o'tadi (ekskretor vazifasi). Elektrolitlar va suvlar yo'ldosh orqali diffuziya va pinotsitoz yo'li orqali o'tadi.

Platsentaning endokrin funksiyasi eng muhimlaridan biri hisoblanadi, chunki platsenta homiladorlik davrida homila va ona organizmini o'zaro ta'sirini ta'minlaydigan bir qator gormonlarni sintez qiladi va ajratadi. Platsentar gormonlarni ishlab chiqaruvchi joy bo'lib sitotrofoblast, ayniqsa, simplastotrofoblast va detsidual hujayralar hisoblanadi.

Birinчилardan bo'lib platsenta xorionik gonadotropinni sintez qiladi. Uning konsentratsiyasi homiladorlikning 2-3 haftalari davomida tez ko'tarilib boradi va homiladorlikning 8-10 haftalarida maksimumga yetadi. Vaholanki uning miqdori homilaning qonida ona qoniga nisbatan 10-20 barobar ko'p. Gormon gipofiz bezining adrenokortikotrop gormoni (AKTG) hosil bo'lishini rag'batlantiradi, kortikosteroidlar sekretsiasini kuchaytiradi.

Homiladorlikni rivojlanishida gipofizning prolaktin va lyuteotrop gormonlari faolligiga ega bo'lgan platsentar laktogen katta rol o'ynaydi. Homiladorlikning dastlabki 3 oyligida tuxumdonning sariq tanasida steroidogenezni qo'llab-quvvatlaydi, shuningdek uglevodlar va oqsillarning metabolizmidagi ishtirok etadi. Uning ona qonidagi konsentratsiyasi homiladorlikning 3-4 oyligida asta-sekin o'sib boradi va homiladorlikning 9-oyida maksimal darajaga yetadi. Bu gormon ona va homila gipofizi prolaktini bilan birgalikda o'pka surfaktantini ishlab chiqarishda va fetoplsentar osmoregulyasiyada muayyan rol o'ynaydi. Uning yuqori konsentratsiyasi homila atrofidagi suvlarda (ona qonidagiga nisbatan 10-100 marta ko'p) aniqlanadi.

Xorionda va detsidual qobiqda progesteron va pregnandioli sintezlanadi. Progesteron (avval tuxumdonning sariq tanasida, 5-6 haftadan boshlab platsentada ishlab chiqariladi) bachadonning qis-

qarishlarini pasaytiradi, uni o'sishini rag'batlantiradi va homila tushib ketishini oldini oluvchi immunosuppressiv ta'sir ko'rsatadi.

Ona organizmida progesteronning 3/4 qismi metabolizmga uchraydi va estrogena aylanadi, bir qismi esa siydik bilan chiqarib yuboriladi. Estrogenlar (estradiol, estron, estriol) homiladorlikning o'rtasida platsenta (xorion) so'rg'ichlarining simplastrofoblastlarida ishlab chiqariladi va homiladorlikning oxirida esa ularning faoliyati 10 barobarga oshadi. Ular bachadonning giperplaziyasi va gipertrofiyasiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, yo'ldoshda melanotsitlarni stimullovchi va adrenokortikotrop gormonlar, somatostatin va boshqalar sintezlanadi.

Tug'ish jarayonida gistamin va serotonin katexolaminlar (noradrenalin, epinefrin) bilan birga bachadonning silliq mushak hujayralarini faolligini oshiradi. Homiladorlikning oxiriga kelib aminosidazalar (gistaminaza va boshqalar) faolligining keskin pasayishi (2 marta) sababli ularning konsentratsiyasi sezilarli darajada oshadi. Tug'ish jarayonining zaifligida aminooksidazalarning masalan, gistaminazaning faolligi (5 marta) ko'payishi kuzatiladi.

Oddiy platsenta oqsillar uchun mutlaq to'siq bo'la olmaydi. Xususan, homiladorlikning uchinchi oyi oxirida fetoprotein homila qonidan kam miqdorda (taxminan 10%) ona qoniga o'tadi, ammo ona organizmi bu antigenga qarshi javob bermaydi, chunki homiladorlik vaqtida ona limfotsitlarining sitotoksikligi kamayadi.

Platsenta bir qator ona hujayralari va sitotoksik antitanalarni homilaga o'tishini oldini oladi. Bunda asosiy rolni trofoblast qisman shikastlanganda uni qoplab oladigan fibrinoid o'ynaydi. Bu holat platsentar va homila antigenlarini so'rg'ichlararo bo'shliqqa o'tishiga to'sqinlik qiladi, shuningdek, embrionni ona tomonidan hujayraviy va gumoral "hujumi" ni zaiflashtiradi.

### **Ona-platsenta-homila tizimi**

Ona-homila tizimi homiladorlik davrida yuzaga keladi va ona organizmi va homila organizmini hamda ularni bog'lab turuvchi yo'ldoshni o'z ichiga oladi.

Onaning boshqaruvchi neyroendokrin mexanizmlari homiladorlikni saqlanishini, homila talablaridan kelib chiqib yurak, qon tomir-

lar, qon yaratuvchi a'zolar, jigar va boshqa a'zolar faoliyatini hamda moddalar va gazlar almashinuvini optimal darajasini ta'minlaydi.

Homila organizmining retseptor mexanizmlari ona yoki o'z organizmi gomeostazidagi o'zgarishlar haqida signallarni qabul qiladi. Ular homilaning kindik arteriyasi va venalari devorlarida, jigar venalarining quyilish joylarida, terisi va ichaklarida aniqlangan. Ushbu retseptorlarni qitiqlanishi homilaning yurak urish tezligini, tomirlaridagi qon oqimi tezligini, qondagi qand miqdorini va boshqalarni o'zgarishiga olib keladi. Ona-homila tizimida aloqani ta'minlashda platsenta muhim rol o'ynaydi, u nafaqat to'plash, balki homila rivojlanishi uchun zarur bo'lgan moddalarni sintez qilishga ham qodir. Platsenta endokrin funksiyani bajaradi va bir qator gormonlar ishlab chiqaradi: progesteron, estrogen, xorionik gonadotropin (XG), platsentar laktogen va h.k. Platsenta orqali ona va homila o'rtasida gumoral va nerv aloqalari amalga oshiriladi.

Homila qobiqlari va amniotik suyuqlik orqali ham gumoral va nerv aloqalari mavjud. Gumoral aloqa kanali eng keng tarqalgan va ko'p qirralidir. U orqali kislorod va karbonad angidrid, oqsillar, uglevodlar, vitaminlar, elektrolitlar, gormonlar, antitanalar va boshqalar keladi. Odatda yot moddalar ona organizmidan yo'ldosh orqali o'tmaydi. Ular faqat patologik holatlarda, ya'ni platsentaning to'siq (bar'er) funksiyasi buzilganida kirishi mumkin. Gumoral aloqalarning muhim tarkibiy qismi ona-homila tizimida immun gomeostazni saqlab turishni ta'minlovchi immunologik aloqalardir.

Ona va homila organizmlari genetik jihatdan begona bo'lsada, odatda ular orasida immunologik kelishmovchiliklar yuzaga kelmaydi. Bu quyidagi bir qator mexanizmlar bilan ta'minlanadi: 1. simplastotrofoblast tomonidan sintez qilingan oqsillar ona organizmidagi immun javobni to'xtatib turadi; 2. simplastotrofoblast yuzasida yuqori konsentratsiyada joylashgan xorionik gonadotropin va platsentar laktogen immun supressor (pasaytiruvchi) ta'sir ko'rsatadi; 3. limfotsitlar kabi platsentaning manfiy zaryadlangan peritsellulyar fibrinoid glikoproteidlari o'ziga xos niqob hosil qilib, ona immun hujayralarini chalg'itadi; 4. trofoblastning proteolitik xususiyatlari begona oqsillarni inaktivatsiyalashga yordam beradi.

Ona-homila tizimini shakllanish jarayonida homila rivojlanishi uchun optimal sharoitlarni yaratishga qaratilgan ikkita tizim o'rtasi-

dagi o'zaro munosabatlarni o'rnatish uchun eng muhim bo'lgan bir qator qaltis davrlar mavjud.

## RIVOJLANISHNING QALTIS DAVRLARI

Ontogenez paytida, ayniqsa embriogenezda, rivojlanayotgan jinsiy hujayralar va embrionning yuqori sezgirlik davrlari bor. Qaltis davrlarda shikastlovchi ekzogen omillardan kimyoviy moddalar, jumladan ko'plab dorilar, ionlovchi nurlanish (masalan, diagnostik dozalarda rentgen nurlari), gipoksiya, ochlik, narkotiklar, alkohol, nikotin, viruslar va boshqalar bo'lishi mumkin.

Odam ontogenezida rivojlanishning quyidagi qaltis davrlari tafovut qilinadi: 1. jinsiy hujayralarni rivojlanishi – ovogenez va spermatogenez; 2. urug'lanish; 3. implantatsiya (embrionogenezning 7-8 kunlari); 4. neyrulyasiya, to'qimalar va a'zolar kurtagini rivojlanishi, platsentaning shakllanishi (rivojlanishning 3-8-haftalari); 5. bosh miyaning kuchli o'sish bosqichi (15-20-hafta); 6. tananing asosiy funksional tizimlarini shakllanishi va jinsiy a'zolari differentsiatsiyasi (20-24 hafta); 7. tug'ilish; 8. neonatal davr (1 yoshgacha); 9. balog'at yoshi (11-16 yosh).

*Odamning rivojlanish nuqsonlarini tashxislash usullari va profilaktikasi.* Odamning rivojlanish nuqsonlarini tashxislash uchun zamonaviy tibbiyotda bir qator usullar (noinvaziv va invaziv) mavjud. Barcha homilador ayollarni (16-24 va 32-36 haftalarda) ultratovush tekshiruvidan o'tkazish, homila va uning a'zolaridagi bir qator rivojlanish nuqsonlarini aniqlash imkonini beradi.

Amniotsentez – invaziv usul bo'lib, tekshirish uchun onaning qorin devori orqali (odatda homiladorlikning 16-haftasida) amniotik suyuqlikni olish hisoblanadi. Keyinchalik amniotik suyuqlik hujayralarining xromosomalari tahlili va boshqa tahlillar olib boriladi.

Homila rivojlanishi nuqsonlarini tashxislashning boshqa usullari ham mavjud. Ammo tibbiy embriologiyaning asosiy vazifasi ular rivojlanishining oldini olishdir. Shu maqsadda genetik maslahat va turmush qurayotgan juftlarni tibbiy ko'rikdan o'tqazib tanlash usullari ishlab chiqilmoqda.

Spermatozoidlarni kriokonservatsiya qilish usuli spermatozoidlarni urug'lantirish qobiliyatini uzoq muddatli saqlab qolishga imkon beradi. Bu usul erkaklar jinsiy hujayralarini radiatsiya, jaro-

hatlar va boshqa xavflar bilan bog'liq holatlardan saqlab qolish uchun qo'llaniladi.

Sun'iy urug'lantirish va embrionni ko'chirish usuli (ekstra-korporal urug'lantirish) erkak va ayolning bepushtlik holatini davolash uchun qo'llaniladi. Ayollar jinsiy hujayralarini olish uchun laparoskopiyadan foydalaniladi. Maxsus igna yordamida tuxumdonning qobig'i follikula pufakchasi joylashgan sohadan teshiladi, ovotsit so'rib olinadi va keyinchalik spermatozoidlar bilan urug'lantiriladi. Keyinchalik zigotani 2-4-8 blastomerlar bosqichigacha o'stirish va embrionni bachadonga o'tkazish uni ona organizmi sharoitida rivojlanishini ta'minlaydi. Ba'zi hollarda ma'lum bir juftning jinsiy hujayralaridan olingan embrion ularga butunlay begona bo'lgan (surrogat) ayolning bachadoniga ham o'tqazilishi mumkin.

Embrionning rivojlanishida bachadon ichidagi o'limni yoki patologik turda rivojlanishni keskin oshib ketishi xavfi bo'lgan qaltis davrlar mavjudligini bilish muhimdir. Embriogenez jarayonlarining asosiy qonuniyatlarini bilish tibbiy embriologiyada bir qator muammolarni hal qilishga (homila rivojlanish nuqsonlarini oldini olish, bepushtlikni davolash) hamda homila va chaqaloqlar o'limini oldini olish bo'yicha bir qator tadbirlarni amalga oshirishga imkon beradi.

## VI BOB. UMUMIY GISTOLOGIYA

### To'qimalar haqida tushuncha

"To'qima" atamasi birinchi marta 1671-yilda ingliz olimi N.Gryu tomonidan ishlatilgan. U bu so'zni o'simliklarning tuzilishini tasvirlash uchun ishlatgan. Fransuz anatomi K.M.Bichatning (1801 yilda) ishi tufayli, to'qimalar tushunchasi hayvonlar va odamlar anatomiyasiga mustahkam kirib bordi, garchi u taklif etgan to'qimalarning tasnifi noto'g'ri bo'lsa ham, chunki u mikroskopik ma'lumotlarga asoslanmagan (K.M. Bichat) 21 ta to'qimaga ajratgan). Faqat XIX asrning ikkinchi yarmida. (1857-1859 yy.) nemis olim-mikroskopchilari F.Leydig va G.Keliker biz bugungi kunda amalda foydalanadigan to'qimalarni tasniflashni taklif qilishdi.

Ular barcha to'qimalarni to'rt guruhga bo'lishdi:

*I. Epiteliy*

*II. Biriktiruvchi*

*III. Muskul*

*IV. Nerv*

To'qimalar to'g'risidagi ta'limotni, xususan, to'qima evolyusiyasi nazariyasini rivojlantirishga gistologlardan O.O.Zavarzin va G.G.Xlopin o'z asarlari bilan katta hissa qo'shdilar. O.O.Zavarzin 1934 yilda barcha to'qimalarni funksiyalari bo'yicha ikki guruhga bo'lishni taklif qildi:

• umumiy

• xususiy

Umumiy to'qimalarga O.O.Zavarzin quyidagilarni kiritdi:

• epiteliy

• organizm ichki muhitini to'qimasi

- biriktiruvchi to'qima,

- qon

- limfa.

O.O.Zavarzin xususiy to'qimalarga quyidagilarni kiritdi:

• muskul

• nerv

Zamonaviy amaliyotda gistologlar to'qimalarni yuqoridagi to'rtta morfofunksional turlarga ajratishni qo'llaydilar:

• epiteliy

• ichki muhit to'qimalari

- muskul
- nerv

## EPITELIY TO‘QIMASI

Epiteliy to‘qimasi tananing tashqi tomonidan qoplab turadi, ichki a‘zolarning shilliq va seroz qavatlarini, hamda ekzokrin bezlarni hosil qiladi. Shu sababdan ularni quyidagi turlarga ajratish mumkin.

1. qoplovchi epiteliy
2. bezli epiteliy

**Qoplovchi epiteliy** chegara to‘qimasi bo‘lib organizmni tashqi tomondan va ichki a‘zolarning ichki yuzasini shilliq va seroz qavatlarini hosil qiladi. Bu to‘qimaning asosiy vazifasi himoya, qoplovchi va moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

**Bezli epiteliy** ekzokrin bezlarni hosil qiladi va sekretor vazifani bajaradi, ya‘ni turli xil fermentlar ishlab chiqarib oqsillar, yog‘, uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi.

**Epiteliy to‘qimasi embrional taraqqiyotning 3-4 xaftaligiga** embrionning har uchala varag‘idan (ektoderma, entoderma va mezoderma) hosil bo‘ladi.

**Epiteliy to‘qimasining o‘ziga xos xususiyatlari**

1. Epiteliy to‘qimasi epiteliotsitlar qatlamidan iborat.
2. Epiteliy to‘qimasining hujayralari orasida hujayralararo moddasi bo‘lmaydi.
3. Epiteliy to‘qimasining hujayralari o‘zaro hujayralararo bog‘lamlar yordamida bog‘langan.
4. Epiteliy to‘qimasi hujayralari bazal membranada yotadi.
5. Epiteliy to‘qimasida qon tomirlari bo‘lmaydi, ular bazal membrana orqali diffuz yo‘l bilan oziqlanadi.
6. Epiteliy to‘qimasining hujayralari qutubli differentsiallashtirilgan, ya‘ni apikal va bazal yuzalari farq qiladi.
7. Epiteliy to‘qimasi yuqori darajada qayta tiklanish (regeneratsiya) xususiyatiga ega. Qayta tiklanish o‘zak hujayraning differentsirovkasi va hujayralarning mitoz yo‘li bilan ko‘payishi hisobiga sodir bo‘ladi.



## **Epiteliy to'qimasining morfofunktsional tasnifi** **(O.O.Zavarzin)**

Epiteliy to'qimasi membranaga nisbatan joylashishi va shakliga qarab quyudagi turlarga bo'linadi.

Qoplovchi epiteliy

I. bir qavatli

1. bir qatorli

a. yassi

b. kubsimon

v. prizmatik

2. ko'p qatorli

a. prizmatik

II. ko'p qavatli

1. muguzlanuvchi

a. yassi

2. muguzlanmaydigan

a. yassi

b. kubsimon

v. prizmatik

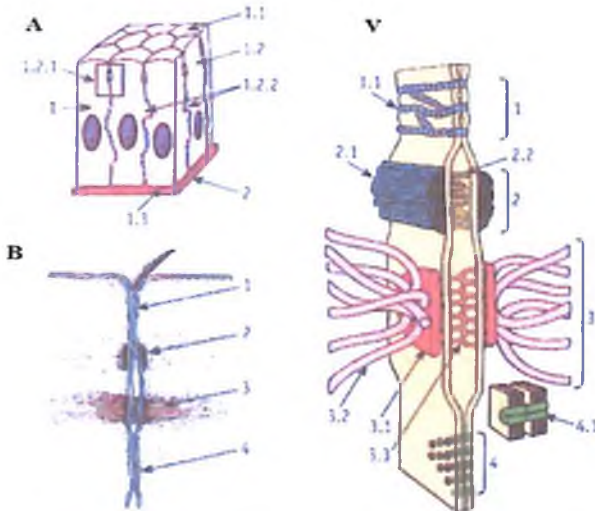
3. o'zgaruvchan

## **Epiteliy to'qimasining ontofilogenetik tasnifi** **(N.G.Xlopin)**

1. Epidermal tipidagi epiteliy-ektodermadan hosil bo'ladi.
2. Entodermal tipidagi epiteliy-entodermadan hosil bo'ladi.
3. Selonefrodermal tipidagi epiteliy-mezodermadan hosil bo'ladi.
4. Ependimoglyal tipidagi epiteliy – nerv nayidan hosil bo'ladi.
5. Angiodermal tipidagi epiteliy – mezenximadan hosil bo'ladi.

**Bir qavatli yassi epiteliy.** Mezoteliy organizmda seroz qavatlarini (plevra varaqlari qorin pardaning parietal va vesseral varaqlari hamda yurak oldi xaltasi) hosil qiladi. U har xil shaklidagi yassi hujayralar (mezoteliotsit) qatlamidan iborat.

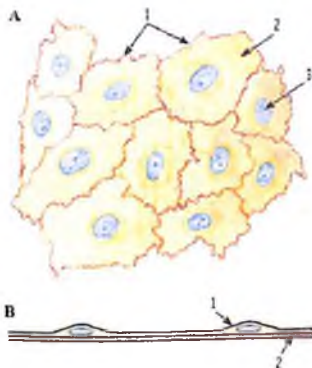
**Endoteliy** qon va limfa tomirlarini hamda yurakning ichki qavatini qoplab turadi. U bir qavat endoteliy hujayralaridan iborat bo'lib moddalar va gaz almashinuvida ishtrok etadi. (35-rasm)



**34-rasm.** Epiteliy to'qimasi hujayralarining o'zaro birikish bog'lamlarining turlari

**A:** hujayralararo aloqalar majmuasi joylashgan joy.

1 – epiteliyal hujayra. 1.1 – apikal sirt. 1.2 – lateral sirt. 1.2.1 – hujayralararo aloqalar majmuasi. 1.2.2 – interdigitatsiya. 1.3 – bazal sirt. 2 – bazal membranasi. **B:** ultra yupqa uchastkalarda hujayralararo aloqalar turlari (rekonstruksiya). 1 – zich bog'lanish. 2 – oraliq aloqa. 3 – desmasom. 4 – tirqishli bog'lanish. **V:** hujayralararo aloqalar tuzilishining uch o'lchovli diagrammasi. 1 – zich aloqa. 1.1 – hujayralararo membrana zarralari. 2 – oraliq aloqa. 2.1 – mikrofilamentlar. 2.2 – hujayralararo yopishqoq oqsillar. 3 – desmosoma. 3.1 – biriktirma plitalari. 3.2 – tonofilamentlar. 3.3 – hujayralararo yopishqoq oqsillar. 4 – bo'shliq bilan aloqa. 4.1 – kontekslar.



**35-rasm.** Bir qavatli yassi epiteliy (mezoteliy).

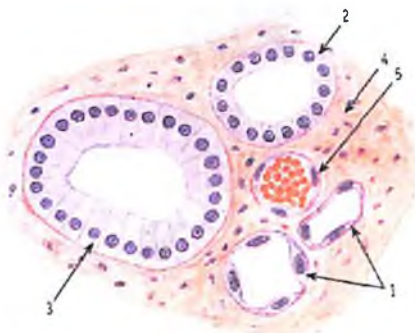
a. Qorin parda preparati, bo'yalish kumush nitrat tuzi eritmasi.

- 1- epiteliotsit chegarasi.
- 2 – sitoplazmasi.
- 3 – yadrosi.

b. Bo'ylama kesim (sxema).

- 1- epiteliotsit.
- 2 – bazal membrana;

**Bir qavatli kubsimon va prizmatik epiteliy ular buyrak kanalchalarida, ovqat hazm qilish tizimining o'rta qismida (oshqozon ingichka va yo'g'on) o't xaltasi, jigar, oshqozon osti va boshqa bezlarning chiqaruv naylarida uchraydi (36-rasm).**

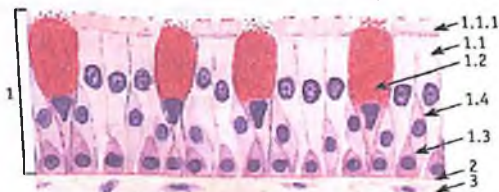


**36-rasm.** Bir qavatli yassi, kubsimon va prizmatik epiteliy - buyrakning kanalchalari. Bo'yalishi gematoksilin - eozin. 1-bir qavatli yassi epiteliy. 2-bir qavatli kubsimon epiteliy. 3-bir qavatli prizmatik (silindrsimon) epiteliy. 4-biriktiruvchi to'qima. 5-qon tomiri endoteliysi.

**Bir qavatli ko'p qatorli silindrsimon kiprikchali epiteliy.**

Bu turdagi epiteliy burun bo'lig'i, traxeya, bronxlar va boshqa a'zolarida ham uchraydi. Bu epiteliyning tarkibi quydagi hujayralardan tashkil topgan: kiprikchali (hildilovchi), kalta va uzun oraliq, qadaxsimon (shilliq) va endokrin.

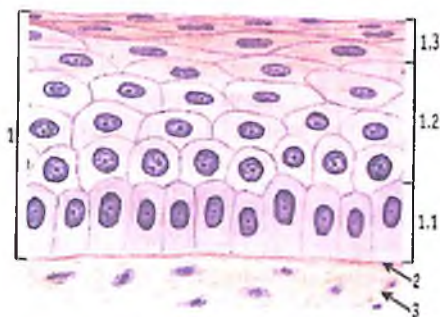
Bu hujayralarning yadrolari turli tekisliklarda joylashganligi va barchasi bazal membranaga tegib turganligi sababli bir qavatli ko'p qatorli deb aytiladi. Ularning asosiy vazifasi nafas olish azolarida chang zarrachalari va boshqa yot moddalarni tutub qolish hamda havoni isitib berish vazifasini bajaradi. Qadahsimon hujayralar esa shilliq moddasini ishlab chiqaradi. Endokrin hujayralar (EC-, P-, D-hujayralar) biologik faol moddalarni ishlab chiqarib nafas olishini mahaliy boshqaruvini ta'minlaydi. (37-rasm)



**37-rasm.** Bir qavatli ko'p qatorli silindrsimon kiprikli epiteliy (traxeya). Bo'yalishi gematoksilin - eozin. 1-epiteliy. 1.1-kiprikli epiteliy. 1.1.1- kiprikchalar. 1.2-qadahsimon ekzokrinotsit. 1.3-past oraliq epiteliotsitlar. 1.4-baland oraliq epiteliotsit. 2-bazal membrana. 3-biriktiruvchi to'qima.

**Ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy.** Inson organizmda bu turdagi epiteliy ko'zning shox pardasi og'iz bo'shlig'i va qizilo'ngachning shilliq qavatida uchraydi. Unda uchta qavat farq qilinadi: bazal, oraliq (tikonsimon) va yuza (yassi).

**Bazal qavat** prizmatik hujayralardan, tikanakli qavat har xil shaklli o'simtali hujayralardan, yuza qavat esa yassi shakldagi epiteliotsitlardan tuzilgan. Bazal qavat hujayralari mitoz bo'linish xususiyatiga ega bo'lib qayta tiklanish (regeniratsiya vazifasini bajaradi). Yuza qavati hujayralari hayot siklini tugatib doimiy ravishda tushib almashinib turadi (38-rasm).



**38-rasm.** Ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy (ko'zning shox pardasi).  
 1-epiteliy.  
 1.1-bazal qavat.  
 1.2-tikanaksimon qavat.  
 1.3-yuza qavat.  
 2-bazal membrana.  
 3-siyrak tolali biriktiruvchi to'qima.

**Ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy.** Bu turdagi epiteliy terining epidermis qavatida joylashgan barmoq kaft va tovon terisi epidermisida 5 ta qavat farq qilinadi: bazal, tikanakli, donador, yaltiroq va muguz.

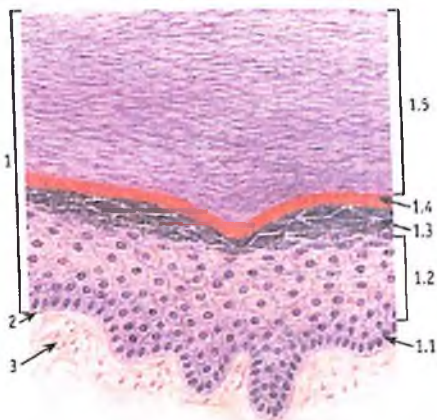
**Bazal qavat** bir qator silindrsimon shakldagi epiteliotsitlardan tuzilgan bo'lib, metoz yo'li bilan ko'payish xususiyatiga ega.

**Tikanakli qavat** bir necha qatlam har xil shakldagi tikanakli hujayralardan iborat. Ular o'zaro bir-birlari bilan desmasoma bilan bog'langan. Bu qavatda tikanakli hujayralardan tashqari sitoplazmasida melanin pigmentini saqlovchi pigment hujayralari melanotsitlar ham uchraydi.

**Donador qavat** bu qavatda sitoplazmasida keratogialin oqsilini saqlovchi yassilashgan hujayralar qatlamidan iborat.

**Yaltiroq qavat.** Bu qavat yassi shakldagi o'zaro qo'shilib ketgan yassi hujayralar qatlamidan iborat. Ularning sitoplazmasida kuchli nur sindirish qobiliyatiga ega bo'lgan eleidin moddasi mavjud.

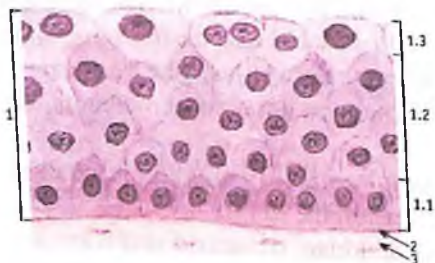
**Muguz qavat.** Bu qavat yadrosi organellalar va hujayra chegarasini yo'qatgan qatlamdan tashkil topgan. Ularning tarkibida kreotogialin va eleidin moddasi keratinga aylanib muguz xitinlarini hosil qiladi va doimiy ravishda to'kilib turadi.



**39-rasm.** Ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy (teri epidermisi).

- 1-epiteliy.
- 1.1-bazal qavat.
- 1.2-tikanakli qavat.
- 1.3-donador qavat.
- 1.4-yaltiroq qavat.
- 1.5-muguz qavat.
- 2-bazal membrana.
- 3-siyrak tolali biriktiruvchi to'qima.

**O'zgaruvchan epiteliy.** Bu epiteliy funksional holatiga qarab hajmi o'zgarib turuvchi a'zolar – siydik ishlab chiqarish a'zolarida: buyrak jomchalarida, siydik chiqarish yo'llarida, siydik pufagi va boshqa a'zolarida uchraydi. Ularda ham 3 ta qavat – bazal, oraliq va yuza qavatlarini farq qilnadi. Siydik chiqaruv a'zolari siydik bilan to'lgan holatda tarang tortiladi va epiteliysi bir qavatli bo'lib ko'rinadi, bo'shagan holatda esa hujayralar bir-birining ustiga chiqib ko'p qavatli bo'lib ko'rinadi. Shu sababli bu turdagi epiteliy o'zgaruvchan deb ataladi.



**40-rasm.** O'zgaruvchan epiteliy (siydik pufagi).

- 1-epiteliy.
- 1.1-bazal qavat.
- 1.2-oraliq qavat.
- 1.3-yuza qavat.
- 2-bazal membrana.
- 3-siyrak tolali biriktiruvchi to'qima.

## BEZLI EPITELIYLAR. BEZLAR.

Bezli epiteliy bezli va sekretor hujayralar – glandulotsitlardan tuzilgan. Ular maxsus moddalar – sekret ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Shu jihatdan ular tashqi ekzokrin va ichki endokrin sekret ishlab chiqaruvchi turlarga bo‘linadi. Sekret ishlab chiqarish jarayon 4 bosqichdan iborat (41-rasm).

1. Xom ashyoni qabul qilish.
2. Sintez va uni to‘plash.
3. Tashqariga chiqarib yuborish.
4. Qayta tiklanish.

Ishlab chiqargan sekretini tashqariga chiqarishning 3 ta turi mavjud.

1. Merokrin – sekret diffuz yo‘l bilan tashqariga chiqib ketadi (so‘lak bezlari).
2. Apokrin – sekret tashqariga chiqish jarayonida hujayraning apikal yuzasining butunligi buzuladi (sut bezlari, ter bezlari).
3. Golokrin – sekret tashqi muhitga chiqish jarayonida hujayra to‘liq parchalanib ketadi (yog‘ bezlari).



41-rasm. Sekretsiya tiplari. 1. Merokrin. 2. Apokrin. 3. Golokrin.

### Bezlar

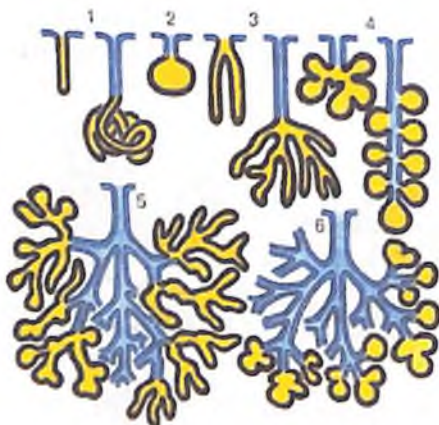
Bezlar ikki guruhga bo‘linadi: ichki sekretsiya bezlari-endokrin va tashqi sekretsiya bezlari – ekzokrin. Endokrin bezlar – faol biologik xususiyatga ega bo‘lgan moddalar(gormonlar)ni ishlab chiqaradi. Ularning chiqaruv naylari bo‘lmaydi. Tashqi yuzasi qalin kapillyarlar to‘ri bilan qoplangan bo‘lib, ishlab chiqaradigan mahsulotini bevosita qonga o‘tkazadi. Unga gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezi, timus, buyrak usti bezi, oshqozon

osti bezining Langergans orolchalari va boshqalar kiradi. Ekzokrin bezlar ishlab chiqargan sekret mahsulotini tashqi muhitga yoki biror bir bo'shliqqa (og'iz bo'shlig'i, oshqozon-ichak yo'li) quyadi. Shu sababli, ularning ikki qismi farqlanadi: sekretor qismlar va chiqaruv naylar. (42-rasm)

### Ekzokrin bezlarning morfologik tasnifi

Jadval №3

Ekzokrin bezlar			
Oddiy		Murakkab	
Tarmoqlanmagan	Tarmoqlanmagan	Tarmoqlangan	Tarmoqlanmagan
Naysimon	Naysimon	Naysimon	Naysimon
Alveolyar	Alveolyar	Alveolyar	Alveolyar
		Naysimon-alveolyar	Naysimon-alveolyar



42-rasm. Ekzokrin bezlarning turlari.

- 1- oddiy naysimon.
- 2- oddiy alveolyar.
- 3- oddiy naysimon tarmoqlangan.
- 4- oddiy alveolyar tarmoqlangan.
- 5- murakkab tarmoqlangan alveolyar- naysimon.
- 6- murakkab tarmoqlangan alveolyar.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra egzokrin bezlarning ishlab chiqargan mahsuloti quyidagi turlarga bo'linadi: oqsilli, shilliq, oqsil-shilliq va yog' tabiatli.

## QON VA LIMFA

Qon tizimining elementlari umumiy tarkibiy va funksional xususiyatlarga ega, ularning barchasi mezenximadan kelib chiqadi, neyrogumoral tartibga solishning umumiy qonunlariga bo'ysunadi va barcha bo'g'inlarning o'zaro ta'siri bilan birlashadi. Qon – bu ikki asosiy tarkibiy qism – plazma va qonning shaklli elementlaridan tashkil topgan, qon tomirlari orqali aylanib yuradigan suyuq to'qima. Inson tanasida qon o'rtacha 5 litrni tashkil qiladi.

Mezenxima to'qimasining hosilasi sifatida organizmning ichki muhitiga qon va limfa kiradi. Qon va limfa ikki xil tarkibiy qismdan iborat: qonning plazmasi va shaklli elementlari.

Qon plazmasi 55-60%, shaklli elementlari 40-45% ini tashkil etadi. Sog'lom odamda tana vazning 5-9% ini qon tashkil etadi. O'rtacha 70 kg vaznli odamda 5-5,5 litr qon bo'ladi.

Qonning asosiy vazifalari: transport, himoya, gomeostaz, nafas olish va trofik (oziqlantiruvchi).

**Qon plazmasi** qonning suyuq qismi bo'lib, 90-93% suv va 7-10% quruq moddadan iborat. Quruq moddasining 6,6-8,5% oqsillar, 1.5-3.5% mineral tuzlar va boshqa moddalardan iborat. Qon plazmasida asosan albumin, globulin va fibrinogenlar uchraydi. Uning muhiti  $\text{PH}=7.36$  ga teng.

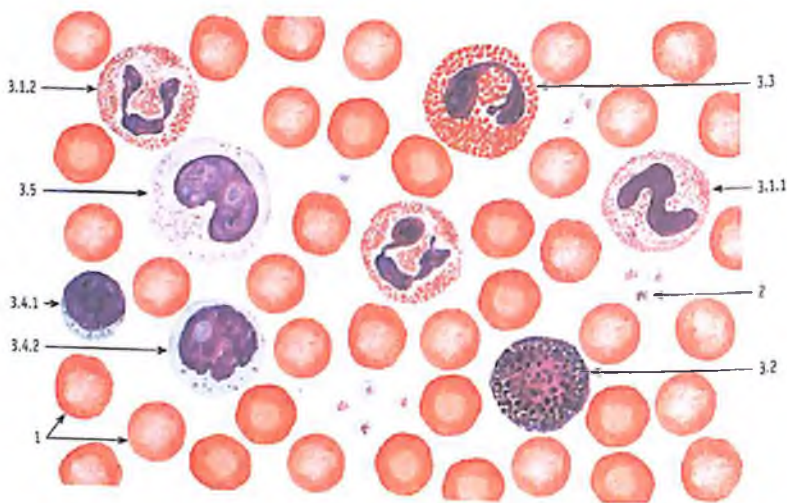
## QONNING SHAKLLI ELEMENTLARI

### Eritrotsitlar

Eritrotsitlar qizil qon tanachalari, eritrotsitlar filo- va ontogenez jarayonida yadrosini yo'qotgan eritrotsitlar organizmda nafas olish ya'ni kislorod va karbonat angidridni tashish vazifasini bajaradi. Bundan tashqari aminokislotalar, antitelolar, toksinlar va dori vositalarni tashish vazifasini bajaradi. Periferik qonda eritrotsitlarning umumiy miqdori: erkaklarda –  $3.9-5.5 \cdot 10^{12}$  1 litr qonda, ayollarda –  $3.7-4.9 \cdot 10^{12}$  1 litrda. Eritrotsitlar shakliga ko'ra disksimon (diskotsitlar)- 80 % ni, sferotsitlar (sharsimon), exinotsitlar (tikanaksimon), planotsitlar (yassi), stomotsitlar (gumbazsimon) va boshqa turlari 20% ni tashkil qiladi. Eritrotsitlar o'lchamiga qarab normotsitlar 75 % ni (7.1-8 mkm), makrotsitlar 12.5 % (8 mkm dan



katta) va mikrotsitlar 12.5 % (6 mkm dan kichkina) farq qilinadi. Eritrotsitlar yuzasining umumiy maydoni 3500-3700 m<sup>2</sup> tashkil qiladi. Eritrotsitlar tarkibining 60% suv va 40% quruq moddasini tashkil qiladi. Quruq moddasining 95% gemoglobin va 5% boshqa moddalar tashkil qiladi. Odamda gemoglobinning 2 xil tipi mavjud. HbA endi tugʻilgan chaqaloqlarda 20 %, katta odamlarda esa 98 % ni tashkil qiladi. HbF yangi tugʻilgan chaqaloqlarda 80 %, katta yoshli odamlarda 2 % ni tashkil qiladi. Eritrotsitlarning yashash muddati 120 kun, organizmda har kuni 200 mln ortiq eritrotsitlar nobut boʻladi va yana shunchasi paydo boʻladi (43-rasm).



**43-rasm.** Odam qoni (surtmasi). Boʻyalish: Romanovskiy- Gimza boʻyicha.  
 1 – eritrotsitlar. 2 – trombotsitlar. 3 – leykotsitlar. 3.1 – neytrofil granulotsitlar. 3.1.1 – tayoqcha yadroli. 3.1.2 – segment yadroli. 3.2 – bazofil granulotsitlar. 3.3 – eozinofil granulotsitlar. 3.4 – limfotsitlar (3.4.1 – kichkina limfotsit, 3.4.2 – oʻrtacha limfotsit). 3.5 – monotsit.

## Leykotsitlar

Leykotsitlar, oq qon tanachalari morfologik tuzilishiga koʻra 2 ta katta guruhga boʻlinadi: donodor leykotsitlar (granulotsitlar) va donasiz leykotsitlar (agronulotsitlar). Romanovskiy – Gimza usulli bilan boʻyalishiga qarab donodor leykotsitlar eozinofillar, bazofillar va neytrofillar kabi turlarga boʻlinadi. Ularning sitoplazmasida

maxsus donalari (granulalari bo'lad). Donasiz leykotsitlarga esa limfotsitlar va monotsitlar kiradi. Ularning sitoplazmasida donalari juda kam, yoki bo'lmaydi. Leykotsitlar sharsimon shaklda bo'lib, katta odamlarda qondagi umumiy miqdori  $3.8-9.0 \cdot 10^9$  1 litr tashkil etadi. Ularning soni insonning jismoniy va aqliy faoliyatiga va ovqat mahsulotlar qabul qilinganligiga qarab o'zgarib turadi.

### Donodor leykotsitlar

**Neytrofil leykotsitlar** yumaloq shaklga ega bo'lib qondagi o'lchami 7-9 mkm surtmasida 10-12 mkm, katta yoshdagi odamlarda neytrofil leykotsitlarning miqdori leykotsitlar umumiy soning 65-75% tashkil qiladi. Ularning sitoplazmasida o'lchamlari 0.4-0.8 mkm bo'lgan 50-200 ga yaqin azurofil va neytrofil donachalari bo'lad. Neytrofil leykotsitlarning yoshga qarab har xil turlari farq qilinadi. 1-segment yadroli yetuk neytrofillar 60-65%, tayoqcha yadroli neytrofillar 3-5% ni va yosh neytrofillar 0-0.5% ni tashkil etadi. Ularning foiz miqdori yoshga qarab yoki kasallikning turiga qarab o'zgarib turadi. Ayollarning qonida neytrofillarning yadro yaqinida baraban tayoqchasi shakldagi satiletlari ya'ni jinsiy X-xromosomasi mavjud bo'lad. Donodor leykotsitlarning asosiy vazifasi fagotsitoz yani yallig'lanish o'chog'iga kelib mikroblarni qamrab oladi. Ularning bu xususiyati fagotsitar indeks (bitta hujayraning yutishi mumkin bo'lgan fagosomalar soni) deb ataladi. Sog'lom odamda fagotsitoz qiluvchi neytrofillar soni 68,5-99,3% ni tashkil etadi, yoki fagotsitar indeksi 12-23 ga teng. Neytrofillarning yashash muddati 8 sutka bo'lib, qonda 8-12 soat yashaydi va keyin esa biriktiruvchi to'qimaning tarkibiga o'tib ketadi. Funktsional faolligini amalga oshiradi.

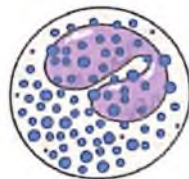
44-rasm. Donodor leykotsitlarning turlari



Neytrofil



Eozinofil



Bazofil

**Eozinofil leykotsitlar** (atsidofil granulotsitlar) neytrofillarga nisbatan yirikroq bo'lib, qon tomchisida 9-10 mkm surtmada esa 12-14 mkm bo'ladi. Ularning miqdori periferik qonda Leykotsitlar umumiy sonining 1-5 % tashkil qiladi. Ularning sitoplazmasida o'lchami 0.5-1.5 mkm bo'lgan, turli shakldagi oksifil donachalari bo'ladi. Eozonofil leykotsitlarning ham 3 xil turi: yosh, tayoqcha yadroli va segment yadroli turlari mavjud. Ularning asosiy vazifasi fagotsitoz bo'lib, fagotsitar indeksi neytrofillarga nisbatan kamroq. Ular organizmning himoya reaksiyasida, ya'ni yot oqsillar, allergik jarayonlar va anafilaktik reaksiyalarda ishtirok etadi. Eozinofillar qonda 3-8 soat yashaydi, keyin esa biriktiruvchi to'qimaning tarkibiga o'tadi va faoliyatini davom etiradi.

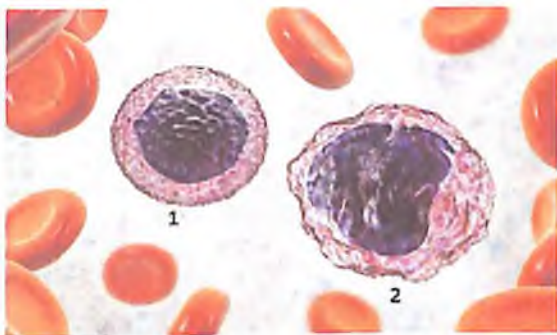
**Bazofil leykotsitlar.** Bazafil leykotsitlarning o'lchami qon tomchisida 9 mkm va qon surtmasida esa 11-12 mkm tashkil etadi. Sog'lom qonda ularning miqdori leykotsitlar umumiy sonining 0.5-1 % ni tashkil qiladi. Bazofil leykotsitlar sitoplazmasida o'lchami 0.5-1.2 mkm bo'lgan granulari mavjud. Bu granularlar gistamin va geparin kabi moddalardan iborat. Gistamin moddasi qon tomirlari devorining o'tkazuvchanligini oshiradi. Geparin moddasi esa qonning suyulishini ta'minlaydi. Bazofil leykotsitlarni fagotsitar faolligi juda past.

### **Donosiz leykotsitlar (agranulotsitlar)**

Donosiz leykotsitlarga limfotsitlar va monotsitlar kiradi.

Limfotsitlar katta yoshdagi sog'lom odamlar qonida leykotsitlar umumiy sonining 20-35 % limfotsitlar tashkil qiladi. Ularning o'lchami 4.5-10 mkm tashkil etadi. Elektron mikroskopda sog'lom odam qonida limfotsitlarning 4 xil tipi farq qiladi. 1. kichik tiniq limfotsitlar 70-75 %, 2. kichik qoramtir limfotsitlar 10-13 % tashkil qiladi. Ularning o'lchami 6-7 mkm, 3. o'rtacha limfotsitlar 10-12 % o'lchami esa 10 mkm, 4. plazmotsitlar 1-2 % ni tashkil qiladi. Limfotsitlar kelib chiqishiga qarab (differensirovka) 2 xil turi farq qilinadi: T va B limfotsitlar. T limfotsitlar timusga bog'liq ravishda differentsiallashadi va 4 ta turi farq qilinadi: 1. T-killer (qotillar), 2. T-xelper (yordamchilar), 3. T-supressor (tormozlovchilar), 4. T-xotira (esda saqlovchilar).

B limfotsitlar suyak ko'migida boshlang'ich o'zak hujayrasidan hosil bo'ladi. Birinchi bo'lib B limfotsitlar qushlarning fabritsiya xaltasida topilgan. Ularning asosiy vazifasi organizmning gumoral immunitetini ta'minlaydi. B limfotsitlar to'qima tarkibiga o'tgandan so'ng plazmotsitlarga aylanadi va immunoglobulinlarni (antitella) ishlab chiqaradi. Katta yoshdagi odamlar periferik qonida limfotsitlarning 10-12 % tashqi yuza immunoglobulinlariga ega. Shundan 2/3 qismi IgM, 1/3 qismi IgG va qolgan 1-5 % IgA, IgG va IgE tashkil etadi. Periferik qonda limfotsitlarning 50-90 % 0-antigenga ega. Limfositlarning yashash muddati bir necha haftadan, bir necha yilgacha (45-rasm).



45-rasm. 1. Limfotsitlar. 2. Monotsitlar.

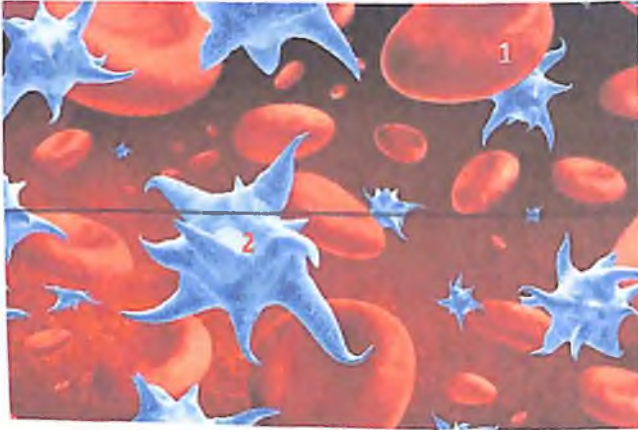
## Donasiz leykotsitlar (agranulotsitlar)

### Monotsitlar

Monotsitlarning qon tomchisidagi o'lchami 9-12 mkm, qon surtmasida esa 18-20 mkm bo'ladi. Sog'lom odam qonida monotsitlar leykotsitlar umumiy sonining 6-8 % tashkil qiladi. Ularning yadrosi yirik loviyasimon, taqasimon va boshqa shakllarga ega. Monotsitlar organizmning makrofag tizimini hosil qiladi. Monotsitlar qon tarkibida 36-104 soat davomida bo'lib, keyin esa to'qimalar tarkibiga o'tib ketadi va makrofaglar deb ataladi. (45-rasm).

## Trombotsitlar

**Trombotsitlar (qon plastinkachalari)** qon tarkibida yumaloq, oval duksimon va boshqa noto'g'ri shakllarga ega bo'lgan rangsiz tanachalardan iborat. Trombotsitlar gigant hujayralar megakoriotisitlarning sitoplazmasi parchalanishidan hosil bo'ladi. Ularning o'lchami 2-3 mkm. Trombotsitlar 1 litr qonda  $200-300 \cdot 10^9$  uchraydi. Har bitta trombotsit gialomer va granulomerlardan tashkil topgan. Granulalarning o'lchami 0.2 mkm, gialomerda 10-15 dona mikro-naychalari joylashgan. Qon plastinkachalari qonning ivishida faol ishtirok etadi. Trombotsitlarning yashash muddati 5-8 kun. (46-rasm)



46-rasm. Trombotsitlarning turli shakllari.  
1. Eritrotsitlar. 2. Trombotsitlar.

## Gemogramma. Leykotsitar formula

Tibbiyot amaliyotida qon analizi muhim rol o'ynaydi. Qonning plazmasi va shaklli elementlarining foiz hisobida ifodalanishi gemogramma deb ataladi. Qondagi leykotsitlar miqdorining foiz hisobida ifodalanishi leykotsitar formula deb ataladi.

Leykotsitlarning yosh turlarining miqdorining ortib ketishi leykotsitar formulaning chapga siljishi, segment yadroli turlarining ko'payib ketishi leykotsitar formulaning o'ngga siljishi deb ataladi.

## Limfa

Limfa – bu limfa tomirlarida oquvchi oqsil tabiatli sarg‘ich suyuqlikdir. Limfa ham qon singari limfa plazmasi va shaklli elementlaridan iborat. Limfa plazmasi tarkibi jihatidan qon plazmasiga juda yaqin limfaning shaklli elementlari esa asosan 98 % limfotsitlardan, qolgan 2 % monotsitlar, boshqa leykotsitlar va eritrotsitlardan iborat. Limfa suyuqligi periferik, oraliq, markaziy qismlarga bo‘linadi. Limfa suyuqligi to‘qimalararo suyuqliklardan hosil bo‘ladi.

### QONNING YARATILISHI (GEMOTSITOPOEZ)

Qonning yaratilishi embrionda va embrion tug‘ilgandan keyingi turlarga bo‘linadi. Embrionda qonning yaratilishi qonning to‘qima sifatida birinchi bor paydo bo‘lishiga aytiladi. Embrion tug‘ilgandan keyingi qonning yaratilishi esa, qayta tiklanish (regenratsiya) uchun qonning yaratilishidan iboratdir.

#### Embrionda qonning paydo bo‘lishi

Embrionda qonning paydo bo‘lishi dastlab taraqiyotning 2-3 haftaligida sariqlik qopi devorining mezenximasida boshlanadi. Sariqlik qopi mezenxima to‘qimasi hujayralarining o‘siqlari uzilib kaltalashadi, yumaloqlasha boshlaydi va orolchalar shaklida joylashadi. Orolchalarning periferik qismlaridagi hujayralar jipslashib o‘zaro tutashadi va qon tomirlarining ichki endotelij qavatini hosil qiladi. Orolchanning o‘rta qismidagi hujayralari differensiyallashib qonning boshlang‘ich o‘zak hujayrasi hosil bo‘ladi. Bunda qonning shaklli elementlarining o‘lchamlari yirik bo‘ladi va shu sababli megaloplastik tipdagi qonning yaratilishi deb aytiladi. Shu tariqa qon tomirlarining ichida (intervaskulyar) va qon tomirlaridan tashqari (ekstravaskulyar) holatda qonning shaklli elementlari hosil bo‘ladi.

**Jigarda qonning paydo bo‘lishi.** Jigar embrional taraqiyotning 3-4 haftasida paydo bo‘lib, 5-haftasidan boshlab qon ishlab chiqara boshlaydi va markaziy qon yaratuvchi a‘zo hisoblana boshlaydi.

**Timusda qonning yaratilishi.** Ayrisimon bez (timus) embrional taraqiyotning birinchi oyligining oxirida paydo bo‘ladi, 7-8

haftaligida esa, qonning o'zak hujayralari timusga ko'chib o'tib joylashadi va keyingi taraqqiyotini shu yerda davom etkazdiradi.

**Taloqda qonning paydo bo'lishi.** Taloq embrional taraqqiyotining birinchi oylarining oxirida paydo bo'ladi va 7-8 haftaligidan boshlab qonning o'zak hujayralari ko'chib o'tib joylashadi va ekstravaskulyar holatda qonning shaklli elementlari hosil bo'ladi.

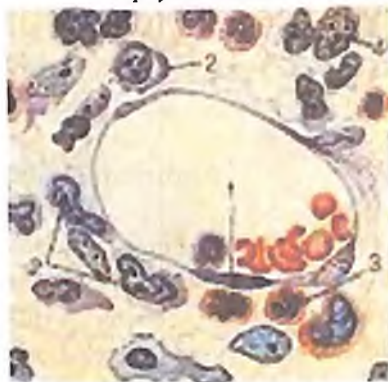
**Limfa tugunlarida qonning yaratilishi.** Limfa tugunlari embrional taraqqiyotining 8-10 haftalarida paydo bo'ladi va 10-11 haftalaridan boshlab, qizil suyak ko'migida limfoblastlar ko'chib o'tib joylashadi. 15-16 haftalaridan boshlab T- va B-limfotsitlar hosil bo'la boshlaydi.

A-sariqlik qopi devorida qonning paydo bo'lishi



1. mezenxima hujayralari
2. qon tomirlar endoteliysi
3. qon shaklli elementlari
4. blast hujayralarining mitoz bo'linishi

B-qizil suyak ko'migida qonning paydo bo'lishi



1. qon tomirlar endoteliysi
2. qon shaklli elementlari
3. netrofil leykotsitlar
4. eozonofil mielotsitlar

47-rasm. Qonning paydo bo'lishi.

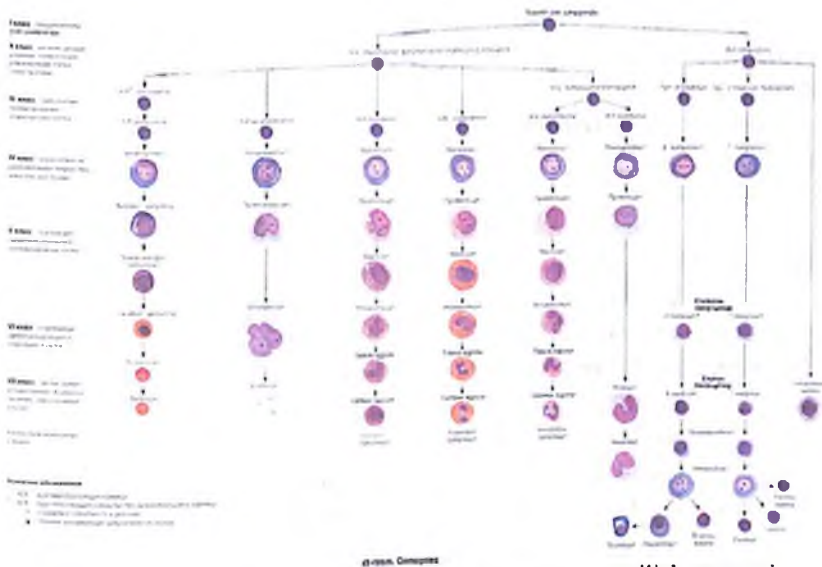
Qizil suyak ko'migida qonning yaratilishi. Qizil suyak ko'migi dastlab embrion taraqqiyotining ikkinchi oyligida o'mrov suyagida, uchinchi oyligidan boshlab esa boshqa naysimon suyaklarda paydo bo'ladi. Embrional taraqqiyotning 12-haftasidan boshlab qizil suyak ko'migida ekstravaskulyar (qon tomirlardan tashqarida) holatda qonning dastlabki shaklli elementlari paydo bo'la boshlaydi va keyinchalik qon yaratuvchi markaziy a'zo bo'lib qoladi.

## Embrion tug‘ilgandan keying qonning yaratilishi (postembrional gemotsitopoez).

Embrion tug‘ilgandan keying qonning paydo bo‘lishi mieloid va limfoid a‘zolarida fiologik regeneratsiya sifatida paydo bo‘ladi. Bunday qonning yaratilishi qon paydo bo‘lishining oltita sinfiga bo‘lib, o‘rganiladi.

1. Qonning boshlang‘ich o‘zak hujayralari sinfi yoki polipotent hujayralar populyasiyasi. Ular o‘zining dastlabki miqdorini saqlab qoluvchi hujayralar deb ham aytiladi.

2. Mielopoezning va limfapoezning umumiy yarim o‘zak hujayralari sinfi yoki qisman iqtisoslashgan hujayralar populyasiyasi. Ularning keyingi taraqiyoti organizmda ishlab chiqarilayotgan leykopoetin, eritropoetin, trombopoetin, T-limfopoetin va B-limfopoetin kabi biologik moddalarning ta‘siriga bog‘liq. Bunday biologik moddalar ta‘sirida kaloniyalar hosil qiluvchi birliklar paydo bo‘ladi.



**48-rasm.** Embrion tug‘ilgandan keyingi qonning yaratilish sxemasi

3. Unipotent hujayralar sinfi yoki har bir diferonning kaloniya hosil qiluvchi birliklari populyasiyasi shakllanadi.



4. Blast hujayralar sinfi yoki kurtak hujayralar populyasiyasi hosil bo'lad.

5. Differensiyallashayotgan hujayralar sinfi yoki yetilayotgan hujayralarning populyasiyasi defferoni.

6. Differensiyallashgan hujayralar sinfi yoki yetilgan hujayralar populyasiyasi shakllanadi.

## **BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA**

Biriktiruvchi to'qima quyidagi turlarga bo'linadi:

- Xususiy biriktiruvchi to'qima;
- Maxsus xususiyatga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qima.
- Skelet biriktiruvchi to'qima.

Barcha turdagi biriktiruvchi to'qimalar ikki xil tarkibdan tuzilgan: 1-hujayralar, 2-hujayralararo moddadan. Hujayralararo moddasi tolalar va amorf moddadan iborat. Biriktiruvchi to'qima mexanik, tayanch, shakl hosil qiluvchi, himoya (fagotsitoz, immunitet), plastik (moslashish, regeneratsiya, jarohatlarning bitishi), trofik (oziqlantirish, modda almashinuvi, organizmning ichi muhiti) va boshqa vazifalarni bajaradi.

### **Xususiy biriktiruvchi to'qima.**

Xususiy biriktiruvchi to'qima ikki turga bo'linadi: tolali biriktiruvchi to'qima, maxsus biriktiruvchi to'qima.

Tolali biriktiruvchi to'qima siyrak tolali va zich tolali biriktiruvchi to'qima kabi turlarga bo'linadi.

Zich tolali biriktiruvchi to'qima esa shakllangan va shakllanmagan kabi turlarga bo'linadi.

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

Siyrak tolali biriktiruvchi to'qima barcha a'zolarida uchraydi va ko'pgina a'zolarining asosini (stromasini) hosil qiladi. U ikki xil tarkibdan: hujayra va hujayralararo moddadan tuzilgan.

### **Hujayralarining 3 xil turi farq qilinadi:**

1-fibroblast tipiga mansub hujayralar. Bunga kiradi: fibroblastlar, fibrotsitlar, fibroklastlar va miofibroblastlar. Fibroblast va fibrotsitlar hujayralararo modda: amorf modda va tolalardan ishlab chiqariladi. Fibroklastlar fagotsitoz vazifasini bajarib eskirgan tolalar va qoldiq moddalarni parchalaydi. Miofibroblastlar esa bezlarning sekretor bo'limlarini tashqi tamondan qoplab turadi. Ular

qisqarishi natijasida sut bezlari, so‘lak bezlar, ter bezlari va boshqa bezlarning ishlab chiqargan mahsuloti organizmni biron bo‘shliqlariga quyiladi.

2-ko‘chib yuruvchi hujayralar tipi (migratsiya). Bunga macrofaglar, plazmositlar va to‘qima bazofillari (semiz hujayralar kiradi). Makrofaglar, monotsitlardan hosil bolib, fagotsitoz vazifasini bajaradi. Shu bilan birga pirogen, interferon lizotsim va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqaradi.

Plazmotsitlar – bu hujayralar B-limfotsitlardan hosil bo‘lib organizmning gumoral immunitetini hosil qilishda ishtirok qiladi. Bu hujayralar gammaglobulin, ya‘ni antitelolarni sintez qiladi. Ularning o‘lchami 7-10 mkm, shakli yumaloq yoki oval, sitoplazmasida endoplazmatik to‘r va Golji kompleksi yaxshi rivojlangan.

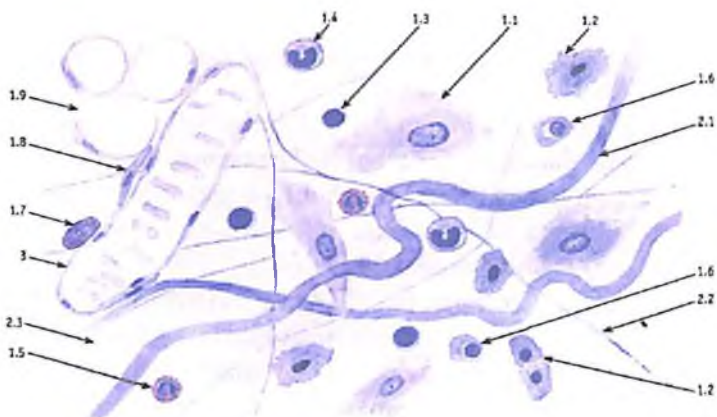
To‘qima bazofillari (semiz hujayralar) bu hujayralar qonning bazofil leykotsitlaridan hosil bo‘ladi. Ularning sitoplazmasida maxsus donachalari juda ko‘p, ular asosan biriktiruvchi to‘qima tarkibida qon tomirlar bo‘ylab joylashadi. Ularning o‘lchami 4-14 mkm, shaklli turlicha, sitoplazmasidagi donachalar gistamin va geparin moddalaridan iborat. Gistamin moddasi tomirlar o‘tkazuvchanligini oshiradi, geparin moddasi esa qon ivishiga qarshi ta‘sir qiladi.

2-doimiy bo‘lmagan hujayralar tipi. Bunga biriktiruvchi to‘qima tarkibida ba‘zan bo‘lib, ba‘zan bo‘lmaydigan hujayralar kiradi. Bu tipdagi hujayralarga adipotsitlar (yog‘ hujayralar), pigmentotsitlar (melanotsitlar), adventitsiya hujayralari va peritsit hujayralari kiradi.

## **Tolali biriktiruvchi to‘qimalar**

### **Hujayralararo moddasi.**

Hujayralararo moddasi kollagen, elastik, retikulyar tolalardan va asosiy modda (amorf moddadan) iborat. Kollagen tolalar biriktiruvchi to‘qimaning mustahkamligini ta‘minlaydi. Ularning qalinligi 1-3 mkm bo‘lib turli yo‘nalishga ega. Bu tolalarning ichki tuzilishi fibrilyar oqsillar – kollagendan iborat. Kollagen tolalarning o‘n ikki tipi aniqlangan. Kollagen tolalarning tiplari ularning tarkibidagi oqsil molekulalarning tuzilishi bilan bog‘liq.



**49-rasm.** Siyrak tolali biriktiruvchi to‘qima.

Bo‘yalish: temirli gematoksilin. (plyonkali preparat)

1 – hujayralar: 1.1 – fibroblast, 1.2 – gistiotsit (makrofag), 1.3 – limfotsit, 1.4 – monotsit, 1.5 – eozinofil, 1.6 – plazmotsit, 1.7 – semiz hujayra, 1.8 – adventitsial hujayra, 1.9 – adipotsit; 2 – hujayralararo modda: 2.1 – kollagen tolalari, 2.2 – elastik tolalar, 2.3 – asosiy (amorf) modda; 3 – qon tomir.

### **Elastik tolalar.**

Elastik tolalar biriktiruvchi to‘qimaning elastikligi va cho‘ziluvchanligini ta’minlaydi. Elastik tolalar kollagen tolalarga nisbatan ingichkaroq va shakli yumaloq. Elastik tolalarning kimyoviy tarkibi globulyar oqsillar – elastindan tashkil topgan.

### **Retikulyar tolalar.**

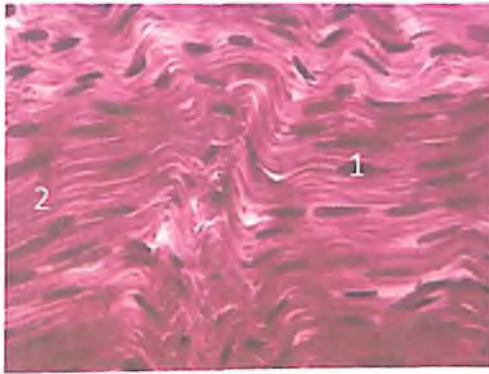
Bu tipdagi tolalar kollagen tolalarning uchinchi tipiga mansub bo‘lib tarkibida uglevodlar miqdori ko‘proq va tolalar bir-birlari bilan sulfid bog‘lar yordamida bog‘lanib to‘rsimon shakl hosil qiladi. Retikulyar to‘qima qon yaratuvchi a‘zolarining asosini (stromasini) hosil qiladi.

### **Amorf moddasi.**

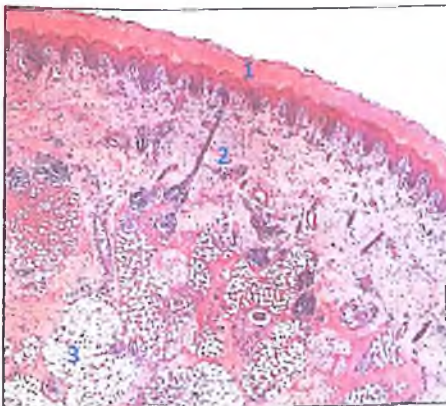
Bu moddasi yarim suyuq holatdagi dirildoq gidrofil muhit bo‘lib, ularni fibroblastlar ishlab chiqaradi. Asosiy modda qon va hujayra o‘rasidagi modda almashinuvida mexanik, tayanch, va himoya vazifalarni bajaradi. Ularning tarkibida glyukozaminglikanlar, xondroetinsulfat kislotasi va boshqa proteoglikanlar kiradi.

### Zich tolali biriktiruvchi to'qima.

Bu to'qima tolalarni ko'pligi, zich joylashganligi, hujayra elementlarining va amorf moddasi kamligi bilan xarakterlanadi. Zich tolali biriktiruvchi to'qimada tolalar ma'lum tartibda joylashgan bo'lsa – shakllangan, tolalar tartibsiz turli yo'nalishda bo'lsa – shakllanmagan deb aytiladi. Shakllangan biriktiruvchi to'qima paylarda, bog'lamlarda fibroz membranalarda uchraydi. Zich tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima esa terining to'rsimon qavatida uchraydi.



**50-rasm.** Zich tolali shakllangan biriktiruvchi to'qima (payning bo'ylama kesimi) fibrotsitlar, fibroblastlar. 2- kollagen tollalar.

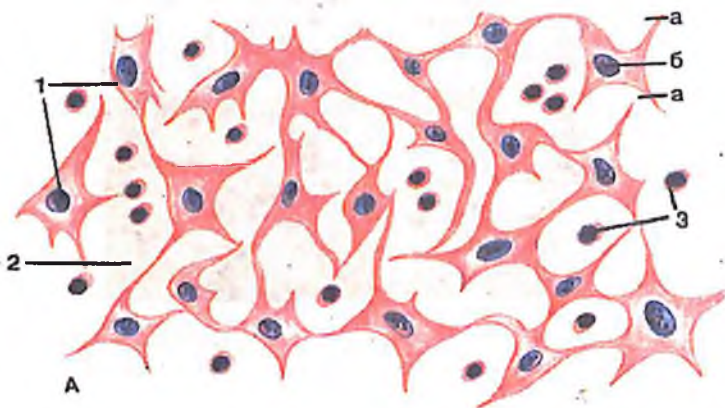


**51-rasm.** Zich tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima (barmoq terisi – derma).  
1- epidermis,  
2 – derma,  
3 – gipoderma-teri osti yog' klechatkasi.

## MAXSUS XUSUSIYATGA EGA BO'LGAN BIRIKTIRUVCHI TO'QIMA

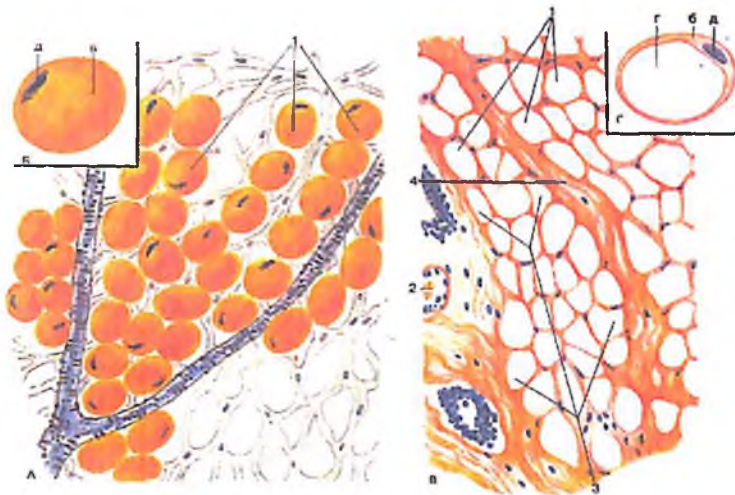
Bu turdagi to'qimaga retikulyar, yog', pigment va shilliq to'qimalar kiradi.

**Retikulyar to'qima** to'rsimon tuzilishga ega bo'lib, retikulotsit hujayralari va retikulyar tolalardan tashkil topgan. Retikulyar to'qima qon yaratuvchi a'zolarining stromasini hosil qilib, qonning shaklli elementlari uchun mikromuhit yaratib turadi. Retikulyar to'qimaning tarkibida retikulotsitlardan tashqari makrofaglar va iqtisoslasmagan yosh hujayralar ham mavjud (52-rasm).



52-rasm. Retikulyar to'qima (limfa tuguni).  
1- retikulyar hujayralar, 2-asosiy modda, 3-limfotsitlar.

**Yog' to'qimasi** yog' hujayralari adipotsitlarning yig'indisidan tashkil topgan bo'lib organizmda teri osti yog' klechatkasi, katta va kichik qorin parda qon tomirlar devorlarida va boshqa a'zolarida uchraydi. Yog' to'qimasining ikki xil turi: oq va qo'ng'ir yog'lar farq qilinadi. Oq yog'lar tarkibi to'yinmagan yog' kislotalardan, qo'ng'ir yog'ning tarkibi esa ko'proq to'yingan yog' kislotalardan iborat. Qo'ng'ir yog'lar mavsumiy uyqiga ketuvchi hayvonlar: kemiruvchilar, ayiqlar va boshqa hayvonlarda uchraydi. Adipotsitlar yumaloq shaklga ega bo'lib, yadrosi sitoplazmaning chekasida joylashgan va qolgan barcha qismi yog' emulsiyasi bilan to'lib turadi (53-rasm).



**53-rasm.** Yogʻ toʻqimasi: Sudan 3 bilan boʻyalgan: charv (A), teri osti klatchkasi (B) preparati –gematoksilin-eozin. 1 – yogʻ hujayralari (b – sitoplazma, v – yogʻ kiritmalari, d – yadro), 2 – qon tomir, 3 – yogʻ toʻqimasining hujayralari, 4 – biriktiruvchi toʻqima.

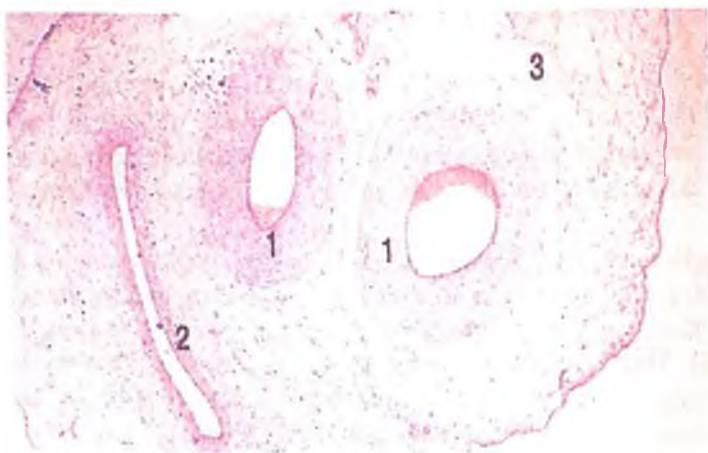
**Pigment toʻqimasi** ular terining epidermis, koʻzning kamalak pardasida va boshqa aʼzolarda uchraydi. Ular oʻsimtali shaklga ega boʻlib nerv plastinkasidan hosil boʻladi. Sitoplazmasida koʻp miqdorda donachalar boʻlib, ular melanin pigmentidan iborat (54-rasm).

**Shilliq toʻqima** yarim suyuq holatdagi dirildoq muhit boʻlib embrionda uchraydi. Bu toʻqimaning eng koʻp uchraydigan joyi kindik tizimchasidir. Shilliq toʻqimaning eng koʻp uchraydigan hujayralari fibroblastlar tipiga mansub boʻlgan mukotsitlardir. Hujayralar oroligʻida koʻp miqdorda gialuron kislotasi boʻlib, jelesimon asosiy moddani hosil qiladi (55-rasm).

**Organizmning makrofag tizimi.** Bu tizimga toʻqimalardan suyuqliklarni, yot moddalarni, nobud boʻlgan hujayralarning va hujayra boʻlmagan tuzilmalar, bakteriyalarning tanalarini va boshqa yot moddalarni fagotsitoz qilib parchalaydigan hujayralar kiradi. Ularga gistotsitlar, kupfer hujayralari, qon yaratuvchi aʼzolarining, nafas olish tizimining, hamda qorin pardaning makrofaglari, osteoklastlar, nerv tizimining mikroglia hujayralari kiradi.



**54-rasm.** Pigment to'qimasi (melanotsitlar)  
1- yadrosi, 2- o'simtalari.



**55-rasm.** Shilliq to'qima (kindik tizimchasi).  
1-kindik arteriyalari, 2- kindik venasi, 3- shilliq to'qima.

## SKELET TO'QIMASI

Skelet to'qimasiga tog'ay va suyak to'qimasi kiradi. Ular tayanch, himoya, mexanik, suv va tuz almashunivida ishtrok etadi.

## TOG'AY TO'QIMASI

Tog'ay to'qimasi nafas olish tizimida, bo'g'imlar suyaklarining o'zaro tutashgan joyida, umurtqalararo disklarda, quloq suprasida va boshqa a'zolarida uchraydi.

Tog'ay to'qimasining 70-80 % suv, 10-15 % organik moddalar va 4-7 % mineral tuzlardan tashkil topgan. Tog'ay to'qimasi quruq moddasining 50-70 % kollagen tolalardan iborat. Bu to'qimaning o'ziga xos xususiyati, ularda qon tomirlar bo'lmasligidir. Oziqlanishi esa tog'ay usti pardasi orqali diffuz yo'l bilan amalga oshadi.

Tog'ay to'qimasining uch xil turi farq qilinadi: gialin, elastik va tolali. Tog'ay to'qimasida quyidagi hujayralarning differoni mavjud: o'zak hujayra, yarim o'zak hujayra, xondroblast va xondrotsit. Tog'ay to'qimasi hujayralararo moddasi organik tarkibiga oqsillar, lipidlar, glikozaminoglikanlar va proteoglikanlar kiradi. Hujayralararo moddasi o'zining yuqori darajada gidrofilligi bilan uning zichligini, tarangligini, oziq modda, suv va tuzlarning diffuz yo'li bilan o'tishini ta'minlaydi.

**Gialin tog'ayi** – bu tog'ay asosan embrionda ko'plab uchraydi. Katta odamlarda esa qovurg'alarning to'sh bilan birikkan joylarida, hiqildoqda, yirik bronxlarda, bo'g'im yuzalarida uchraydi. Gialin tog'ayi juda tiniq va oqimtir-havorangda tovlanib turadi. Gialin tog'ayi tashqi tomondan tog'ay usti pardasi bilan qoplangan. Tog'ay usti pardasi ikki qavatdan tuzilgan: tashqi biriktiruvchi to'qimali qavat va ichki hujayrali qavat. Hujayrali qavatda prexondroblast va xondroblastlar joylashgan. Tog'ay usti pardasining tagida esa xondroblastlar joylashgan bo'lib, ular duksimon, yumaloq va oval shakliga ega. Ularning asosiy vazifasi hujayralararo moddalarni: kollagen tolalar va amorf moddani ishlab chiqaradi. Xondroblast va xondrotsitlar mitoz yo'li bilan ko'payadi. Xondroblastlar bo'linadi va o'z atrofiga tolalar va amorf moddani ishlab chiqaradi. Bunday o'sish chetdan yoki appozitsion o'sish deb ataladi. Ichkariroqda joylashgan hujayralar xondrotsitlar ham mitoz yo'l bilan ko'payib



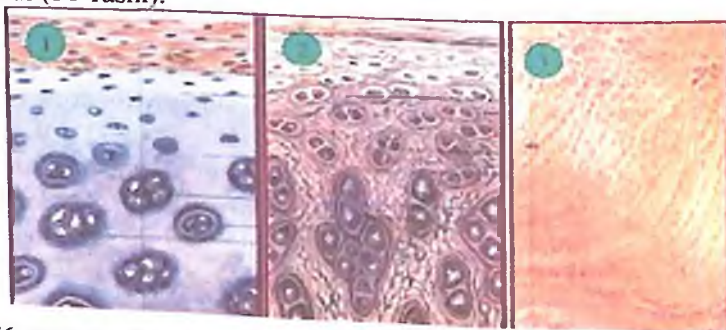
o'z atrofiga kollagen tolalar va amorf moddalarni ishlab chiqaradi. Shu sababli bir-biridan uzoqqa keta olmay 3-4 ta hujayralar bir joyda yig'ilib qolishadi. Bunday guruhlar izogen guruhlar deb ataladi. O'sish esa ichkaridan yoki interstitsial o'sish deb ataladi.

**Elastik tog'ay** bu turdagi tog'ay quloq suprasida, hiqildoqning ponasimon tog'ayida uchraydi. Bu tog'ay gialin tog'ayga nisbatan sarg'ichroq tusda bo'lib, elastik tolalar tutadi va unchalik tiniq emas. Morfologik tuzilishi esa gialin tog'ayi kabi tuzilgan.

**Tolali tog'ay to'qimasi** organizmda umurtqalararo disklarda, yarim harakatchan bo'g'imlarda, paylarning bog'lamlarga o'tish joyida uchraydi. Tolalari hujayralararo moddasida parallel holatda joylashgan kollagen tolalarga juda boy. Qolgan barcha tuzilmalari gialin tog'ayi kabi tuzilgan. Ularda ham xondrotsitlar izogen guruhlarini hosil qiladi. Ba'zi joylarda ular sekin-asta paylarga ham o'tib ketadi.

### **Tog'ay to'qimasining yoshga qarab o'zgarishi.**

Organizmning yoshi kattalashgan sari tog'ay to'qimasida proteoglikanlarni konsentratsiyasi kamayib boradi. Bu esa tog'ay to'qimasining gidrofillik xususiyatining pasayib ketishiga olib keladi. Xondroblast va xondrotsitlarning bo'linish xususiyatlari ham sekinlashadi. Shu bilan birga tog'ay hujayralarining sitoplazmasida Golji apparati, donodor endoplazmatik to'r va mitoxondriyalarning soni va fermentlar faolligi kamayadi. Hujayralararo moddasida tuzlarning yig'ilib qolish holati (ohaklanish) kuzatiladi. Bu esa tog'aylarning xiralashishi, zichlashishi va mo'rt bo'lib qolishiga sabab bo'ladi (56-rasm).



56-rasm. Tog'ay to'qimasining turlari. 1-gialin tog'ay, 2-elastik tog'ay, 3-tolali tog'ay

## SUYAK TO'QIMASI

Suyak to'qimasi yuqori darajada minerallashgan biriktiruvchi to'qimaning maxsus tipi bo'lib, uning 70 % mineral tuzlardan va 30 % organik birikmalardan tashkil topgan. Uning asosiy vazifasi tayanch, mexanik va mineral tuzlar: kalsiy, fosfor va boshqalarning deposi hisoblanadi. Suyak to'qimasining ikki turi farq qilinadi: retikulofibroza (dag'al tolali) va plastinkasimon.

### **Osteogistogenez**

Embrionda suyak to'qimasining mezenximadan hosil bo'lishi ikki usulda boradi: 1-suyakning mezenximadan to'g'ridan-to'g'ri bevosita hosil bo'lishi.

2-mezenximadan gialin tog'ayi modeli o'rni bilan bilvosita hosil bo'lishi.

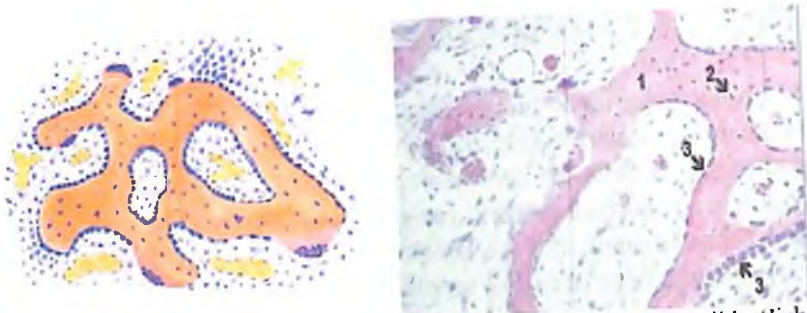
Suyak to'qimasining mezenximadan to'g'ridan-to'g'ri bevosita hosil bo'lishi to'g'ri bosqichda amalga oshadi:

1- mezenxima to'qimasidan osteogen orolchalarning paydo bo'lish va unga qon tomirlarning o'sib kirishi.

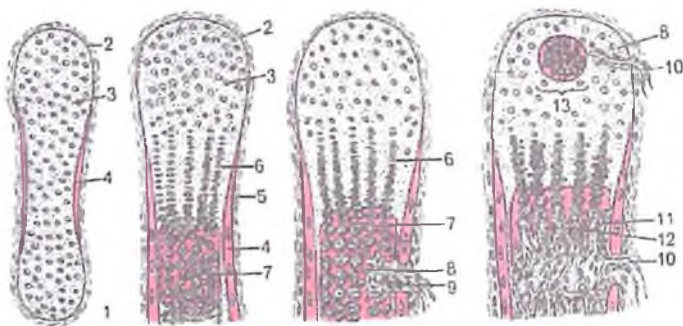
2-osteoid bosqichi, ya'ni mezenxima hujayralari differensiallashib osteoblast va osteoklastlarga aylanadi. Ular esa amorf modda hamda kollagen tolalarini ishlab chiqarib suyaklasha boshlaydi. Bunday o'sish appozitsion o'sish deb aytiladi.

3-minerallanish yoki kalsifikatsiya bosqichi deb aytiladi. Suyak to'qimasining ichkarisiga kirib kelgan kalsiy va fosfor tuzlarining birikmalari cho'ka boshlaydi.

4-suyak to'qimasining hujayralari osteoblast va osteotsitlar ko'p miqdorda kollagen tolalarni ishlab chiqarib suyak plastinkalarini hosil qiladi. Bu esa suyak plastinkalarining hosil bo'lish bosqichi deb aytiladi. Osteoklast hujayralari esa suyak to'qimasining ba'zi qismlarini parchalab gavers kanallarini hosil qiladi. Keyinchalik bu kanallarga qon tomirlari o'sib kiradi. Bunday o'sish ichkaridan o'sish yoki interstitsial o'sish deb aytiladi (57-rasm).



**57-rasm.** Suyakning mezenximadan to'g'ridan-to'g'ri bevosita hosil bo'lishi.  
A-sxema, B-preparat.



**58-rasm.** Suyak to'qimasining tog'ay modeli o'rnida bilvosita paydo bo'lishi.  
1- naysimon suyakning tog'ay modeli, 2- tog'ay usti pardasi, 3-tog'ay to'qimasi, 4-suyaklanish yostiqchasi, 5- suyak usti pardasi, 6- tog'ay hujayralarining qatlami, 7- suyaklanish zonasi, 8- osteoklastlarning tog'ayga o'sib kirishi, 9,10- qon tomirlarining o'sib kirishi, 11-osteoblastlar, 12-ichki suyaklanish, 13- epifizning suyaklanish nuqtasi.

## SUYAK TO'QIMASINING TOG'AY MODELI O'RNIDA BILVOSITA PAYDO BO'LISHI

Embrional taraqqiyotning ikkinchi oyligida bo'lajak naysimon suyaklarning o'rnida mezenxima to'qimasidan tog'ay to'qimasining modeli hosil bo'ladi. Suyaklanish naysimon suyakning diafiz qismidan boshlanadi. Bu jarayon tog'ay usti pardasi tagida xondroblastlarning osteoblastlarga aylanishi va qon tomirlarining o'sib kirishi bilan boshlanadi. Bu hosil bo'lgan suyak manjetkasi (yostiqchasi) tog'ayning oziqlanishini qiyinlashtiradi va distrofik o'zgarishlarga olib keladi. Xondrotsit hujayralarida vakuolalar hosil bo'-

lib yadrolari kichraya boshlaydi va hujayra bo'linishdan to'xtaydi. Diafizning boshqa qismlarida esa o'sish davom etadi va shunday qilib diafizda bir-biriga qarama-qarshi qismlar yuzaga keladi va ularning orasida mineral tuzlar cho'ka boshlaydi. Tomirlar o'sib kirishi bilan osteoblastlar hosil bo'lib tog'ay usti pardasi suyak usti pardasiga aylanadi. Qonning monotsit hujayralaridan osteoklastlar paydo bo'ladi, ular esa o'zining atrofidagi tuzulmalarni parchalab bo'shliqlarni hosil qiladi va bu bo'shliqlar o'zaro qo'shilishib suyak kanalini hosil qiladi. Tevarak atroflarga osteotsitlar joylashib hujayralararo moddalarni: tolalar va asosiy moddalarni ishlab chiqaradi. Bunday o'sish ichki suyaklanish deb ataladi. Bu jarayon diafizdan epifiz tomonga va tashqi tomonga davom etadi. Osteoklastlar parchalagan retikulofibrozo to'qimalar o'rnida gavers kanallari va ular atrofida esa kollagen tolalardan va amorf moddalardan tashkil topgan suyak plastinkachalari shakllanadi. Shu tariqa osteonlar yuzaga keladi. Keyinchalik esa diafizdan ancha uzoqda epifizda xuddi shunday jarayon yuzaga keladi va epifizda ham suyaklanish markazi paydo bo'lib, bu jarayon diafiz qismlariga va tashqariga davom etadi (58-rasm).

**Retikulafibrozo (dag'al tolali suyak)** suyak to'qimasi asosan embrionda uchraydi. Katta yoshdagi odamlarda dag'al suyak to'qimasi bosh suyaklarning choklarida va paylarning suyak bilan tutashgan joylarida uchraydi. Dag'al tolali suyak to'qimasi tashqaridan suyak usti pardasi bilan qoplangan bo'lib, ichki lakunalarida osteotsit hujayralari va ularning o'simalari joylashadi.

#### **Naysimon suyaklarning tuzilishi**

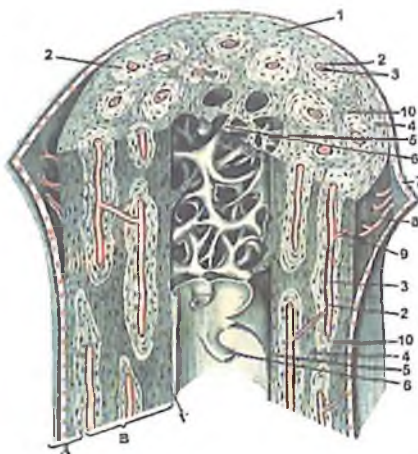
Naysimon suyaklar plastinkasimon suyak to'qimasidan tuzilgan. Naysimon suyaklarning kompakt moddasi suyak plastinkalaridan tuzilgan bo'lib, ularning o'lchami 4-15 mkm. Naysimon suyaklarning diafiz qismida uchta qavat farq qilinadi: tashqi umumiy plastinkalar qavati, o'rta osteon qavati, ichki umumiy plastinkalar qavati (59-rasm).

Tashqi umumiy qavati diafizning atrofida to'liq xalqa hosil qilmay joylashadi. Ochiq tomonini tashqaridan hosil bo'lgan plastinka yopadi. Tashqi umumiy plastinkaga nisbatan bo'ylamasiga gavers kanali joylashadi va bu kanalga suyak usti pardasidan qon tomirlari o'sib kiradi. O'rta qavatida suyak plastinkalari osteonlarni hosil qiladi va oraliq plastinkalar ana shu osteonlarning oralig'ida

joylashadi. Osteonlar bu – naysimon suyaklarning morfofunktsional birligi hisoblanadi. Osteon kanalida (gavers) qon tomirlari va uning atrofidagi biriktiruvchi to‘qimalarda osteogen hujayralar joylashadi.

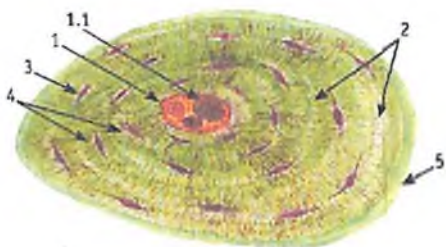
**59-rasm.** Naysimon suyaklarning tuzilish (sxema).

A. suyak usti pardasi. B. suyakning kompakt moddasi. V. endost (suyak ichki pardasi). G-suyak ilik bo‘shlig‘i. 1-tashqi umumiy plastinka qavati, 2-osteon, 3-osteon kanali, 4- oraliq plastinka, 5-ichki umumiy plastinkasi, 6-suyak trabekulalari, 7-suyak usti pardasining tolali qavati, 8-suyak usti pardasining qon tomirlari, 9-gavers kanallari, 10-osteotsit.



**Suyak usti pardasi (periost).** Suyak usti pardasi ikki qavatdan tuzilgan; tashqi tolali va ichki hujayrali. Tashqi qavat biriktiruvchi to‘qimadan va ichki qavat esa rivojlanishning turli bosqichidagi osteogen hujayralardan (osteoblast va osteotsitlar) iborat.

**Suyak ichki pardasi (endost).** Suyak ichki pardasi suyak kanalini ichki tomondan suyak ichki pardasi ham periost kabi ikki qavatdan tuzilgan ya‘ni tolali va hujayrali qavatlardan iborat.



**60-rasm.** Osteonning ko‘ndalang kesimi. Pikrin kislotasi – tionin bilan bo‘yalgan.

1 – osteon kanali: 1.1-biriktiruvchi to‘qima, 1.2 – qon tomirlar; 2 – suyak plastinkasi; 3 – osteotsit tanasi bilan suyak lakunasi; 4 – osteotsit o‘simtalari bilan suyak naychalari; 5– osteon chegarasi.

### **Naysimon suyaklarning o'sishi.**

Suyaklarning o'sishi juda sekin boruvchi jarayon bo'lib, embrional davrda boshlanadi va 20-25 yoshlarda esa yakunlanadi. Bu vaqt jarayonida suyaklar ham eniga ham bo'yiga o'sadi. Naysimon suyaklarning bo'yiga o'sishini tog'ayning metaepifizar o'suvchi plastinkasi (zonasi) ta'minlaydi.

Bu plastinkada uchta zona farq qilinadi:

- 1-chegara zonasi,
- 2-ustunsimon hujayralar zonasi,
- 3-pufakli hujayralar zonasi.

Chegara zonasi epifizga yaqin bo'lib yumaloq, oval hujayralardan iborat. Ba'zi holatlarda izogen guruhlar ham uchrab turadi. Ustunsimon hujayralar zonasida esa faol bo'linayotgan hujayralar bo'ylamasiga joylashgan bo'lib, suyakning bo'yiga o'sishini ta'minlaydi. Pufaksimon hujayralar zonasi sitoplazmasida ko'plab gidrolitik fermentlari bo'lgan xondrotsitlar joylashgan. Bu zonaning distal qismi diafiz bilan chegaralanib u orqali osteogen hujayralar va qon tomirlar o'sib kiradi va osteonlar shakllanadi. Buning natijasida diafiz va epifizdagi o'sish zonalari bir biriga tutashib ketadi va natijada suyak o'sishdan to'xtaydi.

### **MUSKUL TO'QIMASI**

Muskul to'qimasi organizmning harakatini ta'minlaydi. Ularning bunday vazifaning bajarishida qisqarishga ixtisoslashgan maxsus organellalari – miofibrillalari mavjud. Qisqarish uchun esa zarur bo'lgan energiya mitoxondriyalarda ishlab chiqariladi. Shu sababli ularning sitoplazmasida ko'plab mitoxondriyalar, glikogen va mioglobin uchraydi. Muskul to'qimasining ikki xil turi farq qilinadi:

- 1-silliq muskul to'qimasi,
- 2- ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi.

Ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi tananing ko'ndalang targ'il mus-kullari va yurak ko'ndalang targ'il muskul to'qimalariga bo'lib o'rganiladi. Muskul to'qimasi embrional rivojlanishda beshta manbadan hosil bo'ladi va shunga mos ravishda beshta gistoginetik tiplari mavjud.

1-mezenximadan kelib chiquvchi muskal to'qimasi (duksimon shakldagi tananing silliq muskul hujayralari-miotsitlar).

2-ektodermadan kelib chiquvchi-epidermal tipdagi mushklar (mio-epitelial hujayralar).

3-nerv to'qimasidan paydo bo'ladigan muskullar (ko'zning kamalak pardasining ko'z qorachig'ini harakatga keltiruvchi mushaklar).

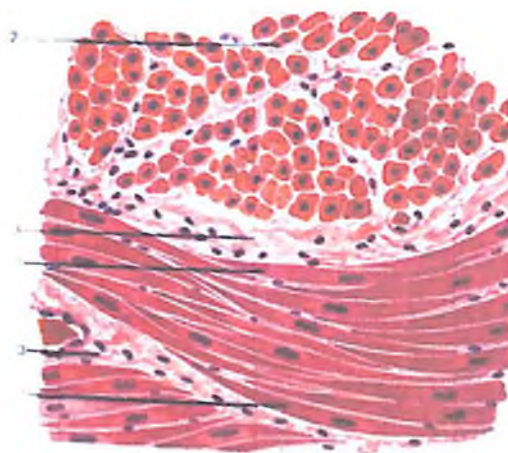
4-selomik yoki splanxnotomning visseral varag'idan hosil bo'luvchi yurakning ko'ndalang targ'il mushaklari

5-mezodermaning miotom somitidan hosil bo'luvchi mushaklar (tananing ko'ndalang targ'il mushaklari).

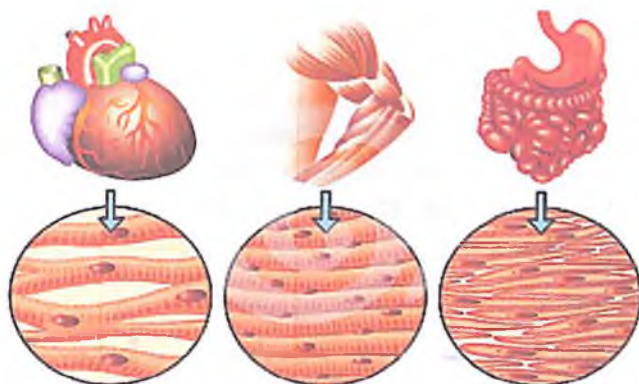
Silliq muskul to'qimasi duksimon shakldagi miotsitlardan iborat bo'lib, uzunligi 20-500 mkm, qalinligi 5-8 mkm bo'ladi. Silliq miotsitlarning yadrolari tayoqchasimon yoki oval shaklda bo'lib hujayraning markazida joylashgan. Ularning sitoplazmasida qisqaruvchi maxsus organellari-miofibrillalar va mitoxondriyalari juda ko'p. Golji kompleksi va endoplazmatik to'rlar sust rivojlangan. Sitolemasida ko'plab pinotsitoz pufakchalari uchraydi. Har bir hujayra bazal membrana bilan o'ralgan bo'lib, hujayralar o'zaro birbirilari bilan tirqishli bog'lanish (neksuslar) yordamida bog'lanib turadi. Muskul hujayrasiining atrofida kollagen, elastik va retikulyar tolalar to'r hosil qiladi-endomiziy (61-rasm).

**61-rasm.** Silliq muskul to'qimasi.

1-silliq muskul hujayralari bo'ylama kesimi,  
2-silliq muskul hujayralari ko'ndalang kesimi,  
3-silliq muskul tolalari orasidagi siyrak tolali biriktiruvchi to'qima.



## 62-rasm. Muskul to'qimasining turlari.



Yurakning ko'ndalang  
targ'il muskul tolalari

Tananing ko'ndalang  
targ'il muskul tolalari

Ichki a'zolaming silliq  
muskul tolalari

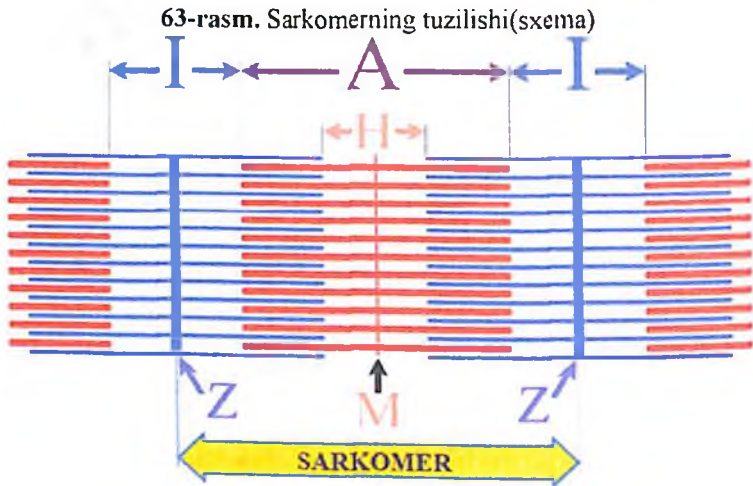
### YURAKNING KO'NDALANG TARG'IL MUSKUL TO'QIMASI

Yurakning ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi 4 turdagi hujayralardan (kardiomiotsitlardan) tuzilgan: qisqaruvchi, o'tkazuvchi, oraliq va sekretor.

**Yurakning qisqaruvchi tipik kardiomiotsitlari** silindrsimon shaklga ega bo'lib, uzunligi 100-150 mkm. Ular o'zaro oraliq disk-lar yordamida tutashib muskul tutmalarini hosil qiladi. Bu hujayra-lar tashqarisidan bazal membrana bilan o'ralgan. Sitoplazmasida ko'plab miqdorda qisqaruvchi maxsus aparati miofibrillalar va qisqarish uchun zarur energiya bilan ta'minlovchi mitoxondriyalari joylashgan. Miofibrillalari aktin va miozin iplaridan tashkil topgan. Ko'ndalang targ'il muskullarning morfologik funksional birligi sarkomer deb atiladi. Sarkomer bu – ikkita ko'ndalang joylashgan telofragma (aktin iplari) oraliq'idagi tuzilmalardan iborat kompleks. Sarkomerlarni bir-biriga bog'lab turuvchi vosita Z chizig'ini hosil qildi. Ikkita telofragmaning o'rtasidan bo'ylamasiga miozin tolalari-dan iborat bo'lgan M chizig'i mezofragma joylashgan har bir telo-fragmadan (T-chiziq) mezofragma (M-chiziq) tomonga ingichka tolalar aktin iplari yo'naladi. Mezofragmadan (M-chiziq) telofragma



tomonga esa, yo'g'on tolali miozin iplari yo'naladi. Har bir miozin tolalarining atrofida oltita aktin tolalari joylashadi. Sarkomerning faqat aktin tolalari iborat bo'lgan I-disk deb ataladi, yani izotrop – yorug' zona hisoblanadi. Sarkomerning ham aktin ham miozin tolalarida tashkil topgan qismi A-disk deb aytiladi, yani anizotrop-qorong'i zona hisoblanadi. Sarkomerning faqatgina miozin tolalaridan tashkil topgan qismi H-chizig'i deb aytiladi. Shunday qilib, sarkomerning formulasi quyidagicha:  $S = 1/2 \text{ I-disk} + \text{A-disk} + 1/2 \text{ I-disk}$  (63-rasm).



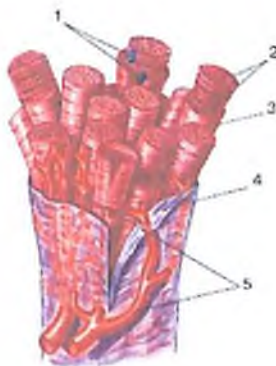
**Yurakning o'tkazuvchi atipik kardiomiotsitlari** tipik kardiomiotsitlarga nisbatan yirikroq. Ularning uzunligi 130-150 mkm, qalinligi esa 50 mkm ga yaqin. Sitoplazmasida miofrillalari va mitoxondriyalari juda kam miqdorda, sitolemmasida ko'ndalang chiziq-lar bo'lmaydi. Atipik kardiomiotsitlar o'zaro bir-birlari bilan oraliq disklar (desmosomalar va neksuslar) yordamida tutashib yurakning o'tkazuvchi yo'llari – Purkine tolalarini hosil qiladi.

**Yurakning sekretor kardiomiotsitlari** atrioventrikulyar tun-gunlar va Giss tutamlarini hosil qiladi. Ular  $\text{Na}^+$  va  $\text{K}^+$  ionlarini ish-lab chiqarib potentsiallar farqini yuzaga keltiradi va impuls-larni hosil qiladi. Impuls-lar o'tkazuvchi yo'llar orqali yurakning barcha qisq-a-ruvchi kardiomiotsitlariga etkaziladi. Shu sababli yurakda bo'lma-

chalarning va qorinchalarning alohida qisqarishi yuzaga keladi, ya'ni bu – yurak avtomatizmi deb ataladi.

### Tananing ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi

Tananing ko'ndalang targ'il muskul to'qimasining o'ziga xos xususiyat, ular hujayra tuzilishiga ega bo'lmay, balki hujayra bo'lmagan tuzilmalardan: miosimplast va miosatellitotsitlardan tuzilgan va ularning asosiy elementlar muskul tolalardan iborat. Muskul tolalari tashqarisidan sarkolema bilan o'ralgan. Plazmolaning tagida bir necha mingtalab yadrolari joylashgan. Ularning sitoplazmasida qisqaruvchi maxsus organellari – miofibrillalari joylashgan va ular ko'ndalang chiziqlarni hosil qiladi (64-rasm).



**64-rasm.** Tananing ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi.

- 1-yadrosi,
- 2-miofibrillalar,
- 3-tashqi qoplovchi perimiziy,
- 4- biriktiruvchi to'qimali fassiya,
- 5- qon tomirlari.

Tananing ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi ham sakomerlardan iborat bo'lib umumiy tuzilishi va qisqarish mexanizmi xuddi yurakning ko'ndalang targ'il tolalari kabi amalga oshadi. Miosatellitotsitlar simplastlarning yuzasida joylashgan bo'lib, har bir miosatellitotsitning alohida yadrolari bo'ladi. Ularning maxsus organellari yo'q. Miosatellitotsitlar kam differensiyallashgan kambial tuzilmalar hisoblanadi. Ular asosan muskul to'qimasining tiklanishini (regenratsiyasini) ta'minlaydi.

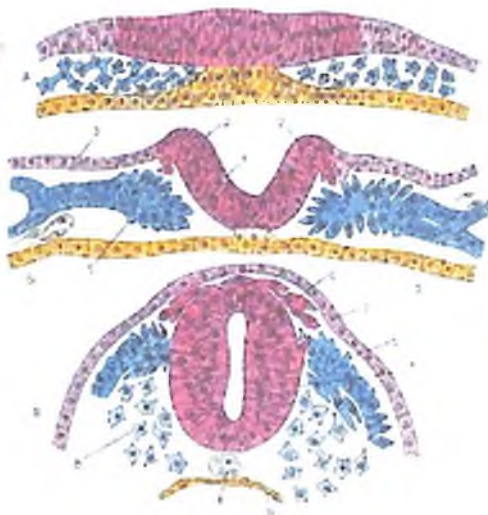
## NERV TO'QIMASI

Nerv to'qimasi organizmning tashqi muhit bilan aloqasini bog'lab turishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga barcha a'zolarining faoliyatini boshqarib turadi. Nerv to'qimasi ikkita asosiy

tarkibda: neyron va neyrogliyadan iborat. Nerv to'qimasi embrional taraqqiyotda ektodermaning darzal qismidan – nerv plastinkasidan paydo bo'ladi. Differensiallashish jarayonida nerv plastinkasining chekka qismlari qalinlashadi, o'rta qismi chuqurlashadi. Natijada nerv tarnovchasi hosil bo'ladi. Keyinchalik tarnovchanning chekka qirg'oqlari bir-biriga yaqinlashib o'zaro tutashadi va nerv nayi shakllanadi. Nerv plastinkasining ba'zi hujayralari nerv nayiga qo'shilmasdan alohida ajralib chiqadi va ulardan ganglioz plastinka hosil bo'ladi. Shu bilan bir qatorda nerv nayi va ganglioz plastinkada boshlang'ich o'zak hujayralar ikki yo'nalishda: neyrobblastlar va spangioblastlarga ajraladi. Neyrobblastlardan nerv hujayralari (neyronlar), spangioblastlardan esa neyrogliya hujayralari rivojlanadi (65-rasm).

**65-rasm.** Nerv nayining hosil bo'lishi (sxema).

- A. nerv plastinkasi,
- B. nerv tarnovchasining hosil bo'lishi,
- V-nerv nayi va ganglioz plastinkaning hosil bo'lishi.
- 1-nerv tarnovchasi, 2-nerv yostiqchasi, 3- teri ektodermasi, 4- xorda, 5-mezoderma, 6- ganglioz plastinka, 7-nerv nayi, 8- mezenxima hujayralari



### Neyronlar

Neyronlar bajaradigan vazifasiga qarab to'rt turga bo'linadi: 1 – retseptorlar (sezuvchi yoki afferent), 2 – assotsiativ (oraliq), 3- effektor (harakatlantiruvchi), 4 – neyrosekretorlar (biologik aktiv modda ishlab chiqaradi).

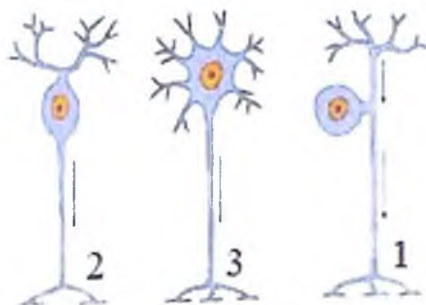
Retseptorlar tashqi yoki ichki muhitlardan impulslarni qabul qiladi. Assotsiativ neyronlar esa impulsni bir neyrondan boshqa neyronga yetkazib beradi. Effektor neyronlar esa qo'zg'alishni

ishchi a'zolarga yetkazib beradi. Neyrosekretor neyronlar gormon ishlab chivaradi.

Neyronlarning o'Ichamlari turlicha bo'ladi. Masalan miyachaning donador qavatining hujayralarini o'Ichami 4-6 mkm bo'lsa, katta yarim sharlar po'stlog'i piramidasimon qavatining gigant hujayralari (Bets hujayralari) 130-140 mkmgga teng. Neyronlarning uzunligi tanasi, o'simtasi va oxirlari bilan birgalikda 1-1.5 metrgacha borishi mumkin. Neyronlarning uzun o'simtasi akson, kalta o'simtasi dendritlar deb ataladi. Dendritlar impulsni qabul qilib nerv hujayrasining tanasiga yetkazib beradi, aksonlar esa implulsni ishchi a'zolarga yetkazib beradi. Neyronlar o'simtalarining soniga qarab 3 ta guruhga bo'linadi: unipolyar (bir o'simtali), bipolyar va psevdounipolyar (ikki o'simtali), multipolyar (ko'p o'simtali). Nerv hujayralarining sitoplazmasi o'ziga xos maxsus tuzilmalari neyrofibrillalari, xromatofil substansiyasi yoki bazofil moddasi (tigroid moddasi, muallif nomi bilan Nilss tanachalari) bo'ladi. Neyrosekretor hujayralar. Ular nerv elementlaridan hosil bo'ladi, ammo sekret ishlab chiqarish xususiyati ega. Shu sababli neyrosekretor hujayralar deb ataladi. Bunday hujayralar gipotalamik sohaning yadrolarni hosil qiladi.

Neyrogliya hujayralari tayanch chegaralovchi, oziqlantiruvchi, sekretor va himoya vazifasini bajaradi. Neyrogliyaning ikki turi farq qilinadi: makrogliya va mikroglia.

Makrogliya ependimogliotsitlar, astrogliotsitlar va oligodendrogliotsitlarga bo'linadi. Ependimogliotsitlar orqa miya kanalini va miya qorinchalarini qoplab turadi. Ularning apikal yuzasida ko'plab kiprikchalari mavjud. Ular tayanch, chegaralovchi, trofik vazifalardan tashqari orqa miya suyuqligi (likvor) ni ishlab chiqaradi (66-rasm).



66-rasm. Neyronlarning turlari.

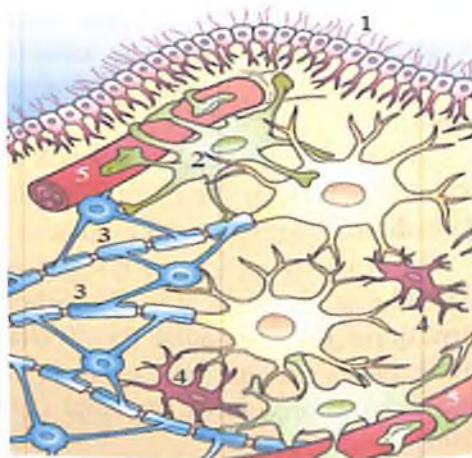
1. psevdounipolyar (ikki o'simtali);
2. bipolyar (ikki o'simtali);
3. multipolyar (ko'p o'simtali)

Astrogliotsitlar ularning ikki xil tur: protoplazmatik va tolali turlari farq qilinadi. Ular asosan tayanch, trofik vazifalarni bajarib qon tomirlar devori bilan birgalikda gematoensafalik to'siqni hosil qilishda ishtrok etadi.

Oligodendrogliotsitlar son jihatdan eng ko'p uchraydigan turi bo'lib, markaziy va periferik tizimi neyronlarining tanasini o'rab turadi va tolalarini tashqi tomondan qoplab olib melin qobig'ini hosil qiladi. Oligodendrogliotsitlar uni o'rgangan olim sharafiga Shvan hujayralari yoki neyrolemmotsitlar deb ham aytiladi.

### **Mikroqliya.**

Mikroqliya hujayralari monotsitlardan hosil bo'lib, nerv to'qimasining makrofag tizimini hosil qiladi. Mikroqliya hujayralari faqotsitoz xususiyatiga ega bo'lib, nerv to'qimasini viruslarning, mikroblarning o'lik tanalari va turli boshqa yot moddalardan tozalab turadi.



67-rasm. Neyroqliyaning turlari.

1. ependimogliotsitlar
2. astrogliotsitlar
3. oligodendrogliotsitlar
4. mikroqliotsitlar
5. qon tomirlari

## **NERV TOLALARI**

Nerv tolalari tuzilishiga qarab mielinli va mielinsiz turlarga bo'linadi. Bajaradigan vazifasiga qarab: sezuvchi, harakatlantiruvchi va oraliq turlarga bo'linadi.

**Mielinsiz nerv tolasi** asosan vegetativ tizimida uchraydi. Ularda 10-20 tagacha o'q silindrlar bo'lib, har biri alohida qobiq (en-

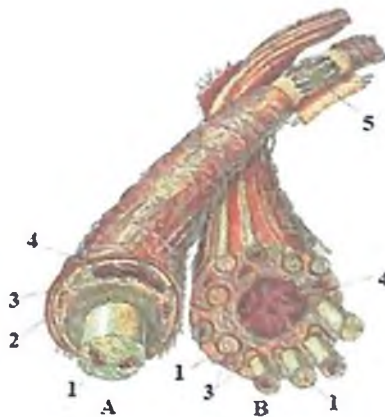
donevriy) bilan o'ralgan va barchasi birgalika umumiy qobig' (perinevriy) bilan o'ralgan bo'ladi. Shu sababli ular kabel tipidagi nerv tolalari deb aytiladi.

**Mielinli nerv tolasi** markaziy va periferik nerv tizimining tarkibida uchraydi. Ular mielinsiz nerv tolalariga nisbatan qalinroq, diametri 20 mkm gacha boradi. Ularda ham o'q silindri bo'lib tashqarisidan Shvann hujayralari ya'ni neyrolimotsitlar bilan o'ralgan mielin qobig'i hosil bo'ladi. Mielin qobig'ining o'ramlari orasida yorug' oq chiziq hosil bo'lib, cho'ntakchalar deb aytiladi. O'q silindrni qoplab turuvchi bir neyrolemmotsit tugab ikkinchisi boshlangan joyda ingichka bo'g'imlar ya'ni avtor nomi bilan ataluvchi Ranve bo'g'imlari hosil bo'ladi. O'q silindrining ichida neyroplazma joylashgan mielinli nerv tolalari tashqi tomondan bazal membrana bilan o'ralgan. O'q silindr esa tashqi tomondan aksolemma bilan qoplangan bo'lib, nerv impulslarini o'tkazish vazifasini bajaradi. Mielinsiz nerv tolalaridan impulslarning o'tish tezligi 1-2 m/s bo'lsa, mielinli nerv tolalarida esa uning tezligi 120 m/s gacha etadi. Nerv to'qimasi eng yuqori dajada rivojlangan to'qimalardan bo'lib, neyrotsitlar bo'linish xususiyatini yo'qotgan. Ularda faqat hujayralar ichida fiziologik regenratsiya, ya'ni oqsillar almashinuvi bo'lishi mumkin. Neyronlarning o'simalari va periferik nervlar qisman tiklanish xususiyatiga ega.

68-rasm. Nerv tolalarining tiplari.

- A. mielinli nerv tolasi
- B. mielinsiz nerv tolasi

- 1. o'q silindr
- 2. mielin qobig'i
- 3. mezakson
- 4. neyrolemmotsit yadrosi
- 5. Ranve bo'g'ig'lari



## NERV OXIRLARI

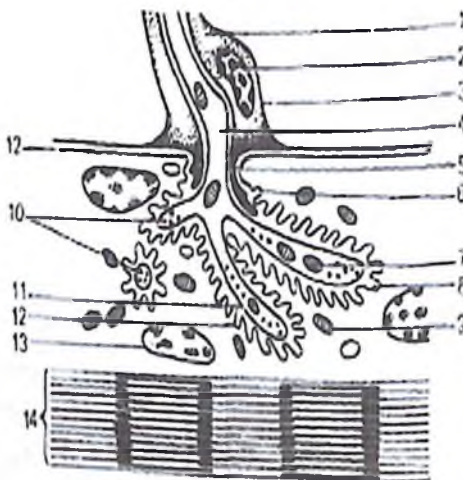
Barcha nerv tolalari nerv oxirlarini hosil qilib tugallanadi. Vazifasiga qarab nerv oxirlari uchta turga bo'linadi: retseptorlar (sezuvchi), effektorlar (harakatlantiruvchi) va oraliq (neyrolararo sinapslar).

Sezuvchi nerv oxirlari (reseptorlar) tananing barcha qismida joylashgan bo'lib tashqi va ichki ta'sirlarni qabul qiladi. Shu sababli ular ekstra va intra retseptorlar deb aytiladi. Ta'surotni qabul qilishiga qarab esa mexanoretseptor, baroretseptorlar, xemoretseptorlar, termoretseptorlar va boshqa turlarga bo'linadi. Morfologik tuzilishiga qarab erkin va erkin bo'lmagan turlarga ajratiladi. Erkin bo'lmagan nerv oxirlar kapsulali va kapsulasiz turlarga bo'linadi.

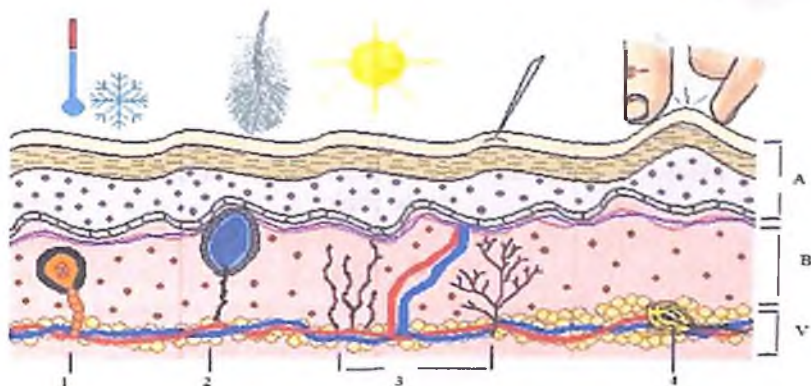
Harakatlantiruvchi nerv oxirlari ikki tipga bo'linadi: effektor va sekretor. Harakatlantiruvchi nerv oxirlari ishchi a'zolarga kelib tugallanadi. Masalan ko'ndalang targ'il mushaklarda ular nerv-mushak tuzilmalarni hosil qiladi. Nerv – muskul oxirlarida sinaps oldi membranasi, sinaps oralig'i, sinapsdan keyingi membrana va sinaps pufakchalari kabi tuzilmalar bo'lishi kerak (69-rasm).

69-rasm. Muskul-nerv oxirlarining tuzilishi.

1. neyrolemsit sitoplazmasi
2. neyrolemsit yadrosi
3. neyrolemsit plozmolemmasi
4. o'q silindr
5. aksollema
6. sinapsdan keyingi membrana
7. mitoxondriya
8. sinaps oralig'i
9. muskul tolasiining mitoxondriyasi
10. sinaptik pufakchalar
11. sinaps oldi membranasi
12. sarkolemma
13. muskul tolasi yadrosi
14. miofibrillalar.



Sekretor nerv oxirlari oddiy tuzilishga ega. Ular faqat kengaymalar hosil qilib tugallanadi va bu kengaymalarda mediatorlar joylashadi. Retseptorlar oxirgi qismlarida turli shakldagi tuzilmalar hosil qiladi va ular avtorlar nomi bilan ataluvchi tuzilmalardir. Masalan, Fateri-Pachini plastinkalari, Rufini tanachalari, Krauze kolbachalari va hakozo. Bu tuzilmalar quyidagi rasmda ko'rsatilgan (70-rasm).

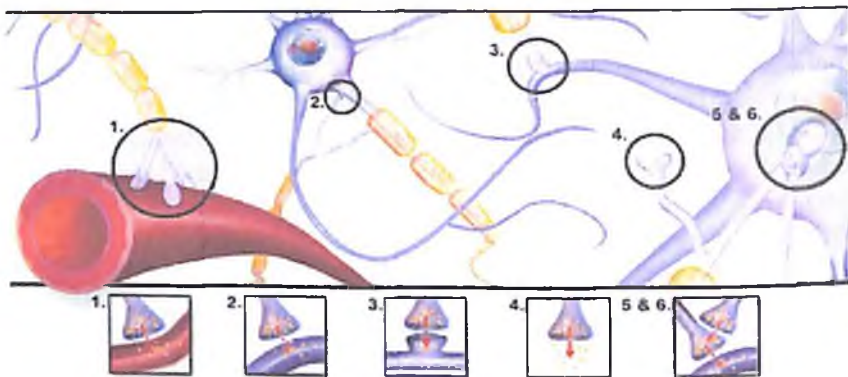


**70-rasm.** Teridagi sezuvchi nerv oxirlarining turlari. A.-epidermis, B.-derma, V.-gipoderma. 1. termoretseptor, 2. proprioretseptor, 3. issiqni va og'riqni sezuvchi retseptor, 4. baroretseptor.

### Neyronlararo sinapslar

Nerv impulsini uzatilishi neyronlararo sinapslar yordamida amalga oshiriladi. Ular kimyoviy va elektrik sinapslar kabi turlarga bo'linadi. Joylashishiga qarab esa aksosomatik, akso-aksonal, akso-dendritik, dendrodendritik kabi tulari farq qilinadi. Neyronlararo sinapslar hosil bo'lishi uchun sinaps oldi membranasi, sinapsdan keyingi membrana, sinaps oralig'i va tarkibida mediatorlarni saqlovchi sinaps pufakchalari bo'lishi zarur (71-rasm).





**71-rasm.** Neyronlararo sinapslarning turlari.

1. aksovazal, 2. aksoaksonal, 3. aksodendritik, 4. aksotselyular,
- 5-6. aksosomatik.

## VII BOB. XUSUSIY GISTOLOGIYA.

### NERV TIZIMI

Nerv tizimi organizmning barcha a'zolarining faoliyatini boshqaradi va tashqi muhit bilan aloqasini bog'laydi. Nerv tizimi anatomik jihatdan markaziy va periferik qismlarga bo'linadi. Markaziy qismiga bosh miya va orqa miya kiradi. Periferik qismiga esa, periferik nerv tugunlari, nerv tolalari va nerv oxirlari kiradi. Fiziologik nuqtai nazardan esa, nerv tizimi somatik (butun tanani innervatsiya qiladi) va avtanom yoki vegetativ (ichki a'zolari, qon tomirlarni va bezlarni innervatsiya qiladi) qismlarga bo'linadi.

Embrional taraqqiyotda nerv tizimi nerv nayi va ganglioz plastinkadan hosil bo'ladi. Nerv nayining kranial qismidan bosh miya va sezgi a'zolari paydo bo'ladi. Nerv nayining tana qismi va ganglioz plastinkadan esa orqa miya, orqa miya nerv tuguni va vegetativ tugunlar hosil bo'ladi. Rivojlanishning ana shu bosqichida nerv nayining yon devorlarida uchta endima, qoplovchi, qirg'oq zonasi farq qilinadi. Qoplovchi zonada orqa miyaning kulrang moddasi, qirg'oq zonasidan esa oq moddasi hosil bo'ladi. Oldingi shox neyroblastlari differensiallashib oldingi shoxning harakatlantiruvchi neyronlari hosil bo'ladi. Ularning aksonlari esa orqa miyadan chiqib oldingi shox tutamlarini hosil qiladi. Orqa miyaning orqa shoxlari esa, sezuvchi neyronlarning o'simtlaridan shakllanadi.

### ORQA MIYA

Orqa miya ikkita simmetrik bo'laklardan iborat. Ular bir-biridan oraliq tirqish orqali va orqa qismi birlashtiruvchi to'qimali to'siqlar orqali ajralib turadi. Orqa miyaning kulrang va oq moddasi farq qilinadi. Kulrang moddasi orqa miyaning ko'ndalang kesimida kapalaksimon shaklga ega bo'lib (H) harfini eslatadi. Kulrang moddasining bo'rtib chiqqan qismlari oldingi, orqa va yon shoxlari deb ataladi. Orqa miyaning kulrang moddasi neyronlardan, nerv tolalaridan va neyroglia hujayralaridan tuzilgan. Unda asosan multipolyar neyronlar joylashgan. Orqa miyaning oq moddasi asosan bo'ylamasiga joylashgan mielinli nerv tolalarining yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, nerv tizimining turli qismlarini o'zaro bog'lab turadi va o'tkazuvchi yo'llar deb ataladi. Orqa miyaning kulrang moddasida neyronlar gurux bo'lib joylashgan va ular yadroplar deb

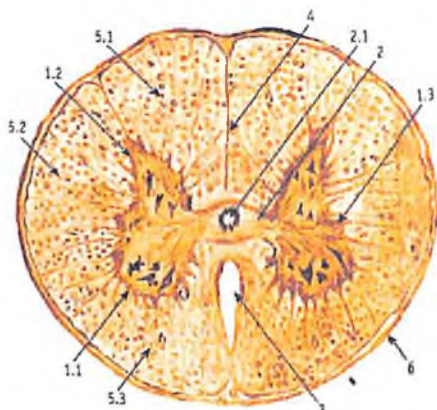
aytiladi. Orqa miya kulrang moddasida neyronlarning quydagi turlari farq qilinadi: ildizcha hujayralar – oldingi shoxda, ichki hujayralar – kulrang moddasida va tutamli hujayralar – oldingi shoxida.

**Orqa miyaning orqa shoxida** chekka lab qavati, dirildog‘ moddasi, orqa shoxining xususiy yadrosi va ko‘krak yadrolari farq qilinadi.

**Orqa miyaning oldingi shoxida** o‘lchami 100-140 mkm bo‘lgan yirik hujayralar joylashgan. Ulardan chiquvchi tolalar tana mushaklariga harakatlantiruvchi nerv oxirlarini hosil qiladi. Orqa miyaning oldingi shoxida medial va lateral harakatlantiruvchi hujayralar guruhi joylashgan. Medial guruh yadrolardan chiquvchi tolalar tana mushaklarini, lateral guruh yadrolaridan chiquvchi tolalar esa qo‘l oyoq mushaklarini nerv bilan ta‘minlaydi.

**Orqa miyaning neyrogliya hujayralari.** Orqa miya kanali ichkaridan ependimogliotsitlar bilan qoplangan. Ular himoya, chegaralovchi trofik vazifasidan tashqari orqa miya suyuqligini ishlab chiqaradi. Orqa miyada joylashgan astrotsitlar esa qon tomirlar atrofida joylashib gematoensefalik to‘siqni hosil qilishda ishtirok etadi. Oligodendrogliotsitlar esa neyroblastlarning tanasini tashqi tomondan o‘rab turadi va ulardan chiquvchi nerv tolalarining o‘q silindrini tashqi tomondan qoplab olib, mielin qobig‘ini hosil qiladi. Mikrogliotsitlar esa orqa miyaning kulrang moddasida joylashgan bo‘lib fagotsitoz qilish vazifasini bajaradi. Ular orqa miyaning (markaziy nerv tizimining) makrofaq tizimini hosil qiladi (72-rasm).

- 72-rasm.** Orqa miya (ko‘ndalang kesimi).  
Kumush nitrat bilan bo‘yalgan.
- 1 – kulrang modda;
  - 1.1 – oldingi (ventral) shox;
  - 1.2 – orqa (dorsal) shox;
  - 1.3 – yon (lateral) shox;
  - 2 – markaziy kulrang tusig‘i;
  - 2.1 – markaziy kanal; 3 – o‘rta oraliq yoriq; 4 – o‘rta egat;
  - 5 – oq modda (ustunchalar);
  - 5.1 – dorsal ustuncha;
  - 5.2 – lateral ustuncha;
  - 5.3 – ventral ustuncha;
  - 6 – yumshoq miya pardasi.



## BOSH MIYA

**Miya ustuni.** Miya ustuni tarkibiga kiradi: uzunchoq miya, Voroliv ko'prigi, miyacha, o'rta miya va oraliq miya. Miya ustuning yadrolarini multipolyar neyronlar hosil qiladi.

**Uzunchoq miya** yadrolari IV qorinchaning tubini hosil qiladi. Uzunchoq miyaning markaziy qismida retikulyar farmatsiya joylashgan. Retikulyar farmatsiya orqa miyaning yuqori qismida boshlanib uzunchoq miya oraliq Voroliev ko'prigi, o'rta miya, ko'ruv dombog'ining markaziy qismi, gipotalamus va boshqa sohalarni o'zaro tutashdirib turadi.

**Voroliev ko'prigi** dorzal va ventral qismlardan iborat. Dorzal qismi uzunchoq miyaning o'tkazuvchi yo'llarini, V-VIII bosh miya nervlarining yadrolarini va retikulyar farmatsiyaning ko'prikga tegishli tolalarini hosil qiladi. Ventral qismida esa ko'prikning xususiy yadrolari piranida yo'llarining tolalari joylashgan.

**O'rta miya** to'rttepalikning tom qismini hosil qiladi va miya oyoqchasini hosil qiladi. O'rta miyada 30 dan ortiq yadrolar shu jumladan qizil yadrolar ham joylashgan. Miya oyoqchasi bosh miya katta yarim sharlar po'tlog'idan chuquvchi mielinli nerv tolalaridan iborat.

**Oraliq miyaning** asosiy qismini ko'ruv do'mbog'i hosil qiladi. Undan ventral tomonda gipotalamus soha joylashgan. Ko'ruv dombog'i juda ko'p yadrolardan iborat bo'lib, bir-birlaridan oq modda tolalari bilan ajralib turadi. Ko'ruv do'mbog'ining kaudal guruh yadrolarida ko'ruv nervining tolalari joylashgan.

**Gipotalamik soha.** Bu soha bosh miyaning vegetativ markazi hisoblanadi. Gipotalamik soha 7 ta guruh yadrolaridan tuzilgan bo'lib, temperatura, qon bosimi, suv, yog\* va boshqa moddalar almashinuvini boshqaradi.

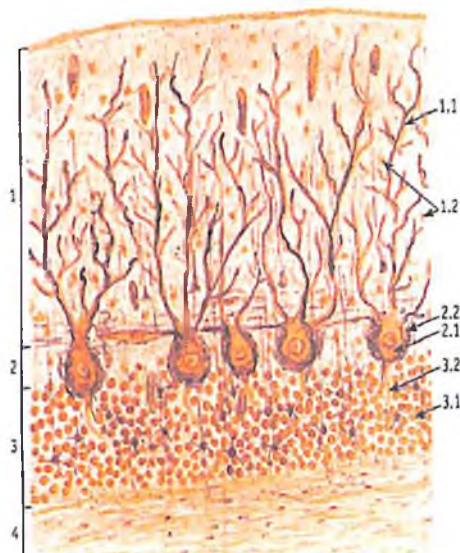
**Miyacha.** Bu organizmning harakat koordinatsiyasi va muvozanat markazi hisoblanadi. U afferent va efferent o'tkazuvchi tutamlar orqali miya ustuni bilan tutashib turadi. Miyachaning umumiy maydoni katta odamlarda  $975-1500 \text{ sm}^2$  hosil qiladi. Miyachaning egatlari va ariqchalari ko'p bo'lib "Hayot daraxtini" hosil qiladi. Miyachaning kulrang moddasida uchta qavat farq qilinadi: tashqi – molekulyar, o'rta – ganglionar va ichki – donador. Molekulyar qavatida ikki xil hujayralar savtsimon va yulduzsimon hujayralar uchraydi. Ganglionar qavatda esa bir qator bo'lib joylashgan yirik

noksimon (Purkine) hujayralari joylashgan. Donador qavatda esa juda ko'plab donachalar shaklidagi hujayralar joylashgan (73-rasm).

### 73-rasm. Miyacha, po'stlog' qismi.

Kumush nitrat bilan bo'yalgan.

1 – molekulyar qavat;  
 1.1 – Purkine hujayralarining dendritlari; 1.2 – afferent tolalar, 1.3 – molekulyar qavatning neyronlari; 2 – ganglionar qavat; 2.1 – noksimon neyronning tanasi (Purkine hujayralari) 2.2 – savatsimon xo'jayralarning akson kollaterallaridan xosil bo'lgan "savatchalar", 3 – donador qavat; 3.1 – donacha hujayralarning tanalari, 3.2 – Purkine hujayralarning neyritlari; 4 – oq modda.



## KATTA YARIM SHARLAR PO'STLOG'I

Katta yarim sharlar po'stlog'i qalinligi 3 mm bo'lgan, kulrang moddadan iborat. Katta yarim sharlar po'stlog'i 14 mld nerv hujayralaridan iborat. Unda hujayralarning joylashishi (sitoarxitektonika) va tolalarning joylashuvi (mieloarxitektonika) farq qilinadi.

Katta yarim sharlar po'stlog'ining sitoarxitektonikasida 6 ta qavatni farq qilinadi:

1. Molekulyar qavat, 2. Tashqi donador qavat, 3. Piramidasimon hujayralar qavat, 4. Ichki donador qavat, 5. Ganglioz hujayralar qavat, 6. Polimorf hujayralar qavat.

Molekulyar qavat duksimon shakldagi oraliq hujayralardan iborat.

Tashqi donador qavatni o'lchami 10 mkm bo'lgan kichik neyronlardan tashkil topgan. Ular yumaloq, urchuqsimon, piramidasimon, yulduzsimon shakllarga ega.

Piramidasimon hujayralar qavatini eng qalin qavat bo'lib, hujayralarning o'lchami 40 mkm gacha boradi.

Ichki donador qavati bu qavat uncha katta bo'lmagan yulduzsimon hujayralarning qatlamidan iborat. Bu qavatda ko'p miqdorda gorizantal holatga joylashgan nerv tolalari ham mavjud.

Ganglioz hujayralar qavati bu qavat piramidasimon gigant hujayralardan iborat. Bu hujayralarni birinchi bo'lib, 1874 yilda V.A.Bets o'rgangan va uning sharafiga Bets hujayralari ham deb ataladi. Ularning bo'yi 120 mkm, eni esa 80 mkm teng.

Polimorf hujayralar qavati – bu qavatda har xil shakldagi hujayralar joylashgan.

Nerv tolalari qavati. Bu qavat katta yarim sharlar po'stlog'idan chiquvchi nerv tolalaridan tashkil topgan oq moddasi hisoblanadi. (74-rasm)

### Katta yarim sharlarining po'stlog'ining mieloarxitektonikasi.

Katta yarim sharlarining po'stlog'ining tolalari tarkibida 3 xil tolalarni uchratish mumkin.

1. Assotsiativ tolalar – katta yarim sharlari bir tomonining turli qismlarini bog'lab turadi

2. Komissural tolalar – katta yarim sharlarning ikkala yarim sharlarini bog'lab turadi.

3. Proeksion tolalar – katta yarim sharlar po'stlog'ini uning tagida yotuvchi muhim markazlar bilan bog'lab turadi (74-rasm).

**74-rasm.** Katta yarim sharlar po'stlog'i.

A. sitoarxitektonikasi – hujayralar joylashuvi

B. mieloarxitektonikasi – tolalar joylashuvi.

I. molekulyar qavati.

II. tashqi donador qavati

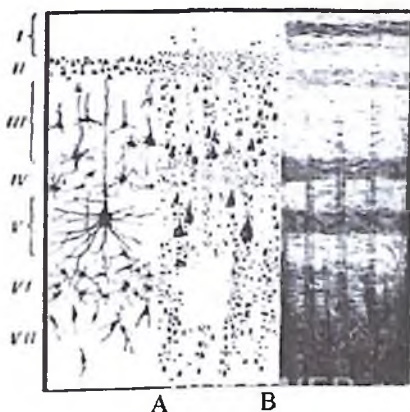
III. piramidasimon hujayralar qavati

IV. ichki donador qavati

V. ganglioz hujayralar qavati

VI. polimorf hujayralar qavati

VII. nerv tolalari qavati



## AVTONOM (VEGETATIV) NERV TIZIMI

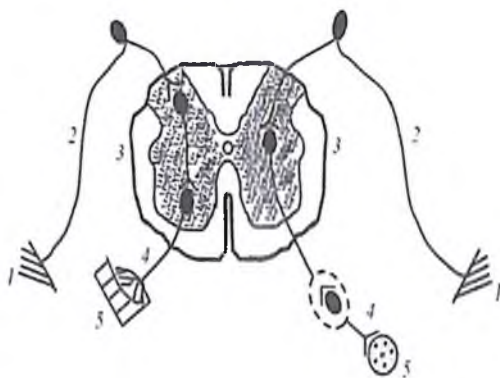
Organizmدا turli xil: hazm tizimining shira ishlab chiqarishi, peristaltika, qon bosimi, ter ishlab chiqarish, tana harorati, moddalar almashinuvi va boshqa shu kabi vesseral vazifalarni bajaruvchi nerv tizimi avtonom yoki vegetativ nerv tizimi deb aytiladi. Ular o'zining morfologik va funksional xususiyatlariga ko'ra simpatik va parasimpatik qismlarga ajraladi. Vegetativ nerv tizimi markaziy va periferik qismlarga bo'linadi. Markaziy qismiga bosh va orqa miyaning yadrolari kiradi. Periferik qismiga esa nerv tugunlari, nerv chigallari va nerv tolalari kiradi. Vegetativ nerv tizimining simpatik qismiga orqa miyaning ko'krak qismi va bel qismining yon shoxining yadrolari kiradi, parasimpatik qismiga esa, III, VII, IX, X juft bosh miyadan chiquvchi nerv tolalari va orqa miyaning dumg'aza qismining vegetativ yadrolari kiradi.

**Reflektor yoyi** ishlashi uchun tashqi ta'surotni sezuvchi retseptorlar, markazga yetkazib beruvchi neyronlar, analiz – sintez qiluvchi markaz, markazdan ishchi a'zolarga boruvchi neyronlar va ishchi a'zo bo'lishi kerak.

**Reflektor yoyi oddiy va murakkab bo'ladi.** Uning hosil bo'lishida ikkita neyron (markazga intiluvchi va markazdan qochuvchi) ishtrok etsa oddiy va uch yoki undan ko'p neyronlar ishtirok etsa murakkab reflektor yoyi deb ataladi (75-rasm).

**75-rasm.** Oddiy va murakkab reflektor yoylari.

1. retseptorlar
2. markazga intiluvchi neyron
3. analiz va sintez qiluvchi markaz
4. markazdan qochuvchi neyron yoki oraliq neyron
5. ishchi a'zolar (mushaklar yoki bezlar)



**Intramural nerv chigallari** vegetativ nerv tizimining ko'pchilik neyronlari hazm tizimi, nafas olish tizimi, yurakqon tomirlar tizimi, siydik tizimi va boshqa a'zolarning tarkibida joylashib nerv

tugunlar va chigallarni hosil qiladi. Ushbu chigallarda neyronlarning 3 xil tipi farq qilinadi: 1. Uzun aksonli efferent neyronlar (Dogel 1-tip hujayralari). 2. Teng o'simtali afferent neyronlar (Dogel 2-tip hujayralari). 3. Oraliq (assotsiativ) neyronlar (Dogel 3-tip hujayralari). 1-tip neyronlar ko'plab dendritlar va bitta uzun aksoni bo'lib chigallardan tashqariga chiqib ketadi. 2-tip neyronlar esa, ko'p o'simtali bo'lib, akson va dendritlarni bir-biridan ajratib bo'lmaydi. 3-tip neyronlarning o'simtalari boshqa nerv chigallariga yetib borib, ularning o'simtalari bilan sinapslar hosil qiladi (76-rasm).

**76-rasm.** Ovqat hazm qilish tizimi intramural nerv chigallari.

I. shilliq qavati

II. shilliq osti qavati

III. muskul qavati

IV. seroz qavati

1. shilliq osti qavatining nerv chigali (Meysner)

2. muskul qavatining nerv chigali (Auerbax)

3. simpatik tugun

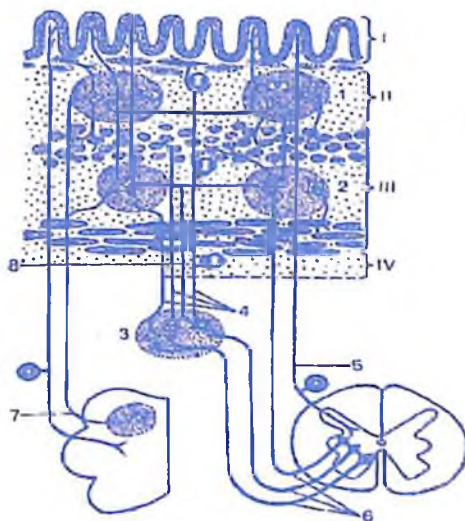
4. simpatik tolalar

5. afferent tolalar

6. tugun oldi simpatik tolalari

7. Efferent tolalar

8. reflektor yoyining afferent tolalari



## BOSH VA ORQA MIYANING QOBIG'LARI

Bosh va orqa miya 3 ta qobig' bilan qoplangan: yumshoq, pautin va qattiq. Miyaning yumshoq pardasi to'g'ridan-to'g'ri miya pardalariga tegib turadi. Bu qavatda miyani qon bilan ta'minlovchi qon tomirlari, nerv tolalari va nerv oxirlari joylashgan. Miyaning pautin qobig'i esa siyrak tolali biriktiruvchi to'qimaning yupqa qatlamidan iborat. Unda kollagen va elastik tolalarning to'ri hosil bo'ladi. Yumshoq va pautin qobig'larining oralig'ida subaraxnoidal bo'shliq joylashgan. Miyaning qattiq qobig'i zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan bo'lib, unda juda ko'p miqdorda elastik



tolalar mavjud. Bu qobiq bosh suyagining suyak usti pardasiga tuta-shib ketgan. Orqa miya kanalida qattiq qobig'i suyak usti parda-sidan epidural bo'shliq bilan ajralib turadi. Miyaning qattiq pardasi yumshoq pardasi oralig'ida subdural bo'shliq joylashgan.

## SEZGI A'ZOLARI

Sezgi a'zolari analizatorlar deb nomlanadi. Analizatorlar bu markaziy nerv tizimini ichki va tashqi muhit bilan aloqasini bog'lab turadigan murakkab tuzilmalar hisoblanadi. Har qanday analizator 3 ta asosiy qismdan tuzilgan: qabul qiluvchi-periferik qism, o'tkazuvchi – oraliq qism va analiz – sintez qiluvchi markaziy qism. Sezgi a'zolarining ta'surotni qabul qilishiga qarab uchta tipi mavjud: 1. Birlamchi sezuvchi neyrosensor analizatorlar. Bunga ko'rish va hid bilish a'zolari kiradi. Ularning rivojlanish manbalari nerv elementlari ya'ni nerv plastinkasidir. 2. Ikkilamchi sezuvchi sensoepitelial analizatorlar. Bularga ta'm bilish, muozanat, eshitish a'zolari kiradi. Bu a'zolarining epiteliyosensor hujayralari ektodermaning plakodalaridan hosil bo'ladi. 3. Teri orqali sezish. Bunga kapsulali va kapsulasiz nerv oxirlari: xemo, termo, baro va boshqa retseptorlar kiradi.

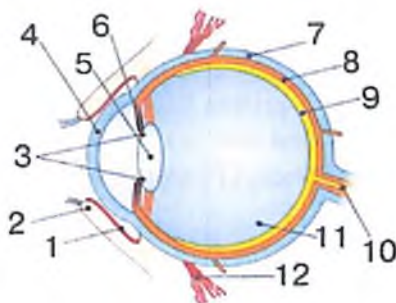
## KO'RISH A'ZOSI

Ko'z ko'rish analizatorining periferik qismi hisoblanadi. U ko'z olmasi va uning yordamchi aparatlaridan tashkil topgan. Ko'z olmasi 3 ta qavatdan tuzilgan: fibroz (oqsil va shox parda), tomirli parda va ichki sezuvchi pardadan iborat. Undan tashqari ularning hosilasi bo'lgan kamalak parda, kiprikli tana, ko'z gavhari, ko'zning oldingi va orqa kamerasi, hamda shishasimon tanadan iborat. Ko'z olmasida 3 ta funksional apparat farqlanadi: dioptrik apparat (nur sindiruvchi), akkomadatsion apparat va retseptor apparati (to'r parda).

**Fibroz parda** ko'zni tashqi tomondan qoplab turuvchi oqsil parda hamda uning oldingi qismi shox pardadan iborat. Sklera (oqsil parda) qalinligi 0.3-0.4mm bo'lgan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Uning shox parda bilan tutashgan chegarasida venoz sinuslari (Shlem kanali) joylashgan.

**77-rasm. Ko'z olmasi.**

1. ko'z kanyuktiva apparati
2. qovoq
3. ko'z qorachig'i
4. shox parda
5. ko'z gavhari
6. kamalak parda
7. oqsil parda(sklera)
8. tomirli parda
9. to'r para
10. ko'ruv nervi
11. shishasimon tana
12. ko'z mushaklari



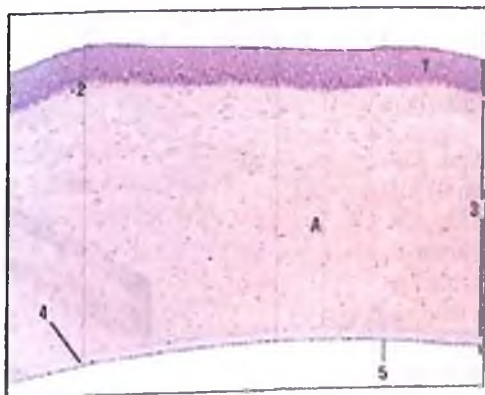
**Tomirli parda** bu parda xususiy tomirli qavat, kiprikli tana va kamalak pardadan iborat. Xususiy tomirli parda to'r pardani oziqlantirib turadi va unda 4 ta plastinkasi farq qilinadi: tomir usti plastinkasi, tomirli plastinka, kapillyar plastinka, bazal plastinka.

**Ko'zning nur sindruvchi aparati.** Bunga shox parda, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi.

**Shox parda** qalinligi o'rtasida 0.8-0.9 mm, cheka qismlarida esa 1.1 mmga teng bo'lib, ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Uning nur sindirish qobiliyati 1.37 d. Shox pardaning 5 ta qavati farq qilinadi; oldingi epiteliy, oldingi chegaralovchi plastinka, xususiy plastinka, orqa chegaralovchi plastinka va orqa epiteliy (78-rasm).

**78-rasm. Ko'zning shox pardasi.**

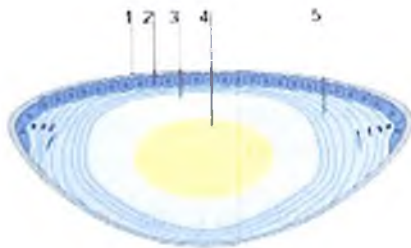
1. oldingi epiteliy,
2. oldingi chegaralovchi plastinka,
3. xususiy plastinka,
4. orqa chegaralovchi plastinka,
5. orqa epiteliy.



**Ko'z gavhari** ikki tomonlama qavariq tiniq tana hisoblanadi. U qalinligi 6-10 mm bo'lib nur sindirish qobilyati 1.42 d. Ko'z gavhari oldingi tomondan epiteliy bilan qoplangan. Ular ichki qismlarida olti burchakli prizma shakldagi tolalarni ishlab chiqaradi. Tarkibida kristal moddasi mavjud. Ko'z gavhari ko'z olmasiga kiprikli tana orqali bog'langan (79-rasm).

79-rasm. Ko'z gavhari.

1. o'sish zonasi
2. oldingi epiteliy
3. gavhar po'stlog'i
4. yadrosi
5. kollagen tolalar



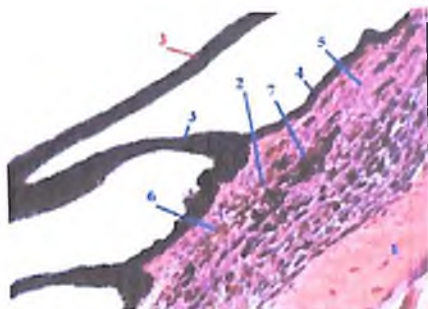
**Shishasimon tana** u yarim suyuq holatdagi yaltiroq dirildoq modda bo'lib ko'z gavhari va to'r parda o'rtasidagi bo'shliqni to'ldirib turadi. Shishasimon tananing tarkibida vitrein oqsili va gialuron kislatasi mavjud. Uning nur sindirish qobiliyati 1.33 d teng.

**Ko'zning akkomadatsion apparati** ko'z apparatining shaklini o'zgartirib ko'rinayotgan nurning tasvirini to'r pardaga tushishida qatnashadi.

**Kamalak parda** disksimon tuzilma bo'lib uning o'rtasida tirqish (ko'z qorachig'i) joylashgan. Kamalak parda ko'zning tomirli pardasining hosilasi bo'lib, shox parda va ko'z gavharining oralig'ida joylashgan. Uning orqa qismi pigment epiteliysi bilan qoplangan. Kamalak pardaning 5 ta qavati mavjud: oldingi epiteliy, tashqi chegaralovchi, tomirli, ichki chegaralovchi va pigment qavat-lari (80-rasm).

80-rasm. Ko'zning kamalak pardasi va kiprikli tana.

1. oqsil parda
2. silyar tana
3. o'simtali
4. pigment epiteliysi
5. silliq muskul
6. qon tomir
7. pigment hujayrasi



**Kiprikli tana** tomirli parda bilan to‘r pardaning hosilasi hisoblanadi. Uning asosiy vazifasi ko‘z gavharini tutib turadi va uning nur sindirish qobiliyatini o‘zgartiradi (qavariqligini). Kiprikli tana ikki qismdan tuzilgan: ichki-silyar toj va tashqi – silyar halqa.

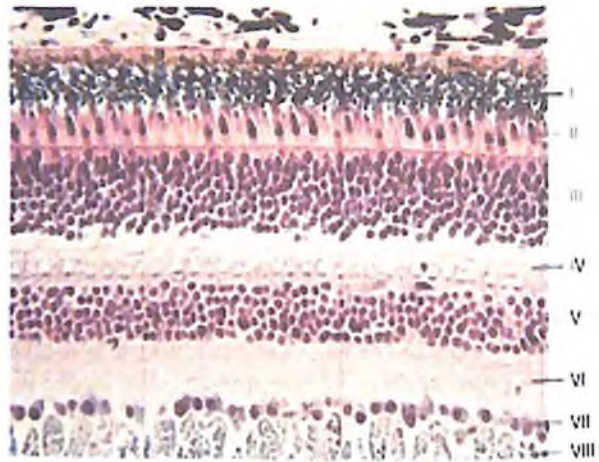
## **KO‘ZNING RETSEPTOR APPARATI**

Ko‘zning to‘r pardasi ko‘zning ichki qavati bo‘lib uning asosiy qismi nurni qabul qiluvchi fotoretseptor hujayralardan tashkil topgan. Ular shakli va o‘simtalariga qarab tayoqchasimon va kolbasimon neyrosensor hujayralar deb aytiladi. Ko‘zning to‘r pardasi radial holatda joylashgan 3 turdagi neyronlardan tuzilgan: tashqi – fotoretseptor, o‘rta-assotsiativ va ichki ganglionar. Bundan tashqari radial zanjirlarni hosil qiluvchi gorizantal neyronlar va amakrin neyronlardan iborat. Ko‘zning to‘r pardasi quyidagi qavatlardan tuzilgan: tayoqchasimon va kolbasimon fotoretseptorlar qavati, tashqi yadroli qavat, tashqi to‘rsimon qavat, ichki yadroli qavat, ichki to‘rsimon qavat, ganglioz hujayralar qavati va nerv tolalari qavati. Neyrosensor hujayralar qavati tayoqchasimon va kolbasimon hujayralarning periferik qismlaridan iborat. Ularning yadrosi joylashgan qismlari tashqi yadroli qavatni hosil qiladi. Ulardan chiquvchi markaziy o‘simtalar tashqi to‘rsimon qavatni hosil qiladi. Tayoqchasimon neyrosensor hujayralarning o‘simtalari 2 qismdan: tashqi va ichki sigmentlardan iborat. Tashqi segment silindrsimon shaklga ega bo‘lib qalinligi 140 nm eniga 2 mkm ushbu tashqi membranalarda ko‘ruv pigment rodopsin joylashdan. Ko‘zning to‘r pardasida 130 mln dan ko‘proq (81-rasm).

Kolbasimon neyrosensor hujayralar tayoqchasimon hujayralarga nisbatan yirikroq. Kolbachasimon hujayralarning uzunligi 75 mkm, qalinligi 1-1.5 mkm. Kolbachasimon hujayralarning soni 6-7 mln. Ularning tashqi segmentlari tarkibida ko‘ruv pigmenti – iodopsin mavjud. Tayoqchasimon neyrosensor hujayralar yorug‘lik nurini sezishga moslashgan, kolbachasimonlar esa turli ranglarni qabul qilishga moslashgan (82-rasm).

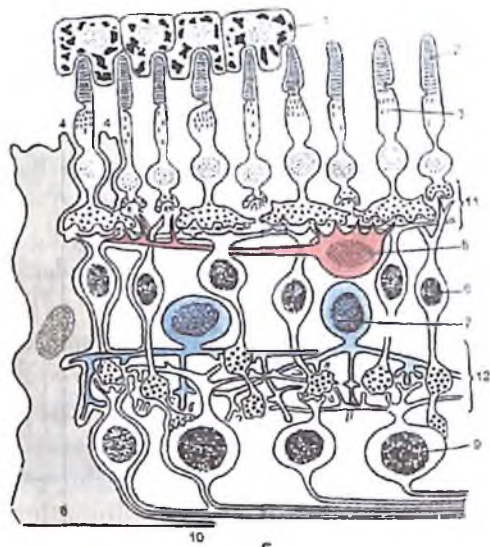
**81-rasm.** Ko'zning to'r pardasi.

- I. pigment epiteliysi
- II. tayoqchasimon va kolbasimon qavat
- III. tashqi yadroli qavat
- IV. tashqi to'rsimon qavat
- V. ichki yadroli qavat
- VI. ichi to'rsimon qavat
- VII. ganglioz qavat
- VIII. nerv tolalari qavati

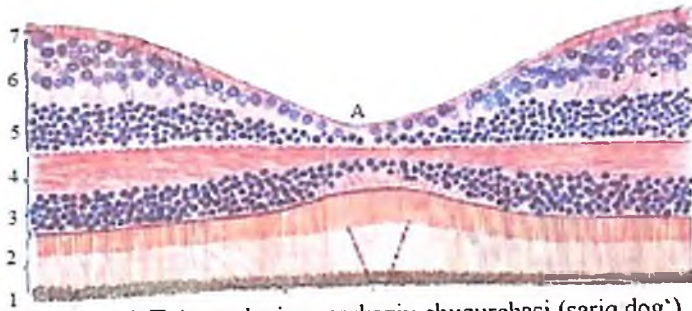


**82-rasm.** Ko'zning to'r pardasi.

1. Pigment epiteli
2. Tayoqchasimon hujayralar
3. Kolbasimon hujayralar
4. Fotoretseptorlar ichki segmenti
5. Gorizontal hujayralar qavati
6. Ichki yadroli qavat
7. Amakrin neyronlar
8. To'r parda moddasi
9. Ganlionar neyronlar
10. Nerv tolalari
11. Ichki to'rsimon qavat
12. Tashqi to'rsimon qavat



To'r pardaning neyronlaridan chiquvchi uzun o'simtalar yig'ilib ko'ruv nervini hosil qiladi. Neyronlarning asosiy qismi markaziy chuqurcha (sariq dog'da) yotadi. Ulardan chiquvchi o'simtalar ko'ruv nervi hosil qiladi va ko'r dog'i orqali o'tib bosh miyaning ko'ruv markaziga yo'nalgan (83-rasm).



83-rasm. A. To'r pardaning markaziy chuqurchasi (sariq dog').  
 1. pigment epiteliysi, 2. tayoqachasimon va kolbasimon qavat, 3. tashqi yadroli qavati, 4. tashqi to'rsimon qavat, 5. ichki yadroli qavat, 6. ichki to'rsimon qavat, 7. ganglioz qavati

## KO'ZNING YORDAMCHI APARATI

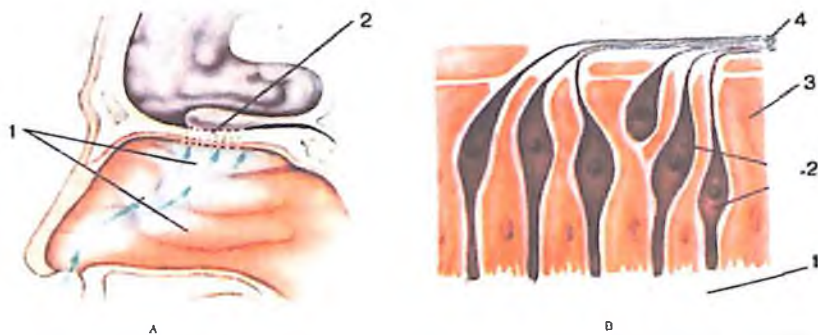
Ko'zning yordamchi aparatiga ko'z muskullari, qovoqlar va ko'z yosh aparati kiradi. Ko'z mushaklari xuddi somatik mushaklar kabi tuzilishga ega. Qovoqlarda oldingi teri yuzasi va orqa konyuktiva yuzasi farq qilinadi. Oldingi yuzasiga yaqin joyda ko'zning aylana mushaklari joylashgan. Orqa yuzasida esa yog' bezlarining sekretor qismlari joylashgan, qovoqlar chekasida esa 2-3 qator kiprikchalar joylashgan. Qovoqlarning qon tomirlari 2 ta tarmoqdan iborat: teri va konyuktiva.

Ko'z yosh aparati – ko'z yosh bezlari, ko'z yosh qopchasi va uning chiqaruv naylaridan iborat. Ko'z yoshining tarkibi 1.5 % NaCl, 0.5 % albuminlar, qolgan 98 % esa suv va shilliq moddadan iborat.

## HID BILISH A'ZOSI

Hid bilish a'zosining periferik qismi burun bo'shlig'ining shilliq qavatida joylashgan va u bir qavatli ko'p qatorli silindrsimon kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Hid bilish a'zosi balandligi 60-90 mkm bo'lgan silindrsimon neyrosensor hujayralardan, tutib turuvchi hujayralar va bazal epiteliotsitlardan tashkil topgan. Hidni qabul qiluvchi neyrosensor hujayralar tutib turuvchi epiteliotsitlar oralig'ida joylashgan. Ularning kalta o'simtalari (dendritlari) burun bo'shlig'ga chiqib turadi va ko'plab kiprikchalar hosil qiladi. Uzun

o'simtalari esa (aksonlari) hid bilish nervini hosil qilib markazga yo'nalgan. Itlarda bunday hidni sezuvchi neyrosensor hujayralar 225 mln dan ortiq, odamlarda esa ularning soni 6 mln ga yetadi (84-rasm).



**84-rasm.** A. hid bilish a'zosining burun bo'shlig'ida joylashishi. 1. burun bo'shlig'i, 2. hid bilish analizatori. B. hid bilish a'zosining periferik qismi. 1. kiprikchalar, 2. hidni sezuvchi neyrosensor hujayralar, 3. silindsimon tutib turuvchi hujayralar, 4. hid bilish nervi.

**Tutib turuvchi epiteliotsitlar.** Bu hujayralarning apikal yuzasida uzunligi 4 mkm bo'lgan mikrovorsinkalari joylashgan. Ularda modda almashinuvi juda kuchli bo'lib, apokrin tipida sekret ishlab chiqaradi.

**Bazal epiteliotsitlar.** Bazal epiteliotsitlar bazal membranada yotadi. Ularning sitoplazmasida ribosomalari juda ko'p. Bazal epiteliotsitlar neyrosensor retseptorlarni tiklash uchun xizmat qiladi. Ularning atrofida naysimon – alveolar bezlarning sekretor qismlari joylashgan. Bu bezlar burun bo'shlig'iga shilliq moddasini ishlab chiqaradi shu orqali burun bo'shlig'ining shilliq yuzasini hamda o'tayotgan havoni namlab turadi.

## TA'M BILISH A'ZOSI

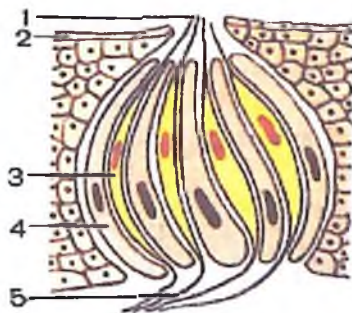
Ta'm bilish a'zosi tilning tarnovsimon, bargsimon va qo'ziqorinsimon so'rg'ichlarida joylashgan ta'm bilish piyozchalaridan iborat. Odamda bunday piyozchalar ikki mingtadan ortiq bo'ladi. Ularning shakli elipsimon bo'lib 40-60 ta hujayralar yig'indisidan iborat. Bu hujayralarning 3 xil turi: sensoepitelial retseptor, ustun-

simon tutib turuvchi va bazal hujayralar. Ta'm bilish piyozchalarining ustki yuzasi ochiq bo'lib, ta'm sezuvchi sensoepitelial hujayralari kiprikchalarining uchi ana shu chuqurchalarga chiqib turadi.

Tutib turuvchi hujayralar yadrolari ancha katta, sitoplazmasida endoplazmatik to'r va Golji apparati yaxshi rivojlangan bo'lib, glikoproteidlarni sintez qiladi. Bazal epiteliotsitlar bazal membranada yotadi. Ular kam defferensiallashgan hujayralar bo'lib tutib turuvchi va sensoepitelial sezuvchi hujayralarni qayta tiklash, ya'ni regeneratsiya vazifasini bajaradi (85-rasm).

85-rasm. Ta'm bilish piyozchasi.

1. ta'm bilish piyozchasining chuqurchasi
2. til so'rg'ichining epiteliysi
3. ta'mni sezuvchi sensoepitelial hujayra
4. tutib turuvchi hujayra
5. ta'm bilish nervi



## ESHITISH VA MUVOZANAT A'ZOSI

Eshitish va muvozanat a'zolariga tovush to'lqinlarini gravitatsiya va tebranish to'lqinlarini, chiziqli va burchak tezliklarini qabul qiluvchi tashqi, o'rta va ichki quloq kiradi. Tashqi quloq quloq sup-rasi, tashqi eshituv yo'li va nog'ora pardadan iborat.

**Quloq sup-rasi** tashqarisidan teri bilan qoplanga elastik tog'aydan iborat. Unda yog' bezlari va ter bezlari ham uchraydi.

**Tashqi eshituv yo'li** elastik tog'ayning davomi bo'lib yupqa teri bilan qoplangan. Unda tuklar va yog' bezlari joylashgan. Yog' bezlaridan ichkariroqda esa seruminoz bezlari joylashgan bo'lib, tarkibida oltingugurt bo'lgan maxsus moddalarni ishlab chiqaradi.

**Nog'ora parda** ovalsimon shaklga ega bo'lib uning ichki yuzasiga eshituv suyakchasi – bolg'acha tutashib turadi.



**O'rta quloq** nog'ora bo'shlig'i, eshitish suyakchalari va eshitish nayidan iborat. Nog'ora bo'shlig'i bir qavatli yassi, ba'zi joylarda kubsimon va silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Nog'ora bo'shlig'ining medial devorida ikkita tirqish joylashgan:

1-ovalsimon tirqish – unga uzangining asosi tutashib turadi.

2-yumoloq (aylana tirqish) u ovul tirqishdan biroz orqaroqda joylashgan bo'lib, nog'ora bo'shliqni chig'anoqning norvonchasidan ajratib turadi.

**Eshituv suyakchalari** – bolg'acha, sangdoncha va uzangichadan iborat. Ular nog'ora pardada hosil bo'lgan tebranishni ketmaket oval tirqishga yetkazib beradi va undan esa ichki quloqning dahliz norvonchasi boshlanadi.

**Eshitish nayi** nog'ora bo'shlig'ini og'iz bo'shlig'i bilan tutashtirib turuvchi nay. Uning o'lchami 1-2 mm. Nayning ichki yuzasi bir qavatli ko'p qatorli prizmatik kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Bu nay muallif nomi bilan Evstaxiev nayi deb ham ataladi.

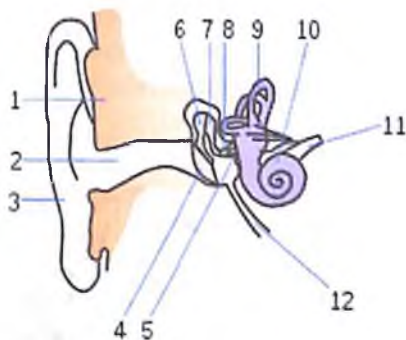
**Ichki quloq** suyak labirint va uning ichida joylashgan parda labirintidan iborat. Ichki quloqda tovush to'liqini sensoepitelial hujayralari joylashgan. Ular parda labirintining ma'lum qismlarida joylashgan. Muvozanat organi esa yarim oysimon kanallar, dahliz qismidagi ellipsimon va sferik qopchlar, hamda eshitish tojlarida joylashgan (86-rasm).

Chig'anoq kanalining parda labirinti tovush to'liqinini qabul qilishi spiral a'zo orqali analga oshadi. U esa chig'anoq kanalining parda labirinti bo'ylab uzinasiga joylashgan. Chig'anok kanali oxiri berk, uzunligi 3.5 sm bo'lgan spiralsimon qopchadan iborat. Qopchanning ichkarisida endolimfa suyuqligi, tashqi tomonida esa perilymfa suyuqligi joylashgan. Chig'anoq kanali ko'ndalang kesimida uchburchaksimon shaklga ega, uning vestibulyar membrana, tomirli parda va bazilyar plastinka qismlari farq qilinadi.

**Spiral a'zo** (Kortiev a'zo) tuzilishi. Spiral a'zo 2 guruh hujayralardan tuzilgan: sensor va tutib turuvchi. Ularning har biri tashqi va ichki guruhlarga bo'linadi. Ularning o'rtasida ustunsimon hujayralar bilan chegaralangan tunel joylashgan.

**86-rasm.** Eshitish va muvozanat a'zosi.

1. bosh suyagi
2. tashqi eshituv yo'li
3. quloq suprasi
4. nog'ora parda
5. nog'ora bo'shlig'i
6. 7.8. bolg'acha, sangdoncha, uzangicha
9. yarim oysimon kanalchalar
10. chig'onoq
11. chig'onoq bog'lami
12. eshituv nayi.



**Ichki tukchali sensor hujayralar.** Ular ko'zchasimon shaklga ega bo'lib, bir qator joylashgan. Ularning apikal qismida 30-60 tagacha mikrovorsinkalari (stereotseliyalari) bo'ladi. Odamda ana shunday tukchali hujayralar taxminan 3-3.5 mingta bo'ladi.

**Tashqi tukchali epiteliyosensor hujayralar.** Ular keng asosga ega bo'lib apikal uchlarida tukchalari, ya'ni stereotsiliyalari joylashgan. Ular 4-5 qator joylashgan bo'lib, umumiy soni 12-20 mingga boradi.

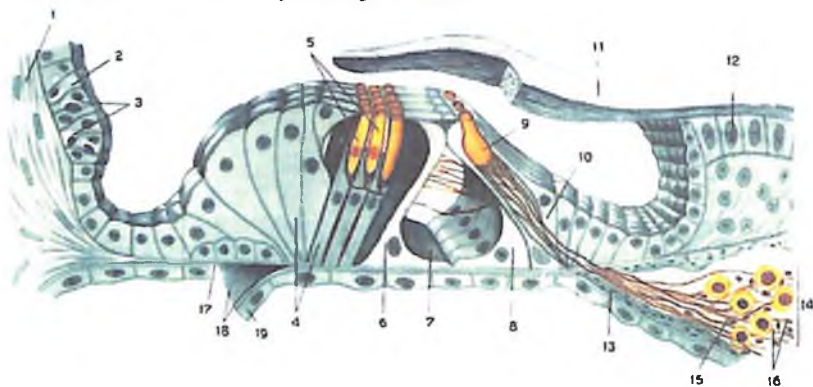
**Tutib turuvchi epiteliotsitlar.** Ular bazal membranaga tegib turadi. Ichki falanga hujayralari ichki sezuvchi (sensoepitelial) hujayralarning tagida joylashgan bo'lib, ularni tutib turadi. Bazal membranada tashqi falanga hujayralari joylashgan bo'lib, ular 3-4 qatoni hosil qiladi va prizmatik shaklga ega.

**Tashqi chegaralovchi hujayralar.** Ular ham bazal membranada yotadi va bir necha qator hujayralar qatorini hosil qiladi. Ulardan tashqariroqda esa tashqi tutib turuvchi hujayralar joylashgan, ular kubsimon shaklga ega (87-rasm).

## PARDA LABIRINTINING DAHLIZ QISMI

Parda labirintining dahliz qismida muvozanat a'zosi re-  
septorlari joylashgan. U 2 xil qopchalardan iborat: ellipsimon va  
sharsimon. Ular o'zaro ingichka kanal orqali va 3 ta yarim oysimon  
kanallar orqali bog'lanib turadi. Bu kanallar tutashgan joyda ellipsi-  
sion qopcha kengayma hosil qiladi (ampula). Ellipssimon, shar-

simon qopchalar va ularning ampula qismida makula hosil bo'lad. Shunga mos ravishda ellipsimon qopcha makulasi, sharsimon qopcha makulasi hamda ampula toji farq qilinadi.



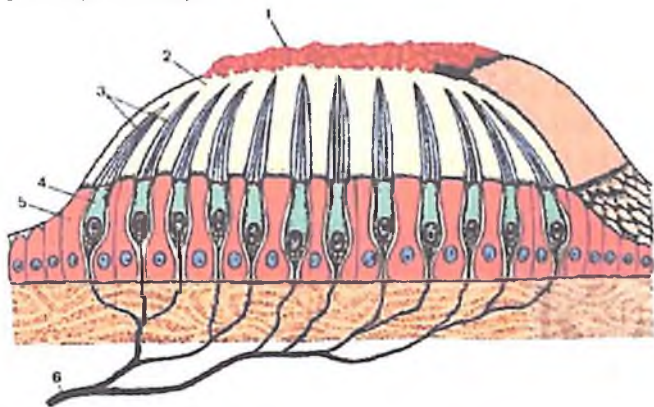
87-rasm. Kortiev a'zosi (spiral a'zo).

1. aylana bog'lan.
2. tomirli parda.
3. kapillyarlar,
4. tashqi tutib turuvchi hujayralar,
5. tashqi tukchali hujayralar,
6. tashqi ustunsimon hujayralar,
7. tunel,
8. ichki ustunsimon hujayralar,
9. ichki tukchali hujayralar,
10. ichki tayanch hujayralar,
11. qoplovchi membrana,
12. spiralsimon toj.
13. spralsimon suyak plastinkasi,
14. nerv tuguni,
15. nerv hujayralarining dendritlari,
16. nerv hujayralarining aksonlari,
17. bazal membrana,
18. bazal membrananing tolalari,
19. endoteliy hujayralari.

**Makula.** Makulalari bazal membranada yotuvchi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, sezuvchi sensor va tayanch hujayralardan tuzilgan. Epiteliyning ustki yuzasi dirildoq otolit membrana bilan qoplangan. Bu otolit toshlar kalsiy karbonat kristallaridan iborat. Ellipsimon qopcha makulasida chiziqli tezlanish, yerning tortishi kuchi va gravitatsiya retseptorlari joylashgan. Sharsimon qopchalarning makulasida esa, gravitatsiya va tebranish chastotalarni qabul qiluvchi retseptorlari joylashgan (88-rasm).

**Ampula toji** (qirras). Ampula toji har bir yarim oysimon kanelarning kengayma qismida ko'ndalang burmalar shaklida joylashgan. Ampula toji tukchali sensor va tutib turuvchi epiteliotsitlardan tuzilgan. Bu hujayralarning apikal qismi dirildoq tiniq gumbaz bilan o'rab olingan. Bu gumbaz qo'ng'iroqcha shakliga ega bo'lib bo'yi 1 mm. Bu hujayralarning tuzilishi va ishlashi mexa-

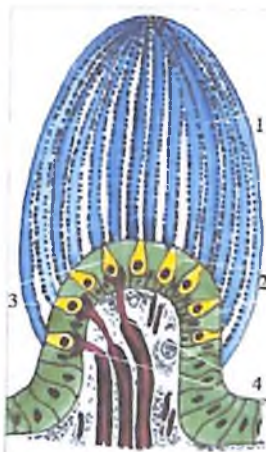
nizmi xuddi makuladagi kabi. Bu retseptorlar burchak tezlanishni qabul qiladi (89-rasm).



88-rasm. Otolit apparati – makula. 1. Otolitlar; 2. Otolit membrana; 3. Tukli retseptorlar; 4. Retseptor hujayralar; 5. Tayanch hujayralar; 6. Nerv tolasi.

89-rasm. Ampulyar toj.

1. ampula gumbazi;
2. tutib turuvchi hujayralar;
3. sensor hujayralar;
4. nerv tolalari.



## YURAK – QON TOMIRLAR TIZIMI

Yurak qon tomirlar tizimiga yurak, qon tomirlari, limfa tomirlari kiradi. Qon tomirlar tizimi va yurak qonning organizm bo'ylab tarqalishi, oziqlantirish, kislorod bilan ta'minlash va moddalar almashinuvi oxirgi mahsulotlarini tanadan olib ketish vazifasini bajaradi.

Qon tomirlari turli diametrlri yopiq tizim bo'lib, transport, qon aylanish va to'qima hamda qon o'rtasida moddalar almashinuvini ta'minlaydi. Qon tomirlarining quydagi turlari farq qilinadi: arteriyalar, arteriolalar, gemokapillyarlar, venulalar, venalar va arterio- lovenulyar anastamozlar.

**Arteriyalar.** Gemodinamik xususiyatlari va tuzilishga qarab arteriyalarning uch xil tipi farq qilinadi: elastik, mushak-elastik, mushak.

**Elastik tipidagi artriya.** Ularga eng yirik arteriyalar – aortava o'pka arteriyasi kiradi. Ularda qonning bosimi 120-130 mm s.u., va qonning oqish tezligi 0.5-1.3 m/s ga teng. Ularning 3 ta qavati farq qilinadi: ichki, o'rta, tashqi.

**Ichki qavat** o'zi uch qavatdan iborat: endoteliy qavati, endoteliy osti qavati va ichki elastik membrana qavati. Ichki qavat o'lchami 500 mkm gacha boradigan endoteliy hujayralar qatlamidan iborat. Endoteliy osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Ichki elastik membrana qavati esa ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalgan elastik tolalar qatlamidan iborat. Bu qavat aorta boshlanish qismidan yarim oysimon klapanlarni hosil qiladi.

**O'rta qavat.** O'rta qavat 40-50 va undan ortiq elastik tolalar yig'indisidan iborat. Tolalar orasida ba'zi holatlarda silliq mushak hujayralari ham uchrasi mumkin. Bunday tuzilish uning elastikligini yuqori bosimga chidamligini ta'minlaydi.

**Tashqi qavat.** Tashqi qavati tarkibida elastik va kollagen tolalar bo'lgan siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qavatda qon tomirlar devorini qon bilan ta'minlovchi qon tomir va nerv tolalari joylashgan.

**Muskul-elastik tipidagi arteriya.** Ularga uyqu arteriyasi va o'mrov osti arteriyalari kiradi, ularning ham devori 3 ta qavatdan tuzilgan: ichki, o'rta va tashqi.

**Ichki qavati** endoteliy, endoteliy osti va ichki elastik membranalardan iborat. Tuzilishi xuddi elastik tipidagi arteriyalarning ichki qavatiga o'xshaydi.

**O'rta qavati.** Bir xil miqdorda (1:1) silliq mushak hujayralari va spiralsimon elastik tolalardan tashkil topgan.

**Tashqi qavati.** Ichki silliq mushak hujayralari tutami va tashqi bo'ylama qiyshiq yo'nalgan kollagen hamda elastik tolalari jamlanmasidan iborat.

**Muskul tipidagi arteriya.** Ularga oʻrta va kichik kalibrli arteriyalar kiradi. Ularning ham 3 ta qavati mavjud: ichki, oʻrta va tashqi.

**Ichki qavat** endoteliy, endoteliy osti va ichki elastik qavatidan iborat. Ular elastik va mushak-elastik tipidagi arteriyalarniki kabi tuzilgan.

**Oʻrta qavat.** Silliqliq muskul hujayralardan tuzilgan tolalardan tashkil topgan. Muskul qavati qisqarishi natijasida qon mikrotsirkulyasiyasi yuz berib, qon tomirlarga osongina oʻtadi. Oʻrta va tashqi qavatlar chegarasida tashqi elastik membrana joylashgan.

**Tashqi qavati.** Tashqi qavati siyrak tolali biriktiruvchi toʻqima tuzilgan boʻlib unda qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan (90-rasm).

**90-rasm.** Arteriya va venalarning tuzilishi.

A. Arteriya.

B. Vena.

I. Ichki qavat.

1. endoteliy

2. bazal membrana

3. endoteliy osti qavat

4. ichki elastik membrana

II. Oʻrta qavat.

5. silliq mushak hujayralari

6. elastik tolalar

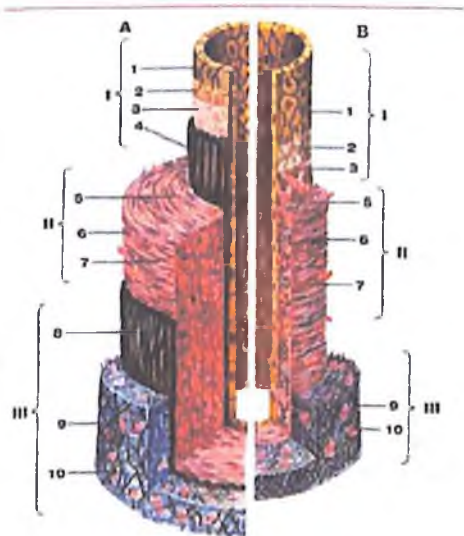
7. kollagan tolalar

III. Tashqi qavat.

8. tashqi elastik membrana

9. siyrak biriktiruvchi toʻqima

10. qon tomirlari



**Mikrotsirkulyasiya qon tomirlari.** Mikrotsirkulyasiya qon tomirlariga arteriolalar, gemokapillyarlar, venularlar va arteriolo-venulyar anastomozlar kiradi.

**Arteriolarlar.** Ularga diametri 50-100 mkm boʻlgan kichik arteriya qon tomirlari kiradi. Ular ham 3 ta qavatdan tuzilgan: ichki, oʻrta va tashqi. Ichki qavatining tuzilishi xuddi mushak tipidagi arteriyalarniki kabi. Oʻrta qavati 1-2 qavat silliq mushak hujayralar

qatlamidan iborat. Tashqi elastik membrana qavati yo‘q. Tashqi qavati esa siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimadan iborat. Arteriolalar I.M. Sechenov tarifi binoan “qon tomirlar tizimining jo‘mragi” hisoblanadi.

**Kapillyarlar.** Ularga eng kichik qon tomirlari, o‘lchami 4.5-6, 7-11, 20-30 mkm bo‘lgan qon tomirlari kiradi. Ular inson organizmida qalin to‘r hosil qilib joylashgan. Masalan tana mushaklarida  $1\text{mm}^2$  maydonda 1400-2000 ta kapillyarlar joylashgan. Ularda ham 3 ta qavat farq qilinadi: ichki, o‘rta va tashqi qavat. Ichki qavati bir qator joylashgan endoteliy hujayralari va bazal membranadan iborat. O‘rta qavati esa bir qator joylashgan peritsit hujayralardan tuzilgan. Tashqi qavati bir qator adventitsial hujayralardan va ingichka kollagen tolalardan tashkil topgan.

**Kapillyarlarning turlari.** Kapillyarlarning tuzilishiga qarab 3 xil turi farq qilinadi: somatik, fenestirli va sinusoid (91-rasm).

91-rasm. Gemokapillyarlar tiplari.

I. somatik

II. fenestrlangan kapillyarlar

III. sinusoid kapillyarlar

1. epiteliotsit

2. bazal membrana

3. peritsit

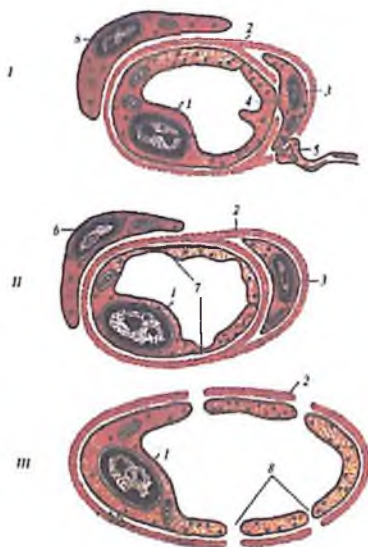
4. peritsit va endoteliy hujayralarining o‘zaro tutashishi

5. nerv oxirlari

6. adventitsiya hujayralari

7. fenestirlar

8. tirqishlar.



**Venularlar.** Venulalarning 3 xil turi farq qilinadi: kapillyardan keyingi, yig‘uvchi va mushakli. Kapillyardan keyingi venular o‘lchami 8-30 mkm bo‘lib, kapilyarlar kabi tuzilgan. Yig‘uvchi venular o‘lchami 30-50 mkm. Ularning devorida alohida muskul hujayralari uchray boshlaydi va tashqi qavati yaxshi rivojlangan.

Mushakli venulalar diametri 50-100 mkm bo'lib, o'rta qavatida bir ikki qator silliq mushak hujayralari joylashgan va tashqi qavati yaxshi rivojlangan. Ana shu venulalarning va kapillyarlarning devori orqali leykotsitlarning migratsiyasi kuzatiladi.

### **Arterio-venulyar anastamozlar (AVA).**

Arterio-venulyar anastamozlar (AVA) arterial qonni to'g'ri-dan to'g'ri vena qon tomirlarga olib o'tuvchi (gemokapillyarlarni chetlab o'tib) qon tomirlarning o'zaro tutashuvidir. Ularning o'lchami 30-500 mkm, uzunligi esa 4 mm bo'lib, 1 minutda 2-12 marta qisqarish xususiyatiga ega.

Arteriovenulyar anastamozlarning 2 xil turi farq qilinadi:

1. Haqiqiy AVA (shuntlar), 2. Atipik AVA (yarim shuntlar).

Haqiqiy AVA tuzilishiga qarab ikkita guruhga bo'linadi:

1. Oddiy AVA.

2. Maxsus qisqaruv tuzilmalariga ega bo'lgan AVA.

Birinchi guruhga qonning oqishi silliq mushak hujayralari orqali boshqaruvchi AVA kiradi. Ikkinchi guruhga maxsus valiklari yoki yostiqchalari kabi tuzilmalari bo'lgan AVA lar kiradi. Atipik AVA lar (yarim shuntlar) qisqa tarmoqlar hosil qiluvchi arteriola va venulalar o'rtasidagi tutashuvidan iborat.

## **VENALAR**

Venalar kapillyardan keyingi venulalardan boshlanadi ularda qon bosimi 15-20 mm.s.u. va qonning oqish tezligi esa 10 mm/s. Mushak elementlarining rivojlanish darajasiga qarab venalar ikki guruhga bo'linadi: tolali venalar (mushaksiz) va mushakli venalar. Tolali venalarga miyaning qattiq va yumshoq qobiqlari, ko'zning to'r pardasi, suyak venalari, taloq va yo'ldosh venalari kiradi. Mushak tipidagi venalar 3 ta turga bo'linadi: mushak elementlari sust rivojlangan, mushak elementlari o'rtacha rivojlangan va mushak elementlari kuchli rivojlangan venalar.

Mushak elementlari sust rivojlangan venalarga kichik va o'rta o'lchamdagi (diametri 1-2 mm) venalar kiradi. Bunga tananing yuqori qismidagi, bo'yin, yuz, hamda yuqori kavak vena kiradi. Mushak elementlari o'rtacha rivojlangan venalarga yelka venasi misol bo'ladi. Bu venalarning ichki qavatida klapanlari hosil bo'-



ladi. Mushak elementlari rivojlangan venalarga tananing pastki qismidagi yirik venalar kiradi. Ularning har uchala qavatida mushak tolalari yaxshi rivojlangan bo'lib, ichki, tashqi bo'ylama va o'rta aylana yo'nalishga ega. Bunday venalarga son venasi misol bo'la oladi. Ularning ichki qavatida klapinlari mavjud (92-rasm).

92-rasm. Mushak tipidagi venalar.

1. Endoteliy qavati
2. Endoteliy osti qavati
3. Muskul qavati
4. Adventitsiya qavati



## YURAK

Yurak qonni harakatga keltiruvchi a'zo. Embrion tarqqiyotining 3 haftaligida mezodermaning visseral varag'i mioepikardial plastinkadan hosil bo'ladi. Qon tomirlar kabi yurakda ham 3 ta qavat farq qilinadi: ichki-endokard, o'rta-miokard va tashqi-epikard.

Yurakning ichki qavati endokard yurakning kameralarini mushaklarini va klapanlarini ichki tomondan qoplab turadi. Endokard qavat ichkaridan bazal membranada yotuvchi turli xil shakldagi endoteliy hujayralaridan tashkil topgan. Endoteliy osti qavati esa siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Uning tagida mushak elastik qatlam joylashgan bo'lib, elastik tolalar va silliq mushak hujayralardan iborat. Endokardning miokard chegarasida tashqi biriktiruvchi to'qimali qavat joylashgan. Yurakning endokard qavati yurak kameralari ichidagi qondan diffuziya yo'li bilan oziqlanadi. O'rta qavat – miokard ko'ndalang targ'il muskul hujayralari va ular orasidagi siyrak tolali biriktiruvchi to'qima, qon tomirlari va nerv tolalaridan iborat. Miokardda qisqaruvchi – tipik, o'tkazuvchi – atipik va sekretor kardiomiotsitlar farq qilinadi.

Qisqaruvchi – tipik kardiomiotsit silindrsimon shaklga ega bo‘lib bo‘yi 50-120 mkm, eni esa 15-20 mkmga teng, tipik kardiomiotsitlarning sitoplazmasida juda ko‘plab maxsus organellalari – miofibrillalar va mitoxondriyalar uchraydi. Shu sababli yaxshi bo‘yaladi va qoramtir rangda bo‘ladi. U hujayralar o‘zaro oraliq disklar yordamida tutashgan. Bu disklar impulsni o‘tkazib berishni ta’minlaydi

Yurakning atipik kardiomiotsitlari impulsni o‘tkazish vazifasini bajaradi. Ularning o‘lchami 100-150 mkm bo‘lib, sitoplazmasida miofibrillalari va mitoxondriyalari juda kam, shu sababli bo‘yab ko‘rilganda tiniqroq bo‘lib ko‘rinadi. Bu hujayralar o‘tkazuvchi yo‘llar – Purkine tolalarini hosil qiladi. Yurakning o‘tkazuvchi yo‘llari bo‘lmacha-sinus tuguni, bo‘lmacha-qorincha tuguni, bo‘lmacha qorincha tutami va ularning tarmoqlaridan iborat. Sinus tugunning markaziy qismida Peysmeker (P) hujayralari joylashgan. Ular yurak avtomatizmini hosil qiladi. Tugunning chekka qismlarida esa oraliq hujayralar uchraydi. Ular Na, K va boshqa ionlarni ishlab chiqaradi.

**Epikard va perikard.** Epikard siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimaning yupqa qatlamidan iborat bo‘lib, miokardga mustahkam birikib ketgan. Perikard esa siyrak biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib tashqarisidan bir qavatli yassi epiteliy-mezoteliy bilan qoplangan. Epikard va perikard o‘rtasida bo‘shliq mavjud bo‘lib unda maxsus suyuqlik joylashgan va bu suyuqlik yurak qisqarganida ishqalanishni kamaytiradi (93-rasm).

93-rasm. Yurak. Gematoksilin – eozin bilan bo‘yalgan),

1. Endokard endoteliysi.
2. Endoteliy osti qavat.
3. Mushak elastik qavat.
4. Biriktiruvchi to‘qima qatlam.
5. Yurakning o‘tkazuvchi kardiomiotsitlar (Purkine tolalar)
6. Yurakning qisqaruvchi kardiomiotsitlari.



Yurakning kardiomiotsitlari yosh bolalarda bo‘linib ko‘payish qobiliyatlarini saqlab qolgan. Katta yoshdagi odamlarda esa mio-

kardning fiziologik regeneratsiyasi hujayra ichida sodir bo'ladi, hujayralar bo'linib ko'payish qobiliyatini yo'qotadi.

## **QON YARATUVCHI A'ZOLAR VA IMMUN HIMOYA TIZIMI**

Qon yaratuvchi a'zolar va immun himoya tizimi markaziy va periferik qismlarga bo'lib o'rganiladi. Markaziy a'zolarga qizil suyak ko'migi va timus kiradi. Periferik a'zolarga esa limfa tugunlari, taloq, hazm tizimining va boshqa a'zolarining limfoid tugunchalari kiradi. Qon yaratuvchi a'zolar barchasi mezenxima to'qimasidan hosil bo'ladi va ularning barchasining (timusdan tashqari) stromasini, yani asosini retikulyar to'qima tashkil etadi. Timusning asosini esa retikuloepitely to'qimasi tashkil etadi.

**Suyak ko'migi.** Suyak ko'migi markaziy qon yaratuvchi a'zo bo'lib, unda o'zining dastlabki miqdorini saqlab qoluvchi qonning boshlang'ich o'zak hujayrasi populyatsiyasi mavjud bo'lib, unda ham mieloid va limfoid qonning shaklli elementlari hosil bo'ladi. Suyak ko'migi embrional taraqqiyotda dastlab ikkinchi oyligida o'mrov suyagida, uchinchi oyligida yassi suyaklarda, to'rtinchi oyligida naysimon suyaklarda paydo bo'ladi. Katta yoshdagi odamlarda qizil va sariq suyak ko'miklari farq qiladi.

Qizil suyak ko'migi yassi suyaklarning g'ovak qismida, naysimon suyaklarning epifiz qismida joylashgan (94-rasm). Yetuk organizmda tana vaznining 4-5 % ni qizil suyak iligi tashkil qiladi. Naysimon suyaklarning endost qismida qonning shaklli elementlarining yaratilishi kuchliroq bo'ladi, chunki u yerda boshlang'ich hujayralar 3 marta ko'proq bo'ladi. Qizil suyak ko'migining tarkibida sinusoid kapillyarlar bo'lib, qonning shaklli elementlari ana shu kapillyarlar orqali qon oqimiga o'tadi (95-rasm).

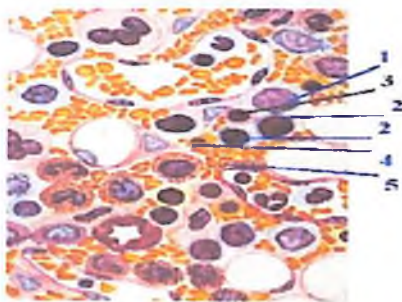
**Sariq suyak ko'migi.** Katta yoshdagi odamlarda sariq suyak ko'migi naysimon suyaklarning diafiz qismida joylashgan. Ularning asosiy qismini yog' to'qimasi hujayralari adipotsitlar tashkil qiladi. Sariq suyak ko'migi qonning shaklli elementlarini ishlab chiqarmaydi. Ba'zi bir ekstremal sharoitlarda (ko'p qon yo'qotganda yoki uzoq davom etuvchi surunkali kasalliklarda) sariq suyak ko'migi ham qon ishlab chiqarishga moslashishi ham mumkin. Qizil suyak ko'migi yuqori darajada reparativ regeneratsiya xususiyatiga

ega. 12-18 yoshdagi odamlarda naysimon suyakning diafiz qismida qizil suyak ko'migi sariq suyak ko'migiga o'ta boshlaydi.



94-rasm. Naysimon suyak.

1. qizil suyak ko'migi.
2. sariq suyak ko'migi.
3. qon tomirlari.
4. suyak usti pardasi(perioist).



95-rasm. Qizil suyak ko'migining surtmasi.

1. proeritroblast, 2. bazofil eritroblast,
3. polixromatofil eritroblast,
4. oksifil eritroblast,
5. retikulotsit va eritrotsit.

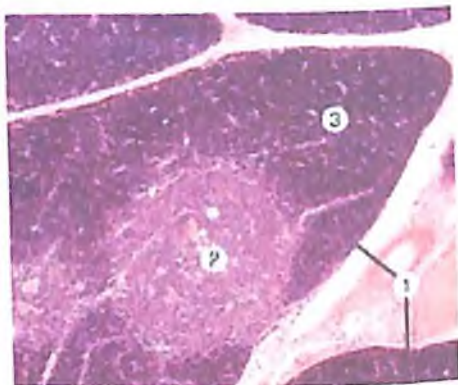
### TIMUS (ayrisimon bez)

Timus limfotsitopoez va immunogenezning markaziy a'zosi hisoblanadi. Unda T-limfotsitlarning antigenga bog'liq turlari differensiallashadi va shu orqali hujayra immuniteti va gumoral immunitetni boshqaradi. Timus embrional tarqiyotning birinchi oyligining oxirida III-IV jabra yoriqlari qarshisida ipsimon shakldagi ko'p qavatli epiteliydan hosil bo'ladi. Embrion taraqqiyotning 7 haftaligidan boshlab unda birinchi limfotsitlar paydo bo'ladi. Uchinchi oyligidan boshlab, timusning po'stloq va mag'iz moddalarini shakllanadi. Timusda differensiallashuvchi T-limfotsitlarning 4 xil turi farq qilinadi: T-killer, T-supressor, T-xelper va T-xotira. Timus tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan ichkariga to'siqlar o'sib kiradi va timusni alohida bo'laklarga ajratadi. Har bir bo'lakchada po'stloq va miya moddasi farq qilinadi.

**Po'stloq moddasi.** Qoramtiroq rangga ega bo'lib, u yerda asosan T-limfotsitlar joylashgan. Po'stloq moddasi kapsula osti zonasida yirik limfoid hujayralar – limfoblastlar joylashgan. Limfotsitlarning yetilishi 6-9 soat davomida sodir bo'ladi. Ular qon oqimiga

chiqib limfa tugunlari va taloqqa ko'chib o'tadi va o'sha yerda differensiallashib antigenga sezgir killer, xelper, supressor va xotira kabi turlari shakllanadi.

Miya moddasi gistologik preparatlarda po'stloq moddasiga nisbatan tiniqroq bo'lib ko'rinadi. Chunki bu yerda limfotsitlar miqdori ko'proq. Timus bo'lakchasining miya qismida bo'linayotgan hujayralar joylashgan, undan tashqari miya qismida o'simtasi epitelioretikulotsitlar va ularning to'plami Gassal tanachalari joylashgan. Po'stloq va miya qismida makrofaglar ham uchrab turadi. Timusning eng yaxshi rivojlangan davri bolalik yoshlariga to'g'ri keladi. 20-25 yoshlarda timusning aks taraqqiyoti yani involyusiyasi kuzatiladi (96-rasm).



96-rasm. Timus (ayrisimon bez).

1. bo'lakchalararo to'siqlar.
2. miya moddasi.
3. po'stloq moddasi.

## LIMFA TUGUNLARI

Limfa tugunlari limfa tomirlari bo'ylab joylashadi. Ular limfotsitopoez va immun himoya tizimining periferik a'zosi hisoblanadi. Shakli yumaloq yoki ovalsimon bo'lib, 0.5-1 sm ni tashkil qiladi. Tashqi tomoni qavariq va ichki tomoni botiq bo'lib o'sha botiq tomoni uning darvozasi deb ataladi. Limfa tugunlariga darvoza qismidan arteriya qon tomirlari va nerv tolalari kirib keladi, vena va limfa tomirlari chiqib ketadi. Limfa tugunlari embronal taraqqiyotning 2-3 oyligida qon va limfa tomirlari atrofida mezenxima hujayralarining to'planishidan paydo bo'ladi. Limfa tugunlari tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Uning darvoza qismida kapsulasi ancha qalinlashadi. Kapsuladan ichkariga to'siqlar o'sib kiradi va limfa tugunlarini alohida piramidachalarga ajratadi. Limfa tugunlarining ko'ndalang kesmasini ko'rganimizda

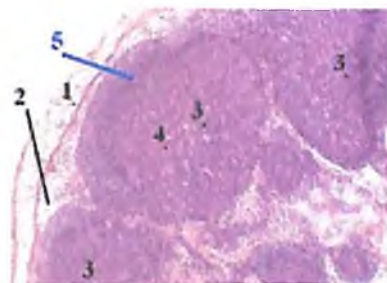
uning po'stloq moddasi, parakortikal zona va miya moddasi farq qilinadi. Limfa tugunlarining asosini (stromasini) retikulyar to'qima tashkil qiladi (97-rasm).

### Po'stloq moddasi

Po'stloq moddasining asosini aylanasiga yo'nalgan retikulyar tolalar tashkil qiladi. Retikulyar tolalari orasida limfoblastlar, lifotsitlar, makrofaglar va boshqa hujayralar joylashgan. Po'stloq moddasining morfologik va funksional birligi limfoid folikulalar hisoblanadi. Limfoid folikulalarning markazi tiniqroq bo'lib u yerda asosan limfoblastlar, makrofaglar, retikulyar hujayralar va qisman limfotsitlar joylashgan. Limfoblastlar mitozning turli bosqichlarida bo'lganligi sababli ko'payish markazi yoki germinativ markaz deb ham aytiladi. Ko'payish markazining atrofiga B zona joylashgan bo'lib, unda asosan B-limfotsitlar joylashadi (98-rasm).



97-rasm. Ko'krak, bo'yin va yuz sohasining limfa tizimi.



98-rasm. Limfa tugunining ko'ndalang kesimi.  
1. kapsulasi. 2. kapsula osti sinusi.  
3. limfoid tugunchalar. 4. ko'payish markazi. 5. parakortikal zona.

**Parakortikal zona.** Limfa tugunlarining po'stloq va miya moddasining chegarasida timusga bog'liq bo'lgan parakortikal zona joylashgan. Bu zonada asosan T-limfotsitlar va ularning turlari yetiladi.

**Miya moddasi.** Po'stloq moddasining limfoid folikulalari va parakortikal zonadan limfa tugunlari ichkarisiga limfoid to'qimalarning ipsimon shaklda joylashishi kuzatiladi va ular miya tasmachalari deb ataladi. Bu tasmachalar asosan B-limfotsitlar, plazmo-

tsitlar va makrofaglardan iborat. Bu yerda asosan plazmatik hujayralarning yetilishi kuzatiladi. Limfa tugunlarining kapsulalari va trabekulalari orasidagi bo'shliqlar sinuslar deb ataladi. Sinuslarning kapsula osti, tugun atrofi va miya sinuslari kabi turlari farq qilinadi. Miya tasmachalari, uning atrofidagi trabekulalar va sinuslari bilan birgalikda limfa tugunlarining miya moddasini tashkil qiladi.

**Gemolimfatik tugunchalar.** Limfatik tugunlardan tashqari sut emizuvchilarda gemolimfatik tugunlar ham uchraydi. Ular asosan buyrak arteriyasi, qorin arteriyasi va orqa ko'ks oralig'ida qon tomirlar bo'ylab joylashadi. Ularning tuzilishi xuddi limfa tugunlarining tuzilishiga o'xshaydi.

## TALOQ

Qon yaratuvchi va immun himoya a'zosi bo'lib, muddatini yashab bo'lgan Eritrotsitlar va trombotsitlarning parchalanishini ham ta'minlaydi. Taloq embrional taraqqiyotning 5 haftaligida dorsal charvining mezenxima to'qimasidan hosil bo'ladi. Rivojlanishning 7-8 haftaligida taloqda dastlabki makrofaglar, 12 hafatligida esa B-limfotsitlar paydo bo'la boshlaydi.

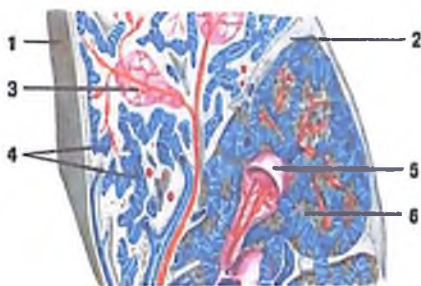
Taloq tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula va qorin parda bilan o'ralgan. Kapsuladan taloqning ichkarisiga trabekulalar o'sib kiradi va ichkari qismlarda o'zaro birlashib to'rsimon tuzilmani hosil qiladi. Boshqa qon yaratuvchi a'zolar kabi taloqning ham asosini (stromasini) retikulyar to'qima tashkil qiladi. Taloqda oq va qizil pulpalar farq qilinadi. Taloqning oq pulpasi limfoid to'qimalar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, taloq vaznining 1/5 tashkil etadi. Taloqning limfoid tugunchalari o'lchami 0.3-0.5 mm bo'lib, unda asosan T- va B- limfotsitlar, plazmotsitlar makrofaglar va retikulyar hujayralar joylashgan. Oq pulpaning markazidan markaziy arteriya o'tadi va radial kapillyarlarga bo'linadi. Oq pulpada 4 zona farq qilinadi: periarterial, ko'payish markazi, mantiya va marginal (99-rasm).

**Periarterial zona.** Bu zona markaziy arteriya atrofida joylashgan bo'lib asosan T-limfotsitlardan iborat.

**Ko'payish markazi yoki germinativ markaz.** Bu markaz retikulyar hujayralar, bo'linib ko'payotgan B-limfoblastlar va plazmatik hujayralardan iborat.

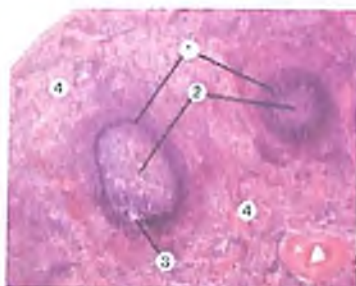
**Mantiya zonasi.** Periarterial va ko'payish zonasini tashqi tomondan o'rab turadi. U asosan kichik B-limfotsitlar, T-limfotsitlar, plazmotsitlar va makrofaglardan iborat.

**Marginal zona.** Bu zona oq va qizil pulpani bir-biridan ajratib turadi. Ular asosan T- va B- limfotsitlardan va kam sondagi makrofaglardan iborat (100-rasm).



**99-rasm.** Taloq.

1. kapsula. 2. trabekula. 3. markaziy arteriya. 4. qizil pulpa. 5. oq pulpa.
6. retikulyar hujayralar.



**100-rasm.** Taloq preparati gematoksilin – eozin bilan bo'yalgan.

1. oq pulpa. 2. ko'payish markazi.
3. markaziy arteriya. 4. qizil pulpa.

### **Taloqning qizil pulpasi.**

Qizil pulpa retikulyar to'qima, qonning shaklli elementlari va qon tomirlaridan iborat. Qizil pulpada monotsitlar differensiyallashib makrofaglarga aylanadi. Taloqda muddatini yashab bo'lgan eritrotsitlar va trombotsitlar parchalanganligi sababli "Eritrotsitlar mozori" deb ham aytiladi. Parchalangan eritrotsitlar makrofaglar tomonidan fagotsitoz qilinib, ularni alohida qismlarga gemoglobulin, bilirubin va transferrin kabi qismlarga parchalaydi. Bilirubin jigarga borib o't ishlab chiqarishda ishtrok etadi. Transferrin esa suyak ko'migining makrofaglari tomonidan fagotsitoz qilinib, yangi ishlab chiqiliyotgan eritrotsitlar uchun xom ashyo sifatida foydalaniladi. Taloqda qon aylanishining o'ziga xos bo'lgan xususiyatlari mavjud, ya'ni ochiq va yopiq tipidagi qon aylanish tizimi farq qilinadi.



## ENDOKRIN TIZIMI

Endokrin tizimi nerv tizimi bilan birgalikda organizm a'zolarining faoliyatini boshqarish va moslashtirish vazifasini bajaradi. Endokrin tizimiga iqtisoslashgan endokrin bezlar va yakka-yakka holatda joylashgan endokrin bo'lmagan a'zolarining endokrin hujayralari kiradi. Endokrin bezlarning chiqaruv naylari bo'lmaydi. Ammo ularning atrofida juda qalin joylashgan kapillyarlar to'ri mavjud. Endokrin bezlar ishlab chiqargan gormonlarni to'g'ridan-to'g'ri shu qon tomirlarga chiqaradi.

Endokrin tizimi a'zolarining tasnifi:

### **I. Markaziy endokrin a'zolar.**

1. Gipotalamus (neyrosekretor yadrolar)
2. Gipofiz
3. Epifiz

### **II. Periferik endokrin a'zolar.**

1. Qalqonsimon bez
2. Qalqonsimon bez oldi bezi
3. Buyrak usti bezi
  - a. Po'stloq moddasi
  - b. Miya moddasi

### **III. Endokrin va endokrin bo'lmagan (aralash) bezlar.**

1. Jinsiy bezlar
  - a. Urug'don
  - b. Tuxumdon
2. Yo'ldosh
3. Oshqozon osti bezi

### **IV. Tarqoq endokrin tizimi hujayralari.**

1. Nerv elementlaridan hosil bo'ladigan neyroendokrin hujayralari (APUD tizim).
2. Boshqa manbalardan hosil bo'luvchi yakka-yakka joylashgan endokrin hujayralar.

## MARKAZIY ENDOKRIN A'ZOLAR

### GIPOTALAMUS

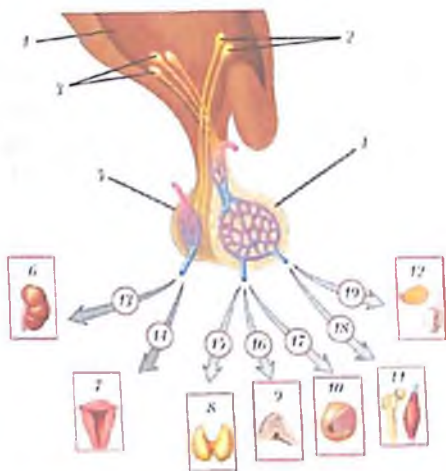
Gipotalamus endokrin a'zolarining markazi hisoblanadi. U organizmning barcha vesseral vazifalarini boshqaradi va simpatik, parasimpatik vegetativ nerv tizimini ham markazi hisoblanadi. Gipotalamus voronkasimon shaklga ega bo'lib ingichka qismi bilan gipofizga tutashadi. Gipotalamusda neyrosekretor hujayralarning yig'indisidan iborat bo'lgan 30 juftdan ortiq yadrolari mavjud. Bu yadrolar oldingi, o'rta (mediabazal va tuberal) va orqa guruh yadrolariga bo'lib o'rganiladi. Oldingi guruh yadrolar supraoptik va paraventrikulyar yadrolardan iborat. Supraoptik yadrolar yirik xolinergik neyrosekretor hujayralardan tuzilgan. Ularning uzun aksonlari medial bo'rtiq orqali gipofizning orqa bo'lagiga borib qon tomirlar bilan sinapslar hosil qiladi. Paraventrikulyar yadrolar xuddi shunday xolinergik neyrosekretor hujayralardan tuzilgan bo'lib, ularning ham aksonlari gipofizning orqa bo'lagiga yetib boradi va qon tomirlar bilan aksovazal sinapslarni hosil qiladi. Bu ikkala yadroda antidiuretik gormon – vasopressin (ADG) va oksitotsin neyrogormonlari ishlab chiqariladi. Vasopressin qon tomirlarni toraytiradi. Buyrakda siydik ishlab chiqarishini boshqaradi. Oksitotsin esa silliq mushak tolalarini qisqarishini ta'minlaydi.

O'rta guruh yadrolar (mediabazal va tuberal) aderenergik neyrosekretor hujayralardan tuzilgan bo'lib, adenogipofizotrop (AGTG) gormonlarni ham ishlab chiqaradi. Bu gormonlar gipofizning oldingi bo'lagini faoliyatini boshqaradi. Ular liberinlar va statinlardan iborat bo'lib, liberinlar faoliyatni kuchaytiradi, statinlar esa faoliyatni susaytiradi. Gipotalamusning o'rta guruh yadrolari neyrosekretor hujayralarining aksonlari gipofizning oldingi bo'lagiga kelib tutashadi va uning faoliyatini boshqaradi (101-102-rasm).

### GIPOFIZ

Gipofiz 3 ta bo'lakdan iborat: oldingi, o'rta va orqa. Gipofizning oldingi bo'lagi embrional taraqqiyotning 4-5 haftasida og'iz bo'shlig'i chuqurchasining epiteliysidan rivojlanadi va adenogipofiz deb aytiladi. Ana shu chuqurchaning orqa devori gipofizning o'rta

bo'lagi bo'lib shakllanadi. Gipotalamus voronkasining distal qismini neyrogliya hujayralari pastga o'sib tushib gipofizning orqa bo'lagi shakllanadi va neyrogipofiz deb aytiladi. Gipofiz tashqarisidan kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan ichkariga to'siqlar – trabekulalar o'sib kiradi va to'r hosil qiladi.

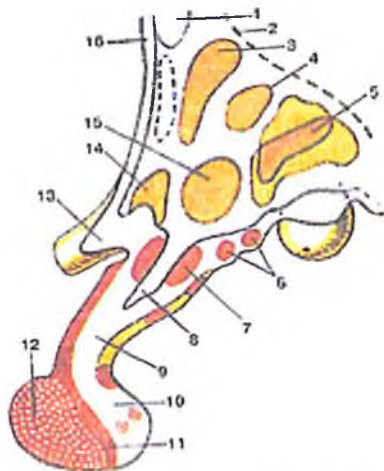


**101-rasm.** Gipotalamus-gipofiz tizimining nishon organlarga ta'siri:

1. gipotalamus; 2. neyrosekretor hujayralar (vazopressin va oksitotsin ishlab chiqaradi); 3-neyrosekretor hujayralar (liberinlar va statinlar ishlab chiqaradi); 4. gipofiz oldingi bo'lagi; 5. gipofiz orqa bo'lagi; 6. buyrak; 7. bachadon; 8. qalqonsimon bez; 9. buyrak usti bezi po'stlog'i; 10. sut bezi; 11. suyak va mushaklar; 12. jinsiy bezlar (urug'don va tuxumdon).

**Gipotalamo-gipofizar tizim gormonlari:**

13. vazopressin; 14. oksitotsin; 15. tirotropin; 16. adrenokortikotropin; 17. prolaktin; 18. o'sish gormoni; 19. gonadotropin.



**102-rasm.** Gipotalamo-gipofizar tizim.

1. oldingi yadro; 2. gipotalamik egat; 3. qorincha oldi yadro; 4. yuqori medial yadro; 5. orqa yadro; 6. kulrang yadro; 7. voronka yadro; 8. voronka chuqurchasi; 9. gipofiz varonkasi; 10. gipofizning orqa bo'lagi; 11. gipofizning o'rta bo'lagi; 12. gipofizning oldingi bo'lagi; 13. ko'ruv do'mbog'i; 14. supraoptik yadro; 15. paraventrikulyar yadro; 16. terminal plastinka.

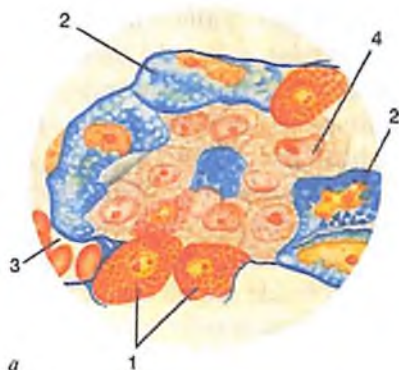
**Gipofizning oldingi bo'lagida yaxshi bo'yaluvchi – xromofil va yaxshi bo'yalmaydigan xromofob hujayralar uchraydi. Xromofil**

hujayralar differensiyallashgan faol hujayralar hisoblanadi. Xromofob hujayralar esa kam differensiyallashgan va sekret mahsulotini chiqarib yuborgan.

Xromofil endokrinotsitlar sekretor granulasini bo'yalishga qarab bazofil va eozinofil kabi turlarga bo'linadi. Bazofil endokrinotsitlar asosli bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. Ularning umumiy soni gipofizning oldingi bo'lagi endokrinotsitlarning 4-10 % tashkil qiladi. Ularning o'lchami katta, yunalmoq yoki oval shaklga ega bo'lib sekretor apparati yaxshi rivojlangan bo'ladi. Bazofil endokrinotsitlarning 2 xil turi mavjud: gonadotropotsitlar va tirotropotsitlar. Gonadotropotsitlar follikulostimullovchi gormon – follitropin va lyuteinlovchi gormon – lyutropin ishlab chiqaradi (103-104-rasm).



**103-rasm.** Gipofiz va uning boshqaruv tizimi a'zolari.



**104-rasm.** Gipofizning oldingi bo'lagi.

1. atsidofil endokrinotsitlar
2. bazofil endokrinotsitlar
3. qon tomirlari va eritrotsitlar
4. xromofob endokrinotsitlar

Tirotropotsitlar o'lchami nisbatan kichikroq bo'lib burchaksimon yoki noto'g'ri shaklga ega. Ular tirotrop gormonini ishlab chiqaradi va qalqonsimon bezning faoliyatini boshqaradi. Atsidofil endokrinotsitlar kislotali bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. O'lchami bazofil endokrinotsitlarga nisbatan ancha kichik, sekretor apparati yaxshi rivojlangan. Ularning umumiy soni gipofiz oldingi bo'lagi endokrinotsitlarning 30-35 % ni tashkil qiladi. Shakli yunalmoq yoki

ovalsimon, yadrosi markazda joylashgan. Atsidofil endokrinotsitlarning 2 xil turi farq qilinadi: somatotropotsitlar va mammatropotsitlar. Somatotropotsitlar o'sish gormoni somatotropinni ishlab chiqaradi. Mammatropotsitlar esa, laktotrop gormon prolaktinni ishlab chiqaradi. Prolaktin gormoni sut ishlab chiqarishni ta'minlaydi. Xromofil hujayralarning yana bir turi kortikotropotsitlar bo'lib, ular gipofizning oldingi bo'lagining markaziy qismida joylashgan. Ular alrenokortikotrop gormoni (AKTG) kortikotropinni ishlab chiqaradi va buyrak usti bezining po'stloq moddasining faoliyatini boshqaradi. Xromofob endokrinotsitlar kam defferensiallashgan yoki turli fiziologik faollikda bo'lgan hujayralardan iborat bo'lib, gipofiz oldingi bo'lagi endokrinotsitlarning 60 % ni tashkil qiladi.

**Gipofizning o'rta bo'lagi** uncha qalin bo'lmagan epiteliy hujayralari qatlamidan iborat. Gipofizning o'rta bo'lagida 2 xil hujayralar uchraydi: melanotropotsitlar va lipotropotsitlar. Melanotropotsitlar melanotropin gormonini ishlab chiqaradi va pigment almashinuvini boshqaradi. Lipotropotsitlar esa lipotropin gormonini ishlab chiqaradi va yog' almashinuvini boshqaradi.

**Gipofizning orqa bo'lagi** (neyrogipofiz) endimogliotsit (pituitsit) hujayralardan tuzilgan. Gipofizning orqa bo'lagida gormonlar ishlab chiqarmaydi. Bu yerda gipotalamusning oldingi guruh yadrolarida ishlab chiqariladigan gormonlar vazopressin va oksitotsin qonga o'tadi.

### **Epifiz (pineal bez)**

Epifiz bez organizmda kechadigan davriy va ritmik jarayonlarni boshqarib turadi. Epifiz bezi embrional taraqqiyotning 5-6 haftaligida oraliq miyaning bo'rtib chiqishidan paydo bo'ladi. Epifiz bezi tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan bezning ichkarisiga to'siqlar o'sib kiradi va uning to'rsimon stromasini hosil qiladi. Epifiz bezida pinealotsit endokrin hujayralari hamda tutib turuvchi glial hujayralar uchraydi.

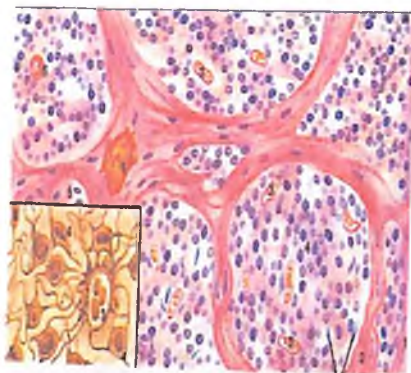
Pinealotsit endokrinotsitlarning 2 xil turi uchraydi: tiniq va qoramtir. Ularning sekretor apparati yaxshi rivojlangan bo'lib, serotonin gormonini ishlab chiqaradi va u hujayraning ichida melatoninga aylanadi. Ular yorug'likka sezgir gormon va pigment almashinuvini nazorat qiladi. Bundan tashqari epifiz bezida antigono-

dotropin, kalsitonin, vazototsin, tiroliberin, lyuliberin va shunga o'xshash 40 yaqin gormonlar ishlab chiqaradi (105-106-rasm).



**105-rasm.** Epifiz bezi.

1. kapsula; 2. trabekula; 3. bo'lakchalar;
4. pinealotsitlar; 5. glial hujayralar;
6. semiz hujayralar; 7. miya donachalari (qumlari).



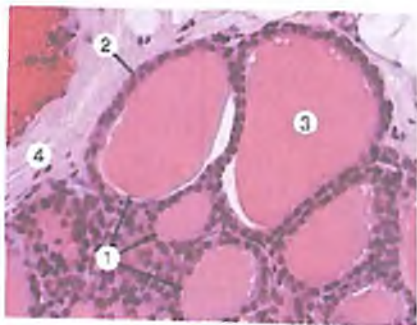
**106-rasm.** Epifiz bezi preparati.

1. kapsula; 2. trabekula;
3. kapillyarlar; 4. pinealotsit;
5. glial hujayra; 6. miya donachalari (qumlari).

## QALQONSIMON BEZ

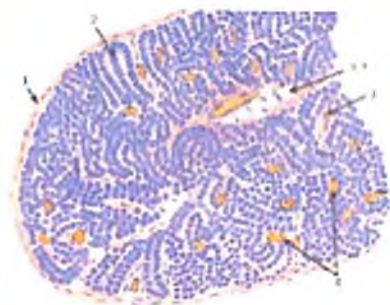
Qalqonsimon bez embrional taraqqiyotning 3-4 haftaligida I-II juft jabra cho'ntakchalar oralig'ida hiqildoq devorining bo'rtib chiqishidan hosil bo'ladi. Keyinchalik esa III- IV juft jabra cho'ntakchalari tomonga o'sib borib ikkiga ajraladi, natijada uning chap va o'ng bo'lakchalari paydo bo'ladi. Qalqonsimon bez tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Kapsuladan ichkariga to'siqchalar o'sib kiradi va uni bo'lakchalarga ajratadi. Qalqonsimon bezning morfologik – funksional birligi follikulasidir. Follikula yumaloq shar shakldagi pufaksimon tuzilma bo'lib, ichidagi bo'shlig'i kolloid bilan to'lib turadi. Kolloid moddasi tarkibi tiroglobulin oqsiliga boy bo'lib yod moddasini saqlaydi. Follikulaning ichki yuzasi qalqonsimon bez hujayrasi – tirotsitlar bilan qoplangan. Qalqonsimon bezning normal funksional hotida tirotsitlar kubsimon, gipofunksional holatida esa yassi va giperfunksiya holatida prizmatik shaklda bo'ladi. Tirotsitlarning apikal yuzasida kiprikchalari bo'lib, kolloid moddaga botib turadi va undan kerakli xom ashyo

tiroglobulin va yodni soʻrib oladi. Qalqonsimon bez hujayralari tirotsitlarning sekretor apparati yaxshi rivojlangan boʻlib, triyodtironin va tiroksin gormonlarini ishlab chiqaradi. Follikulalar oraligʻida esa kalsitoninotsit hujayralari joylashgan va bu hujayralar kalsitonin hamda somatostatin gormonlarini ishlab chiqaradi. Kalsitonin gormoni qondagi kalsiy midorini kamaytiradi (107-108-rasm).



**107-rasm. Qalqonsimon bez.**

1. follikulalar;
2. tirotsitlar;
3. kolloid modda;
4. trabekulalar.



**108-rasm. Qalqonsimon bez oldi bezi.**

1. kapsula; 2. paratirotsitlar;
3. biriktiruvchi toʻqima; 3. l. yogʻ hujayralari (adipositlar); 4. qon tomirlari.

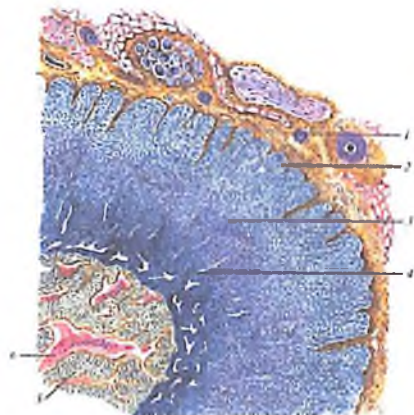
## QALQONSIMON BEZ OLDI BEZI

Qalqonsimon bez oldi bezi organizmda kalsiyning metabolizmini boshqarib turadi. Qalqonsimon bez oldi bezi qalqonsimon bez kapsulasining ostida joylashgan boʻlib tashqarisidan yupqagina biriktiruvchi toʻqimali kapsula bilan oʻralgan. Kapsuladan ichkariga trabekulalar oʻsib kiradi. Trabekulalarning oraligʻida esa qalqonsimon bez oldi bezining hujayrasi parotiriotsitlar joylashgan. Bu hujayralarning qoramtir va tiniq turlari mavjud. Ular paratirin (paratgomon) ishlab chiqaradi va qondagi kalsiy miqdorini oshiradi

## BUYRAK USTI BEZI

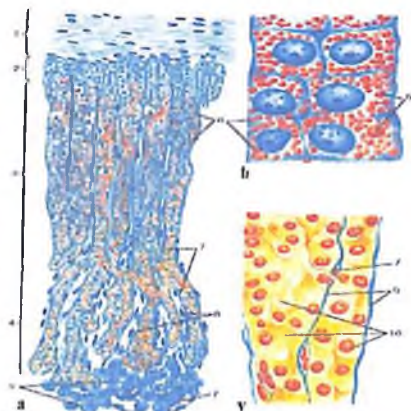
Buyrak usti bezi alohida manbalardan hosil boʻluvchi poʻstloq va miya qismlardan iborat boʻlgan juft endokrin aʼzo hisoblanadi.

Buyrak usti bezining po'stloq moddasi embrional taraqiyotning 5 haftasida selomik epiteliyning charvi ildizi tomon bo'rtib chiqishidan hosil bo'ladi. Miya qismi esa embrional taraqiyotning 6-7 haftaligida aorta atrofida joylashgan simpatik chigallarga neyroblastlarning ko'chib o'tishidan hosil bo'ladi.



**109-rasm.** Buyrak usti bezining ko'ndalang kesimi (gematoksilin-eozin).

1. kapsula. 2. koptokchali zona.
3. tutamli zona. 4. to'rsimon zona.
5. miya qismi. 6. kapillyarlar.



**110-rasm.** Buyrak usti bezining bo'ylama kesimi (gematoksilin-eozin).

1. kapsula. 2. koptokchali zona.
3. tutamli zona. 4. to'rsimon zona.
5. xromoffin hujayralar.
6. yog' tomchilari. 7. kapillyarlar.
8. endoteliy hujayralari.
9. biriktiruvchi to'qima.
10. spongiotsillar.

**Buyrak usti bezining po'stloq moddasi.** Buyrak usti bezi tashqaridan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Buyrak usti bezining po'stloq qismida 3 ta zona farq qilinadi: koptokchali, tutamli va to'rsimon. Koptokchali zonasida endokrinotsitlar bir-birining atrofida joylashib koptokchalar hosil qiladi va bu hujayralar mineralokortikoid gormon – aldosteron ishlab chiqaradi. Aldosteron gormoni mineral tuzlar almashinuvini boshqaradi.

Tutamli zona bu zonada kortikotsitlar birin ketin joylashib tutamlarni hosil qiladi. Ularning sintez apparati juda yaxshi rivojlangan bo'lib, glyukokortikoid gormonlar: kortikosteron, kortizon va



gidrokartizonlarni ishlab chiqaradi. Bu gormonlar organizmda uglevod almashinuvini boshqaradi.

Koptokchali va tutamli zonalari orasida uncha qalin bo'lmagan kam ixtisoslashgan sudanofob hujayralar qatlami joylashgan. Bu hujayralar tutamli va to'rsimon qavatning regenratsiyasini ta'minlaydi (109-110-rasm). To'rsimon qavat bu qavatda kortikotsitlar tutami buzilib har xil yo'nalishga ega bo'lib to'r hosil qiladi. Bu zonada androgen va estrogen gormonlarini ishlab chiqaradi.

**Buyrak usti bezining miya moddasi.** Buyrak usti bezining miya moddasi po'stloq moddasidan yupqa biriktiruvchi to'qima bilan chegaralanib turadi. Buyrak usti bezining miya moddasi yumaloq shakldagi miya endokrinotsitlardan, yoki xromofin hujayralaridan iborat. Bu hujayralarning sintez apparati yaxshi rivojlangan bo'lib adrenalin va noradrenalin kabi biologik faol moddalarni ishlab chiqaradi.

**Yakka-yakka holda joylashgan endokrin hujayralar (APUD-tizim hujayralari).** Bu tizimga tarqoq holatda joylashgan, endokrin bo'lmagan a'zolarining endokrin hujayralari kiradi. Ular o'z novbatida ikki guruhga bo'linadi: Birinchi guruhga nerv elementlaridan kelib chiqadigan neyrosekretor hujayralar kiradi, yoki ularning inglizcha abbreviaturasi bosh harflaridan olingan APUD-tizimi hujayralari deb aytiladi. Ikkinchi guruhga esa nerv manbalaridan emas boshqa manbalardan hosil bo'luvchi sekretor hujayralar kiradi.

## OVQAT HAZM QILISH TIZIMI

Odamda ovqat hazm qilish tizimi hazm nayi va uning atrofida joylashgan hazm bezlaridan iborat. Ovqat hazm qilish tizimi shartli ravishda 3 ta qismga bo'lib o'rganiladi: oldingi, o'rta va orqa bo'limlar. Oldingi bo'limga og'iz bo'shligi a'zolari hiqildoq va qizil-o'ngach kiradi. O'rta bo'limiga esa oshqozon, ingichka va yo'g'on ichak, jigar va oshqozon osti bezi kiradi. Orqa bo'limga esa to'g'ri ichakning kaudal qismi kiradi. Ovqat hazm qilish tizimining ichki epiteliy qoplamasi entoderma va ektodermadan kelib chiqadi. Hazm tizimining shilliq osti qavati va qon tomirlari mezenximadan hosil bo'ladi. Muskul qavati mezodermadan, va tashqi seroz qavati esa mezodermaning visseral varag'i – splanxnotomdan hosil bo'ladi.

**Hazm nayi a'zolarining umumiy tuzilishi.** Hazm nayi a'zolari barcha qismlarda ichki shilliq qavat, shilliq osti qavat, muskul qavati va tashqi seroz yoki adventitsiya qavatlaridan iborat. Qaysiki a'zolar tashqi tomondan qorin parda bilan qoplangan bo'lsa seroz qavat deb aytiladi, qorin parda bilan qoplanmagan bo'lsa adventitsiya qavat deb aytiladi.

Shilliq qavati 3 ta plastinkadan: epiteliy, xususiy va mushak plastinkalardan iborat. Epiteliy plastinkasi hazm nayining oldingi va orqa qismlarida ko'p qavatli yassi, o'rta qismida esa bir qavatli prizmatik shaklga ega. Xususiy plastinkasi barcha qismlarda siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat. Muskul plastinkasi esa 1-2 qavat silliq muskul hujayralar qatlanidan iborat.

Hazm nayi a'zolarining shilliq osti qavati barcha qismlarida siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat.

Muskul qavati hazm nayining oldingi qismida ko'ndalang targ'il, o'rta va orqa qismida (to'g'ri ichak kaudal qismi bundan mustasno) silliq muskul tolalaridan iborat bo'lib, ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalishga ega.

Tashqi qavati hazm nayining oldingi bo'limida adventitsiya deb aytiladi, o'rta bo'limda esa seroz qavat deb aytiladi, to'g'ri ichak kaudal qismida ham adventitsiya (111-rasm).

**111-rasm.** Ovqat hazm qilish tizimining umumiy tuzilishi.

A. qizilo'ngach, B. oshqozon,

V. o'nikki barmoqli ichak,

G. ingichka va yo'g'on ichak.

I. shilliq qavat, II. shilliq osti

qavati, III. muskul qavat,

IV. adventitsiya yoki seroz qavati.

1. epiteliy qavati, 2. xususiy plas-

tinka, 3. muskul plastinkasi, 4. osh-

qozonning chuqurchasi, 5. Ichak

epiteliysi, 6. kripta bo'shlig'i, 7.

vorsinka, 8. oshqozonning xususiy

bezlari, 9. qizilo'ngachning kardial

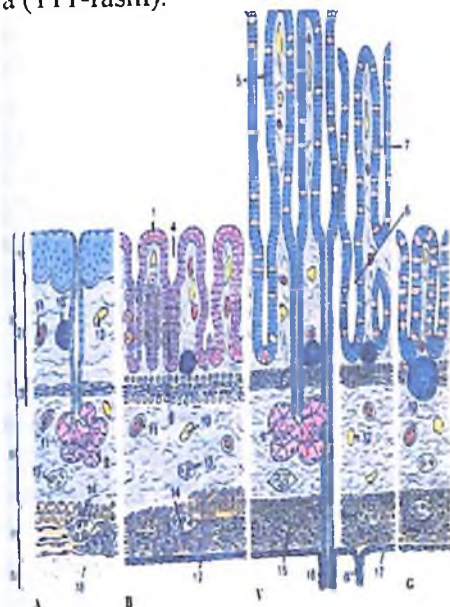
bezlari, 10. limfoid follikulalar,

11. qon tomirlari, 12. nerv tolalari,

13. Meysner nerv chigali, 14-15.

Auerbax nerv chigali, 16-17. seroz

parda, 18. adventitsiya.



### **Hazm tizimi a'zolarining oldingi bo'limi.**

Hazm tizimi a'zolarining oldingi bo'limiga og'iz bo'shlig'i a'zolari, yutqin va qizilo'ngach kiradi. Og'iz bo'shlig'i a'zolarini esa lablar, lunjlar, milklar, qattiq va yumshoq tanglay, til, bodomcha bezlar, so'lak bezlari va tishlar tashkil etadi. Hazm tizimi a'zolarining oldingi bo'limida asosan ozuqa mahsulotlari mexanik va qisman kimyoviy ishlov beriladi. Shu bilan birga himoya vazifasini ham o'taydi.

**Lablar.** Lablar yuqorigi va pastki lablardan iborat bo'lib, ularning 3 ta qismi farq qilinadi: tashqi teri qismi, ichki shilliq qismi va o'rta oraliq qismi. Tashqi teri qismi ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliy bilan qoplangan. Uning derma qismida yog', ter bezlari hamda sochlarning ildizlari joylashgan. Oraliq qismi ikkita zonaga bo'linadi: tashqi shilliq va ichki so'rg'ichli. Tashqi zonasida epiteliyning muguz qavatini saqlanib qoladi, soch ildizlar va ter bezlari yo'q. Faqatgina yog' bezlari saqlanib qoladi. Ichki zonasida epiteliy osti xususiy plastinka so'rg'ichlar hosil qiladi va muguz qavatini bo'lmaydi. Bundan tashqari yog' bezlari, ter bezlari ham bo'lmaydi. Ichki shilliq qavatini ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan to'qimadan iborat. Shilliq qavatida muskul plastinkasi bo'lmaydi. Shilliq osti qavatini siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, bu yerda qon tomirlari, nerv tolalari hamda mayda so'lak bezlari joylashgan.

**Lunjlar.** Lunjlar tashqarisi teri bilan ichkaridan esa shilliq qavat bilan qoplangan. Lunjlarning ichki shilliq yuzasida 3 ta zona mavjud: yuqorigi maksillyar, pastki mandibulyar va o'rta oraliq. Lunjlarning maksillyar va mandibulyar zonalarini xuddi lablarning ichki yuzasi kabi tuzilishga ega. O'rta oraliq zonasi ko'p qismni tashkil etib so'lak bezlari bo'lmaydi yoki ularning qoldiqlari bo'lishi mumkin.

**Milklar.** Milklar shilliq qavat bilan qoplangan bo'lib to'g'ridan to'g'ri yuqori va pastki jag' suyaklarining suyak usti pardasi bilan tutashib ketgan. Shilliq qavat ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, juda ko'plab so'rg'ichlar joylashgan. Shilliq qavatining muskul plastinkasi yo'q. Milklar juda ko'plab nerv tolalari va sezuvchi nerv oxirlariga ega.

**Qattiq tanglay.** Qattiq tanglay suyak va unga yopishib turgan shilliq qavatdan iborat. Shilliq osti qavati bo'lmaydi. Shu sababli qattiq tanglay burmalar hosil qilmaydi. Shilliq qavati ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Qattiq tanglayning o'rta qismlarida shilliq qavati va suyak usti pardasi oralig'ida tanglay so'lak bezlari uchraydi.

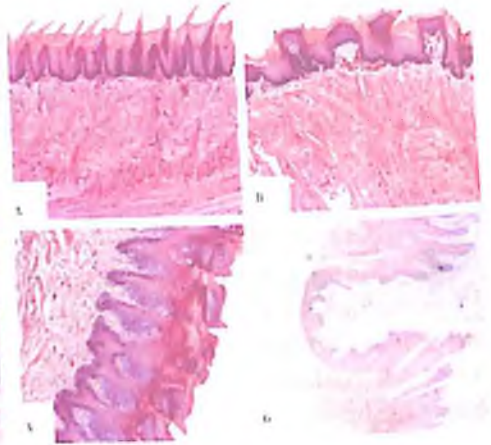
**Yumshoq tanglay.** Yumshoq tanglay pay-mushak asosga ega bo'lib shilliq qavat bilan qoplangan. Yumshoq tanglayda oldingi og'iz-yutqin va orqangi burun-yutqin yuzalari farq qilinadi. Yumshoq tanglayning shilliq qavati og'iz-yutqin yuzasida ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Shilliq osti qavati yaxshi rivojlangan. Shilliq osti qavatida shilliq ishlab chiqaruvchi so'lak bezlari joylashgan. Yumshoq tanglayning burun-yutqin yuzasi bir qavatli ko'p qatorli kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Ularning tarkibida qadahsimon hujayralar ham mavjud. Shilliq qavatining xususiy plastinkasida so'rg'ichlari bo'lmaydi. Ammo bu yerda shilliq ishlab chiqaruvchi bezlari joylashgan. Muskul plastinkasi va shilliq osti qavatlari bo'lmaydi.

**Til.** Til ovqatga mexanik ishlov berish, yutish, ta'm bilish va nutq a'zosi hisoblanadi. Til tashqarisi shilliq qavat bilan qoplangan. Tilning relefi ustki, yon va pastki yuzalarida turlicha. Tilning pastki yuzasi shilliq qavati ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi, shilliq osti qavat siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, juda qon tomirlarga boy. Shu sababli amaliy tibbiyotda ba'zi bir dori vositalari tilning ostiga tashlanadi. Muskul qavati ko'ndalang tag'il muskul tolalaridan iborat bo'lib, bo'ylama qiyshiq va aylana yo'nalishga ega. Tilning yuqorigi va yon yuzalari shilliq qavat bilan qoplangan bo'lib unda 4 xil so'rg'ichi joylashgan: ipsimon, qo'zoqorinsimon, tarnovsimon va bargsimon. Shilliq qavatining yuzasi ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Tilning ipsimon so'rgichidan boshqa barcha so'rg'ichlarida ta'm bilish piyozchalari joylashgan. Tilning ustki va yon yuzalarida shilliq osti qavati bo'lmaydi. Shilliq qavati to'g'ridan - to'g'ri muskul qavati bilan tutashib ketadi. Muskul qavati esa, ko'ndalang targ'il muskul tolalaridan iborat bo'lib bo'ylama, qiyshiq va aylana yo'nalishga ega. Shu sababli til harakati chegaralanmagan (112-113-rasm).



**112-rasm.** Tilning ta'm bilish piyozchalari (gematoksilin-eozin)

1. sensoepitelial hujayralar,
2. tayanch hujayralar, 3. bazal hujayralar, 4. nerv tolasi.

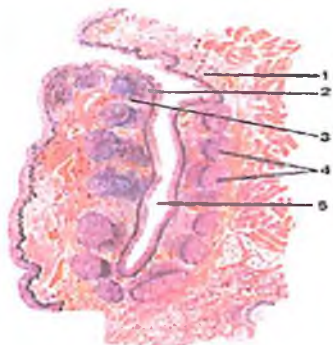


**113-rasm.** Tilning so'rg'ichlari (gematoksilin-eozin)

- A. ipsimon so'rg'ich, B. tarnovsimon so'rg'ich, V. bargsimon so'rg'ich, G. qo'ziqorinsimon so'rg'ich.

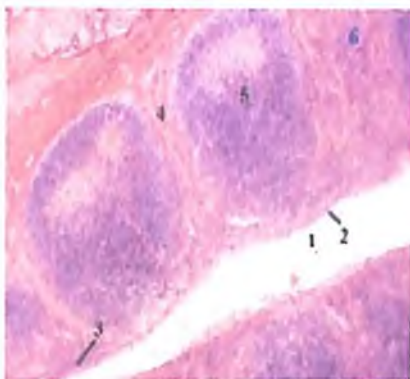
**Tanglay murtagi (Pirogov xalqasi).** Og'iz bo'shlig'i va yutqin chegarasi shilliq qavatida limfoid to'qimalar yig'indisi joylashgan. Ularning barchasi birgalikda yutqinning limfoepitelial – Pirogov xalqasini hosil qiladi. Bularning ichida eng yirigi tanglay murtagi hisoblanadi. Anatomik jihatdan joylashgan o'rniga qarab tanglay murtagi yutqin murtagi, til murtagi, nay murtagi va hiqildoq murtaglari farq qilinadi. Tanglay murtagi katta yoshdagi odamlarda 10-20 ta kriptalardan iborat bo'ladi. Bu kriptalar shilliq qavatining xususiy plastinkasiga botib kirishidan hosil bo'ladi. Shilliq qavatining ustki yuzasi ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan. Ko'pchilik holatda epiteliyning tarkibiga limfotsitlar va donodor leykotsitlar ko'chib o'tgan bo'ladi. Ularning ba'zilar kriptalar oralig'idagi bo'shliqqa chiqib mikroblarni tutib qoladi va fagotsitoz qiladi. Bu jarayonda ba'zi leykotsitlar nobut bo'ladi va yiringga aylanadi. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning tarkibida bir biriga tutashib ketgan limfoid tugunchalar joylashgan. Tugunchalarning markaz qismi tiniqroq bo'lib ko'payotgan limfoblastlar va makrofaglar joylashgan. Shu sababli bu zona ko'payish markazi

– germinativ markaz deb aytiladi. Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimdan iborat bo‘lib, uning tarkibida limfoid to‘qimalar to‘plami davom etadi. Shilliq osti qavatidan tashqarida muskul qavati joylashgan va u ko‘ndalang targ‘il muskul tolalaridan iborat (114-115-rasm).



**114-rasm.** Tanglay murtagi (gematoksilin-eozin)

1. shilliq qavati,
2. epiteliy qoplamasi,
3. limfoid to‘qima,
4. limfa tugunchalari,
5. kriptalar bo‘shlig‘i.



**115-rasm.** Tanglay murtagi (gematoksilin-eozin)

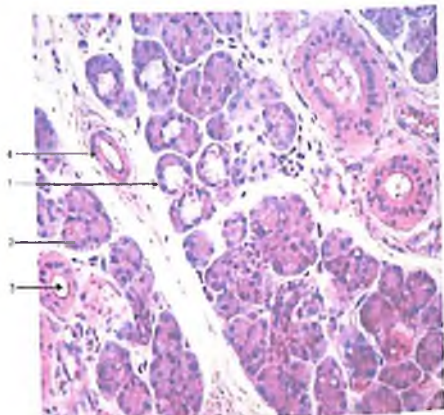
1. kripta oralig‘i, 2. shilliq qavatining epiteliysi, 3. epiteliy tarkibidagi limfoid tuzilmalar, 4. tugunchalararo biriktiruvchi to‘qima, 5. limfoid tugunchalar, 6. follikulalardan tashqaridagi limfoid to‘qima.

**So‘lak bezlari.** Og‘iz bo‘shlig‘iga 3 juft katta so‘lak bezlarining chiqaruv naylari ochiladi. Bular quloq oldi, jag‘ osti va til osti so‘lak bezlaridir. Ularning barchasi murakkab alveolar yoki alveolar naysimon tuzilishga ega. Bu so‘lak bezlari ikki qismdan: oxirgi bo‘limlar (sekretor qism) va chiqaruv naylaridan iborat. Sekretor qismlari ishlab chiqaradigan mahsulotining turiga qarab oqsilli, shilliq va aralash bo‘ladi. Chiqaruv naylari esa bo‘lakcha ichidagi bo‘lakchalararo va umumiy naylaridan iborat. So‘lak bezlari ham endokrin ham ekzokrin vazifalarni bajaradi. So‘lak tarkibining 99 % suv, qolganlari esa oqsillar, turli xil fermentlardan iborat. So‘lak bezlari insulin, parotin, o‘shish faktorlari (epiteliy va nerv hujayralarining), timotsin va hokaza (116-117-rasm).



**116-rasm.** So'lak bezlarining umumiy tuzilishi (sxema).

1. bo'laklar ichra chiqaruv naylari
2. chiziqchali chiqaruv naylar
3. bo'laklararo chiqaruv nayi
4. oqsilli sekretor qismlar
5. mioepitelial hujayralar
6. aralash sekretor qismlar
7. umumiy chiqaruv nayi



**117-rasm.** Aralash so'lak bezi.

1. aralash oxirgi bo'lim,
2. oqsil oxirgi bo'lim,
3. bo'lakchalar ichi chiqaruv nayi,
4. qon tomirlari.

**Quloq oldi bezi** murakkab tarmoqlangan alveolar tuzilishga ega bo'lib oqsil tabiatli so'lak ishlab chiqaradi. Bez tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan bo'lib kapsuladan ichkariga to'siqlar o'sib kiradi. Uning sekretor qismlari oqsil tabiatli sekret ishlab chiqaruvchi serotsitlardan tuzilgan. Oxirgi bo'limlar tashqi tomonidan mioepitelial hujayralar bilan o'rab olingan. Bu hujayralar qisqarganda so'lak chiqaruv naylariga va og'iz bo'shlig'iga chiqadi. Bo'lakchalar ichra chiqaruv naylarining devori yassi, keyinchalik kubsimon epiteliy bilan qoplangan. Bo'lakchalararo chiqaruv naylarining devori esa ikki qavat epiteliy bilan qoplangan. Umumiy so'lak chiqaruv naylari devori ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliy bilan qoplangan.

**Jag' osti bezi** murakkab tarmoqlangan alveolar – naysimon tuzilishga ega. Bu bez ishlab chiqarayotgan mahsulotining turiga qarab aralash, ya'ni ko'proq oqsil va kamroq qismi esa oqsilli-shilli sekretor qismlardan iborat bez hisoblanadi. Jag' osti bezi ham oxirgi bo'limlar va chiqaruv naylaridan iborat bo'lib xuddi quloq oldi bezi kabi tuzilishga ega.

**Til osti bezi** ham murakkab tarmoqlangan alveolar-naysimon tuzilishga ega. Ishlab chiqaradigan sekret moddasi turiga qarab aralash bez hisoblanadi. Unda ko'proq shilliq, oqsilli-shilliq va kamroq sof oqsil ishlab chiqaradigan sekretor qismlari mavjud. Til osti bezi ham oxirgi bo'limlar va chiqaruv naylaridan iborat bo'lib, jag' osti so'lak bezining tuzilishiga o'xshaydi.

**Tishlar.** Tishlar ovqatni chaynab mexanik ishlov berishda ishtirok etadi. Odamlarda sut tishlar va doimiy tishlar farq qilinadi. Odamda sut tishlari embrion taraqqiyotining 2 oyligida og'iz bo'shlig'i epiteliysidan tish plastinkasidan paydo bo'ladi. Bu plastinka lab va lunjlarni milkdan ajratadi, natijada og'iz bo'shlig'ining daxliz qismi paydo bo'ladi. Tish plastinkasining ichki yuzasidan tish kurtagi va undan esa tishning emal moddasi rivojlanadi. Embrion taraqqiyotining 3 oyligida esa emal moddasi tish plastinkasidan to'liq ajralib chiqadi. 4 oyligidan boshlab dentinoblastlarning differentsiyallashishi va dentin moddasining gistogenezi kuzatiladi. Shu vaqtga kelib dentin moddasi bilan parallel ravishda fibroblastlar differentsiyallashib tishning yumshoq qatlami pulpa va uning tarkibidagi amorf modda va kollagen moddalarni sintez qiladi. Tishning sement moddasi esa biroz keyinroq tishlar chiqqa boshlagandan so'ng shakllanadi. Buning hosil bo'lishida esa sementoblastlarning faoliyati muhim rol o'ynaydi. Sementoblastlar differentsiyallashib sementotsitlarga aylanadi va tishning ildiz qismini sement moddasi bilan ta'minlaydi.

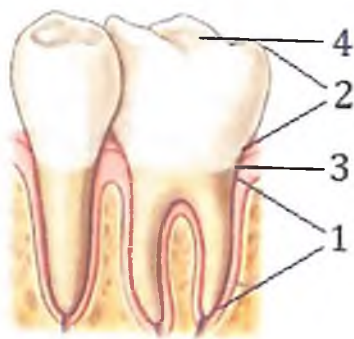
Doimiy tishlar esa embrion taraqqiyotining 5 oyligida boshlanadi. Ularning rivojlanish manbai tish plastinkalari va uning tagida yotuvchi mezenxima to'qimasidir. Har bir sut tishi kurtagina ostida doimiy tishlarning kurtagi yotadi. Sut tishlari bolalarda 6-7 oylarda ko'rina boshlaydi. Bolaning 6-7 yoshligida sut tishlari tushib, ularning o'rnini doimiy tishlar egallaydi.

**Tishning tuzilishi** qattiq va yumshoq qismlardan iborat. Tishning qattiq qismiga emal, dentin va sement; yumshoq qismiga esa pulpa kiradi.

**Emal** tishning koronka qismini qoplab turadi. Uning qalinligi tishning ustki yuzasida 3.5 mm ni tashkil qiladi. Emal organizmdagi eng qattiq to'qima bo'lib, uning 3-4 % ni organik, 96-97 % ni esa anorganik moddalar tashkil qiladi. Emal tarkibida anorganik moddalarning asosiy qismini fosfat va karbonad kalsiy tuzlari va 4 % ga



yaqinini esa kalsiy fluorid tuzlari tashkil qiladi. Emal moddasi qalinligi 3-5 mkm bo'lgan S harfi shakldagi emal prizmachalaridan tuzilgan (118-119-rasm).



118-rasm. Tishning tuzilishi.

1. tishning ildizi
2. koronka qismi
3. bo'yin qismi
4. emal moddasi



119-rasm. Tishning tuzilishi.

1. emal moddasi
2. dentin
3. pulpa.
4. sement moddasi

**Dentin moddasi** tishning koronka, bo'yin va ildiz qismini asosini tashkil qiladi. Uning tarkibi 28 % organik va 72 % ni anorganik moddalar tashkil qiladi. Tishning dentin moddasi naychalaridan iborat. Dentinning asosiy moddasi kollagen tolalari va mukoproteinlardan tashkil topgan. Bu naychalar radial holatda joylashgan bo'lib tishning mustahkamligini ta'minlaydi.

**Sement moddasi** tishning ildiz qismini bo'yin qismigacha qoplab turadi. Sement moddasining 30 % ni organik va 70 % anorganik moddalardan iborat. Tishning ildiz qismining pastida nisbatan qalinroq bo'lgan hujayrali sement va bo'yin qismiga yaqinroq qismida hujayrasiz sement joylashgan. Hujayrali sement tarkibida sementoblast va sementotsit hujayralari joylashgan. Ular kollagen tolalar va sement moddasini ishlab chiqaradi.

**Pulpa.** Tishning yumshoq moddasi pulpa tishning ildiz kanali va koronka bo'shlig'ida yotadi. U siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib 3 ta qavat farq qilinadi: periferik, oraliq va markaziy. Pulpaning periferik qavati bir necha qator joylashgan ko'p o'simtali noksimon shakldagi dentinoblastlardan tashkil topgan.

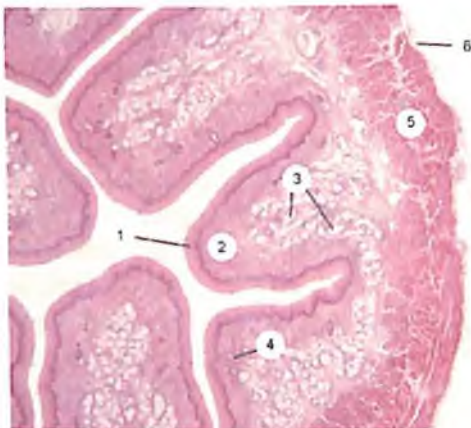
Ularning uzunligi 30 mkm, eni esa 6 mkm ni tashkil qiladi. Dentinoblastlar tishning dentin va emal moddasini o'zining uzun o'simalari yordamida mineral tuzlar bilan ta'minlab turadi. Oraliq qavatida esa kam defferensiyallashgan kichik hujayralar va yetilib ulgirmagan kollagen tolalar joylashgan. Bu hujayralar dentinoblastlarning regeneratsiyasini ta'minlaydi. Markaziy qavatda esa siyrak tolali biriktiruvchi to'qima, uning barcha hujayraviy kamponenti, tolalar, qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan.

**Qizilo'ngach.** Qizilo'ngachning epiteliy qavati oldingi ichak entodermasining perixordial plastinkasidan hosil bo'ladi. Boshqa qavatlari esa uning atofidagi mezenxima to'qimasidan hosil bo'ladi. Qizilo'ngachning anatomik jihatdan yuqorigi, o'rta va pastki 1/3 qismlari farq qilinadi. Gistologik jihatdan esa uning devori 4 ta qavatdan iborat: shilliq, shilliq osti, muskul va adventitsiya. Qizilo'ngachning shilliq va shilliq osti qavati 7-10 ta bo'ylamasiga yo'nalgan burmalarni hosil qiladi. Shilliq qavatining o'zi epiteliy, xususiy va muskul plastinkalaridan tuzilgan. Shilliq qavatning epiteliy qavati ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan epiteliydan iborat. Xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning tarkibida qizilo'ngachning kardial bezlari va limfoid tugunchalari joylashgan. Shilliq qavatining muskul plastinkasi bo'ylamasiga yo'nalgan silliq mushak tolalari va elastik tolalaridan iborat. Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib shilliq qavat bilan birgalikda bo'ylamasiga yo'nalgan burmalarni hosil qiladi. Shilliq osti qavatida murakkab tarmoqlangan alveolyar – naysimon tuzilishga ega bo'lgan qizilo'ngachning xususiy bezlari joylashgan. Ular shilliq tabiatli sekret ishlab chiqarib qizilo'ngachning ichki yuzasini namlab turadi. Bu qavatda yirik qon tomirlari va nerv chigallari (Meysner) joylashgan (120-rasm).

**Muskul qavati.** Qizilo'ngach devorining muskul qavati ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalishga ega. Qizilo'ngachning yuqorigi 1/3 da muskul tolalari ko'ndalang targ'il, o'rta 1/3 da aralash va pastki 1/3 da esa silliq muskul tolalaridan tashkil topgan. Bu qavatda ham muskul tolalari oralarida ham biriktiruvchi to'qima, qon tomirlari, nerv tolalari va nerv chigallari (Auerbax) joylashgan. Tashqi qavati adventitsiya qavati deyiladi va qizilo'ngachning diafragmadan yuqorida joylashgan qismida bo'lib biriktiruvchi to'qi-

madan iborat. Diafragmadan pastki joylashgan qismi esa qorin par-  
da bilan qoplangan bo‘lib seroz qavat deb aytiladi.

- 120-rasm.**  
Qizilo‘ngachning  
ko‘ndalang kesimi.
1. epiteliy qavati
  2. xususiy plastinkasi
  3. kardial bezlar
  4. bezlarning chiqaruv  
naylari
  5. muskul qavati
  6. adventitsiya qavat

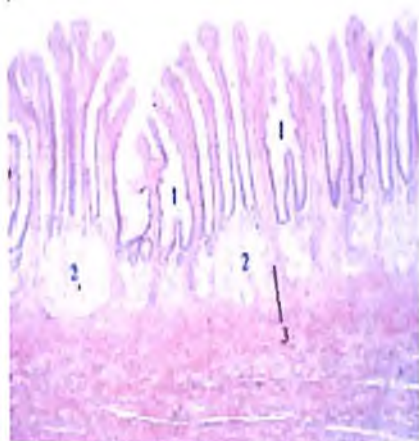


## Ovqat hazm qilish tizimining o‘rta va orqa bo‘limlari.

### Oshqozon

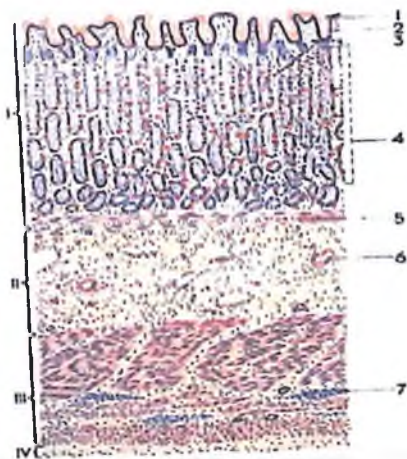
Oshqozon ovqatga mexanik ishlov berish va asosan sekretor vazifani bajaradi. Unda oshqozon shirasi ishlab chiqariladi. Oshqozon shirasining tarkibiga pepsin, ximozin, lipaza kabi fermentlar, shilliq modda va xlorid kislotasi kiradi. Bundan tashqari oshqozonda antianemik faktorlar ishlab chiqariladi. Bu modda yetishmasligida xavfli kam qonlik kasalligi kuzatilishi mumkin. Oshqozonning devori orqali suv, spirt, tuzlar, shakar va boshqa moddalar so‘riladi. Oshqozon ba‘zan ekskretor vazifasini ham bajarish mumkin, ya‘ni buyraklar kasallanganda oshqozon orqali ammiak, mochevina va boshqa moddalar ajralib chiqadi. Shu bilan birga oshqozonda gastrin, gistamin, serotonin, motelin, glyukogon va boshqa biologik aktiv moddalarni ishlab chiqariladi. Oshqozon devorining 4 ta qavati farq qilinadi: shilliq, shilliq osti, muskul va seroz. Oshqozon shilliq qavatining ichki yuzasida (relefi) burmachalar, maydonchalar va chuqurchalar hosil qiladi. Burmachalar shilliq va shilliq osti qavatining hisobiga hosil bo‘ladi. Maydonchalar shilliq qavatining burmalari bilan chegaralangan tekis qismidir. Chuqurchalar esa oshqozon shilliq qavati epiteliysining xususiy plastinkaga botib kirishidan hosil bo‘ladi. Ana shu chuqurchalarga bezlarning

chiqaruv naylari ochiladi. Oshqozon shilliq qavatining epiteliysi oshqozonni ichki yuzasini qoplab turadi va bir qavatli prizmatik bezli epiteliy deb aytiladi. Ular shilliq sifat sekret ishlab chiqaradi va oshqozon devorini turli mexanik, termik va kimyoviy ta'sirlardan himoya qiladi. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qima bo'lib, uning tarkibida oshqozonning bezlari limfoid to'qimalar yig'indisi (limfoid tugunchalar), qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan. Shilliq qavatining muskul plastinkasi shilliq muskul tolalaridan iborat bo'lib 3 xil yo'nalishga ega: ichki, tashqi aylana va o'rta bo'ylama (121-122-rasm).



**121-rasm.** Oshqozonning pilorik qismi.

1. oshqozonning chuqurchalari,
2. pilok bezlar,
3. biriktiruvchi to'qimali to'siq.



**122-rasm.** Oshqozon tubi.

- I. shilliq qavati, II. shilliq osti qavati,
- III. muskul qavati, IV. seroz qavati.
1. oshqozon chuqurchasi, 2. qoplovchi epiteliysi, 3. burmalari, 4. xususiy bezlari, 5. muskul plastinkasi, 6. qon tomirlari, 7. nerv chigallari.

**Oshqozonning bezlari.** Oshqozon shilliq qavatining xususiy plastinkasida anatomik joylashishiga nisbatan 3 xil bezlari farq qilindi: kardial, pilorik va xususiy bezlar. Oshqozonning xususiy bezlari uning tana va tub qismida joylashgan. Ularning umumiy soni 35 mln dan ortiq. Shu sababli uning sekret ishlab chiqarish yuzasi 3-4 m<sup>2</sup> tashkil qiladi. Tuzilishi jihatdan bu bezlar oddiy tarmoqlan-

magan bezlar tarkibiga kiradi. Xususiyl bezlarda 5 xil turdagi hujayralar uchraydi: bosh ekzokrinotsitlar, parietal (qoplovchi) – ekzokrinotsitlar, shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar, bo'yin mukotsitlari, endokrin hujayralar va kam deferensiyallashgan epiteliotsitlar. Bosh ekzokrinotsitlar asosan bezlarning tubi va tana qismida joylashgan. Bu hujayralar pepsinogen ishlab chiqaradi, pepsinogen esa xlorid kislota ta'sirida pepsinga aylanadi va oqillarni parchalaydi. Parietal ekzokrinotsitlar kam sonli bo'lib ular bosh hujayralarni qoplab turadi. Bu hujayralar xlor ionlarini ishlab chiqaradi. Xlor ionlari suv bilan birikib xlorid kislotasiga aylanadi. Shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralarning ba'zilar bezlarning tana qismida, boshqalari esa bo'yin qismida joylashgan bo'lib shilliq modda ishlab chiqaradi. Oshqozonning bezlari tarkibida endokrin hujayralarning bir qancha turlari uchraydi. Masalan: EC-hujayralar serotonin va motelin, G-hujayralar gastrin va enkefalin, P-hujayralar bombezin, ECL-hujayralar gistamin, D-hujayralar somatostatin, D<sub>1</sub>-hujayralar vazointestinal peptid, A-hujayralar glyukagon ishlab chiqaradi. Kam deferensiyallashgan epiteliotsitlar oshqozon bezlarining regeneratsiyasini ta'minlaydi.

## INGICHKA ICHAK

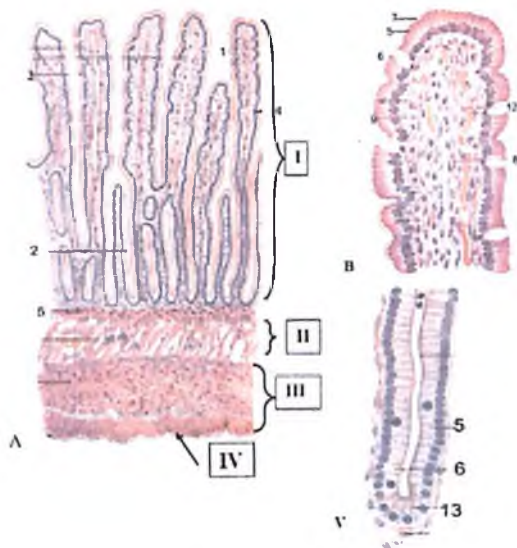
Ingichka ichakda ovqatga kimyoviy ishlov beriladi va qon tomirlarga so'riladi. Ovqat tarkibidagi oqsillar enterokinaza, kinazogen, tripsin va nukleaza fermentlari yordamida aminokislotalar va nukleoproteidlarga parchalanadi. Oziq ovqat tarkibidagi uglevodlar esa, amilaza, maltaza, saxaroza, laktoza va fashataza fermentlari yordamida monosaxaridlarga parchalanadi. Ozuqa tarkibidagi yog'lar esa lipaza fermentining tasirida yog' kislotalariga ajraladi. Bundan tashqari ingichka ichakda oziq moddalarning qon va limfaga so'rilishi, mexanik hamda biologik faol moddalar (gormonlar) ishlab chiqarish jarayonlari kechadi. Ingichka ichakning devori 4 ta qavatdan tuzilgan: shilliq, shilliq osti, mushak va seroz. Shilliq qavatida aylanasiqa yo'nalgan burmalar, vorsinkalar va kriptalar joylashgan (123-rasm).

**123-rasm.** A. Ingichka ichak. B. Vorsinka.

V. Kripta.

I. Shilliq qavat. II. Shilliq osti qavati. III. Muskul qavat. IV. Seroz qavat.

1. vorsinka oralig'i,
2. kripta,
3. prizmatik epiteliy,
4. vorsinka,
5. jiyakli epiteliy,
6. qadahsimon hujayra,
7. mikrovorsinka,
8. siyrak tolali biriktiruvchi to'qima, 9. qon tomirlari,
10. nerv chigallari, 11. vorsinkaning biriktiruvchi to'qimasi, 12. muskul qavat, 13. panet hujayralari.



**Vorsinkalar** – bu shilliq qavatining ichak bo'shlig'iga barmoqsimon shaklda bo'rtib chiqishidan hosil bo'ladi. Ingichka ichakda vorsinkalar soni 1 mm<sup>2</sup> maydonda 22-40 tagacha bo'ladi, ularning uzunligi 0.5 -1.5 mm gacha boradi. Vorsinkalar tashqi tomondan bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Epiteliyning tarkibida 3 xil hujayralar uchraydi: ustunsimon epiteliotsitlar, qadahsimon ekzokrinotsitlar va endokrin hujayralar.

Epiteliy hujayralarining apikal yuzasida juda ko'plab mikrovorsinkalar bo'lib, ular oziq moddalarni so'rish vazifalarini bajaradi. Qadahsimon hujayralar esa shilliq moddalar ishlab chiqaradi. Endokrin hujayralar esa biologik faol moddalarni ishlab chiqaradi.

Shilliq qavat xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Shilliq qavatning muskul plastinkasi ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalishga ega bo'lgan silliq muskul tolalaridan tuzilgan. Ingichka ichakning shilliq qavatida ba'zan limfoid to'qimalar yig'ndisi – Peyer pilakchalari uchrab turadi.

Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, qon tomirlari, nerv tolalari va nerv chigallari (Meysner) uchraydi.

Muskul qavati ichki aylana va tashqi bo‘ylama yo‘nalishga ega bo‘lgan silliq tolalardan iborat. Bu tolalar minutiga 12-13 ta qisqarishi ichak peristaltikasini ta‘minlaydi. Bu qavatda ham yirik qon tomirlar, nerv tolalari va nerv chigallari (Auerbax) uchraydi.

Seroz qavati bir qavatli yassi epiteliyda – mezoteliy bilan qoplangan biriktiruvchi to‘qimadan iborat.

## YO‘G‘ON ICHAK

Yo‘g‘on ichakda ximus tarkibidagi suv so‘rilib, qoldiq axlat moddalar hosil bo‘ladi. Yo‘g‘on ichakda suyuqliklarning so‘rilish xususiyati shifokor amaliyotida klizma orqali oziq moddalarni yuborish imkonini beradi. Bundan tashqari yo‘g‘on ichakda kalsiy, magniy, fosfat va og‘ir metallarning tuzlari shilliq qavat orqali chiqarilib turadi. Shu bilan birga vitamin K va B gruppada vitaminlar sintez qilinadi. Yo‘g‘on ichakning devori 4 ta qavatdan tuzilgan: shilliq, shilliq osti, muskul va seroz.

**Shilliq qavatida** aylanasiga yo‘nalgan burmachalar va kriptalar mavjud. Ammo vorsinkalar bo‘lmaydi. Burmachalarning joylashishi yarim oysimon shaklda bo‘lib, kriptalarning tarkibida juda ko‘plab qadahsimon hujayralar uchraydi. Shilliq qavatining epiteliysi bir qavatli yassi prizmatik epiteliydan iborat bo‘lib, uning tarkibida ustunsimon epiteliotsitlar, qadahsimon ekzokrinotsitlar, endokrin hujayralar va bazal hujayralar bo‘ladi. Shilliq qavatning xususiy plastinkasi siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, uning tarkibida limfoid to‘qimalar yig‘indisi – limfoid tugunchalar joylashgan. Shilliq qavatining muskul plastinkasi silliq muskul tolalaridan iborat bo‘lib ichki aylana, tashqi bo‘ylama yo‘nalishga ega.

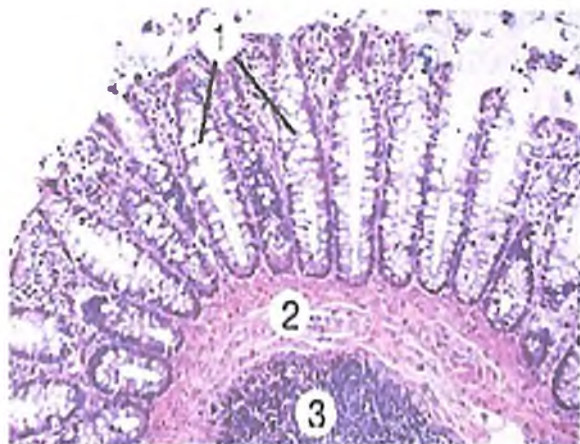
**Shilliq osti qavati** siyrak tolali biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, uning tarkibida qon tomirlar, nerv chigallari va limfoid follikulalar joylashgan (124-rasm).

**Muskul qavati** ikki qavat (ichki-sirkulyar va tashqi-bo‘ylama) bo‘lib joylashgan silliq mushak to‘qimasidan tuzilgan. Tashqi buylama qavati uchta tasmalar shaklida joylashgan.

**Seroz qavati.** Seroz qavati bir qavatli yassi epiteliy-mezotaliy bilan qoplangan.

124-rasm. Yo'g'on  
ichakning preparati.  
(gematoksilin-eozin)

1. shilliq qavati  
(kriptalardagi  
qadahsimon  
hujayralar),
2. shilliq osti qavati,
3. muskul qavati (silliq  
mushak tolalari).



## TO'G'RI ICHAK

To'g'ri ichak tuzilishi jihatdan yo'g'on ichakga o'xshaydi. To'g'ri ichakning anal qismida 3 ta zonasi farq qilinadi: ustunsimon, oraliq va teri. Ustunsimon zonada bo'ylamasiga ketgan burmalar sfinkter hosil bo'lishda ishtirok etadi. Oraliq zonasiga kelgach ular halqasimon shaklga aylanadi. Shilliq qavatining epiteliysi to'g'ri ichakning yuqori qismida – prizmatik, pastki qismida – ko'p qavatli kubsimon, oraliq zonasida esa ko'p qavatli yassi muguzlanmaydigan, teri qismida yassi muguzlanadigan epiteliydan iborat. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, ularda ko'plab qon va limfa tomirlari hamda limfoid follikulalar joylashgan. Oraliq zonada xususiy plastinkasi elastik tolalar, limfotsitlar hamda to'qima bazofillari joylashgan. To'g'ri ichakning teri zonasida ter bezlari, yog' bezlari hamda tuklarning ildizlari joylashgan. Shilliq qavatining muskul plastinkasida silliq muskul tolalaridan tuzilgan bo'lib, ichki aylana tashqi bo'y-lama yo'nalishga ega.

Shilliq osti qavatida qon tomirlar va nerv chigallari joylashgan. Undan tashqari gemoroidal venalar ko'plab uchraydi. Bu venalarning devorining tonusi pasayganida varikoz kengaymalar hosil bo'ladi.

Muskul qavati silliq mushak tolalaridan iborat bo'lib, ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalishga ega. Pastki qismida muskul ko'ndalang targ'il mushakdan tuzilgan bo'lib sfinkter hosil qilishda

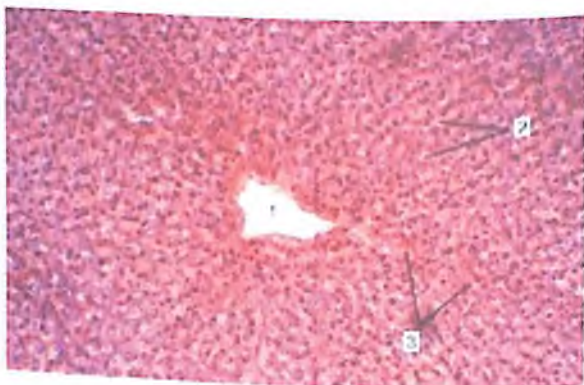


ishtirok etadi. To'g'ri ichakning yuqorigi qismida tashqi tomondan seroz qavati, pastki qismlarida esa adventitsiya qavati deb aytiladi.

## JIGAR

Jigar hazm nayining eng yirik bezi bo'lib, juda ko'p turli xil vazifalarni bajaradi. Jigarda moddalar almashinuvining ko'pgina mahsulotlari zararsizlantiriladi. Jigarda gormon, biogen aminlar va istemol qilingan dori vositalari faolsizlantiriladi. Jigarda tashqaridan tushgan mikroblar, viruslar va boshqa yot moddalardan himoya qilish vositasi ham mavjud. Jigarda glyukoza glikogenga aylantiriladi va qon plazmasining muhim oqsillari: fibrinogen, albumin va protrombinlar sintez qilinadi. Jigarda o't ishlab chiqariladi va xolesterin almashinuvida ishtirok etadi. Jigarda yog'da eriydigan vitaminlar A, D, E, K va boshqalar yig'iladi. Embrional davrida esa, jigar qon yaratuvchi markaziy a'zo hisoblanadi (125-rasm). Jigar tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Bu kapsula uni o'rgangan olim ismi bilan Glisson kapsulasi deb ataladi. Jigar ichki parenximasi jigar bo'lakchalaridan tashkil topgan bo'lib, u jigarning morfologik funksional birligi hisoblanadi. Jigar tuzilishi to'g'risida turli xil dunyoqarashlar mavjud: jigar tuzilishining klassik nazariyasi va hozirgi zamon tushunchalari. Klassik nazariyaga binoan jigar bo'lakchasi 6 burchakli prizma shaklida bo'lib, keng asosga va ingichkalashgan apikal qismga ega.

125-rasm. Odam jigari.  
Jigar bo'lakchasi  
(gematoksilin-eozin).  
1. markaziy vena,  
2. jigar plastinkalari,  
3. sinusoid kapillyarlar.



Jigarda bunday bo'lakchlardan 500 mingdan ortig'i mavjud. Jigar bo'lakchalari bir birdan yupqa biriktiruvchi to'qimali to'siq

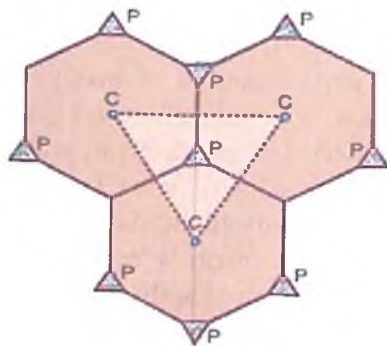
bilan ajralib turadi. Sog'lom odamda bo'lakchalar atrofidagi biriktiruvchi to'qima bilinar-bilinmas holatda bo'ladi. Agar u ko'payib ketgan bo'lsa "Siroz" kasalligining boshlanganligidan darak beradi. Jigarda qon aylanishi 3 qismdan iborat:

1. qon olib keluvchi tizim, 2. qon aylanuvchi tizim, 3. qon olib ketuvchi tizim. Olti burchak prizmaning har burchagida jigarning uchligi joylashgan, ya'ni arteriya, vena va o't yo'li. Arteriya bilan vena jigar bo'lakchasining ichiga kirgandan so'ng qo'shilib ketadi va sinusoid tipidagi kapillyarlarni hosil qiladi. Jigar bo'lakchasining markazida markaziy vena joylashgan bo'lib, unga radial holatda joylashgan sinusoid tipidagi gemokapillyarlar kelib quyuladi. Gemokapillyarlar atrofida esa jigarning plastinkachalari – balkalari joylashgan. Gemokapillyar va jigar plastinkachalari oralig'ida bo'shliq hosil bo'ladi va u Disse bo'shlig'i deb ataladi. Gemokapillyar atrofida yulduzsimon shaklidagi makrofaglar (Kupfer hujayralari) joylashgan. Jigar plastinkachalari jigar hujayralari – gepatotsitlardan tashkil topgan. Gepatotsitlar o'zining kemtik yuzasi bilan bir biriga tutashib ularning o'rtasida nay hosil bo'ladi. Bu nay bo'lakchalar ichra o't kapillyari bo'lib, o'zining hususiy devoriga ega emas. Shunday qilib, qon bo'lakchani tashqarisidan ichkariga tomon markaziy vena tomonga oqsa, o't kapillyari esa ichkaridan tashqari tomonga oqadi. Jigar hujayralarining oralig'ida yog' hujayralari-liopotsitlar ham joylashgan.

Jigar tuzilishining portal bo'lakcha tushunchasini quyidagicha ifodalash mumkin. Yonma-yon joylashgan jigarning 3 ta klassik bo'lakchalarining markaziy venalari o'zaro tutashtirilsa uchburchak hosil bo'ladi va u jigarning portal bo'lakchasi deb ataladi. Bunda jigar uchligi joylashgan joy markaz hisoblanadi va markaziy venalar joylashgan joy esa periferiya hisoblanadi. Shuning uchun jigarning portal bo'lakcha tushunchasida qon markazdan periferiya tomonga, o't esa periferiyadan markaz tomonga oqadi, ya'ni jigar tuzilishining klassik tushunchasiga teskari oqimlar yuzaga keldi (126-rasm).

Jigar tuzilishining atsinus tushunchasi butunlay boshqacha. Bunda yonma-yon joylashgan jigarning 2 ta klassik bo'lakchasining markaziy venalari va burchaklari o'zaro tutashtrilganda romb hosil bo'ladi. Rombning o'tkir burchaklarida markaziy venalar va o'tmas burchaklarida esa jigarning uchligi (arteriya, vena, o't yo'li) joylashadi. Bunda esa qon rombning o'tmas burchagidan o'tkir burcha-

giga tomon, o't suyuqligi esa o'tkir burchagidan o'tmas burchagi tomonga oqadi. Jigarda sutkalik davriylik jarayoni kechadi, ya'ni kunduzi o't ishlab chiqarish ko'proq bo'lsa, kechasi glikogen sintezi kuchayadi. (127-rasm).



**126-rasm.** Jigarning portal bo'lakchasi (sxemasi).

P. jigar uchligi (arteriya, vena, o't yo'li).

C. markaziy venalar.

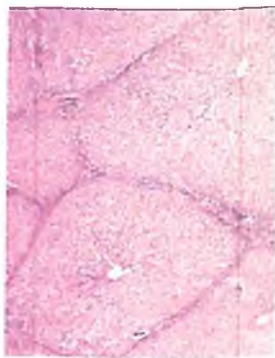
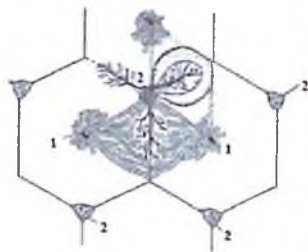
**127-rasm.**

Jigarning atsinusi.

1. markaziy vena,

2. jigar uchligi

(arteriya, vena, o't yo'li).



**O't xaltasi.** O't xaltasi hajmi 40-70 ml bo'lgan, devorining qalinligi 1.5-2 mm bo'lgan haltasimon shakldagi a'zo. Uning devori 3 ta qavatdan iborat: shilliq, muskul va adeventitsiya. Shilliq qavati bir qavatli prizmatik epiteliydan iborat bo'lib, juda ko'plab burmachalar hosil qiladi. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan va uning bo'yin qismida alveolyar – naysimon bezlari joylashgan. O't xaltasining muskul qavati ko'proq aylanasiga joylashgan silliq muskul tolalaridan iborat. O't yo'llarida esa silliq muskul tolalari sfinkterlarni hosil qiladi. Tashqi adventitsiya qavati zich tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat.

## OSHQOZON OSTI BEZI

Oshqozon osti bezi aralash bez bo'lib, uning ekzokrin va endokrin qismlari farq qilinadi. Ekzokrin qismi tripsin, lipaza, amilaza kabi fermentlardan iborat oshqozon osti shirasini ishlab chiqaradi. Uning chiqaruv naye o'nikki barmoqli ichakning ampulasiga ochiladi. Endokrin qismi esa, insulin, glyukagon, somatostatin, pankreatik polipeptid, vazoaktiv intessinal polipeptid kabi gormonlarni ishlab chiqarib oqsillar, yog'lar va uglevodlar almashinuvida ishtrok etadi. Oshqozon osti bezi tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan va qorin pardaning visseral varag'i bilan qoplangan. Oshqozon osti bezining parenximasi bo'lakchalarga bo'lingan va bu bo'lakchalarning 97 % ekzokrin qismiga, 3 % esa endokrin qismiga to'g'ri keladi. Uning ekzokrin qismi atsinuslar, bo'lakchalar ichra, bo'lakchalararo va umumiy chiqaruv naylaridan iborat. Oshqozon osti bezining ekzokrin qismining morfofunktsional birligi atsinuslar bo'lib, ular sekretor qismlar va chiqaruv naylaridan iborat. Atsinuslar qopcha shakldagi hajmi 100-150 mkm keladigan tuzilmalardan iborat. Har bir atsinus 8-12 ta yirik atsinotsitlardan va kichik markaziy atsinus hamda chiqaruv naylarining epiteliotsitlaridan tashkil topgan. Atsinositlarning apikal qismi kislotali bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi va zimogen zona deb aytiladi. Bazal qismlari esa asosli bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi va gomogen zona deb aytiladi. Bu hujayralar ishlab chiqaradigan sekretlarini chiqarib yuborishiga qarab merokrin tipga mansub hisoblanadi (128-129-rasm).

Oshqozon osti bezining endokrin qismi atsinuslar oralig'ida orolchalar shaklida joylashgan. Orolchalarning o'lchami 100-300 mkm, umumiy soni 1-2 mln atrofida bo'ladi. Bu orolchalar uni o'rgangan olimlar sharafiga Langer-Sobolev orolchalari deb ham aytiladi va unda 5 ta turdagi endokrin hujayralari uchraydi: B, A, D, D<sub>1</sub> va PP hujayralar.

B – bazafil hujayralar endokrinotsitlarning umumiy sonining 70-75 % tashkil qiladi va insulin gormonini ishlab chiqaradi. Insulin gormoni qondagi glyukoza miqdorini kamaytiradi, ya'ni glikogenga aylantiradi.

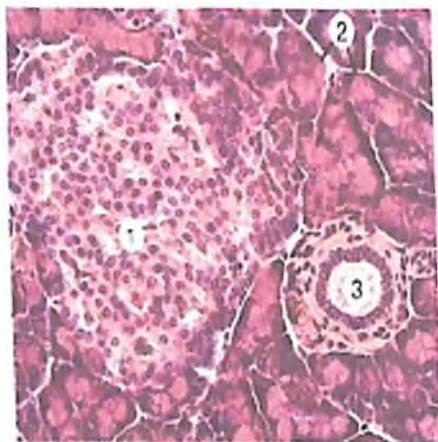
A – atsidofil hujayralar endokrinotsitlar umumiy sonining 20-25 % tashkil etadi va glyukagon gormonini ishlab chiqaradi. Glyuka-

gon gormoni qondagi glyukoza miqdorini oshiradi, ya'ni glikogenni glyukozaqa aylantiradi yoki insulinga antagonist hisoblanadi.

D – dendritik hujayralar endokrinotsitlarning 5-10 % ni tashkil qiladi va somatostatini gormonini ishlab chiqaradi. Bu gormon A va B hujayralarning faoliyatini boshqaradi.

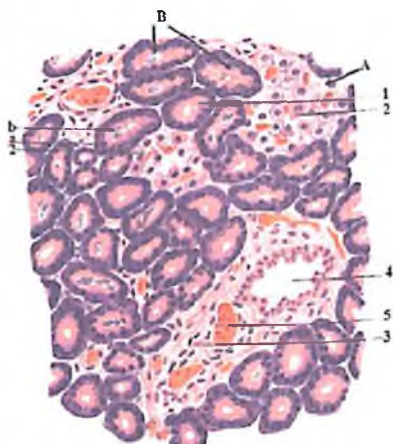
D<sub>1</sub> – argirofil hujayralar kam miqdorda bo'lib, vazoaktiv intestinal polipeptidlarni (VIP) ishlab chiqaradi. Bu gormon oshqozon osti bezining qon tomirlarini ishlashini nazorat qiladi.

PP – hujayralar barcha endokrinotsitlarning 2-5 % tashkil qilib, pankreatik polipeptidlarni ishlab chiqaradi. Bu hujayralar oshqozon osti bezi ekzokrin qismini faoliyatini boshqaradi.



**128-rasm.** Oshqozon osti bezi (gematoksilin-eozin). Ob. 90, Ok. 10.

1. Endokrin qismi (Langer-Sobolev orochalari), 2. Ekzokrin qismi, 3. chiqaruv nayi.



**129-rasm.** Oshqozon osti bezi (gematoksilin-eozin).

- A. Endokrin qismi (Langer-Sobolev orolchalari). B. Ekzokrin qismi.
- a. gomogen zona, b. zimogen zona.
1. atsinuslar, 2. endokrinotsitlar, 3. biriktiruvchi to'qima, 4. chiqaruv nayi, 5. qon tomirlari.

## NAFAS OLISH TIZIMI

Nafas olish tizimi havo o'tkazuvchi yo'llar va gaz almashuvchi qismlardan tashkil topgan. Nafas olish tizimi a'zolari organizmni kislorod bilan ta'minlash, termoregulyasiya, havoni namlab

berish, turli chang zarrachalari va mikroorganizmlardan himoya qilish, qon deposi, qon ivishi, tuz-suv, yog'lar almashinuvi, biologik faol moddalar ishlab chiqarish, ovoz hosil qilish, hid bilish va immun himoya kabi muhim vazifalarni bajaradi.

**Havo o'tkazuvchi yo'llar.** Bunga burun bo'shligi, burun halqum, hiqildoq, traxeya va bronxlar kiradi. Burun bo'shlig'i dahliz va xususiy burun bo'shlig'idan iborat. Dahliz qismi ko'p qavatli epiteliy bilan qoplangan bo'lib, uning tagida biriktiruvchi to'qimali plastinkasi ham mavjud. Biriktiruvchi to'qimaning tarkibida yog' bezlari va tuklarning ildizlari joylashgan. Xususiy burun bo'shlig'ining ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan. Shilliq qavatining epiteliysi bir qavatli ko'p qatorli prizmatik kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Uning tagida biriktiruvchi to'qimali xususiy plastinkasi yotadi. Epiteliy plastinkasi bazal membranada yotadi va bunda 4 turdagi hujayralar uchraydi: kiprikchali, oraliq, bazal va qadahsimon. Kiprikchali hujayralar chang zarachalari va mikroblarni tutib qoladi, mikrovorsinkali hujayralar o'tayotgan havoni isitib beradi, bazal hujayralar regenratsiya vazifasini va qadahsimon hujayralar esa shilliq ishlab chiqarish vazifasini bajaradi.

**Traxeya.** Traxeya naysimon a'zo bo'lib, 4 ta qavatdan tuzilgan: shilliq, shilliq osti, tog'ay-fibroz va adventitsiya. Shilliq qavati bir qavatli ko'p qatorli prizmatik kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Unda prizmatik kiprikchali, qadahsimon, endokrin va bazal hujayralar uchraydi. Epiteliyning tagida siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy plastinkasi yotadi. U yerda limfoid tugunchalar va aylanasisga joylashgan silliq mushak tolalari joylashgan. Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, sekin-asta zich tolali biriktiruvchi to'qimaga aylanib, tog'ay usti pardasi bilan tutashib ketadi (130-rasm).

Fibroz – tog'ay qavati to'liq bir biriga tutashmagan 16-20 ta g'alim tog'ay halqalaridan tashkil topgan. Halqaning oxiri silliq mushak tolalari yoradamida birikkan. Adventitsiya qavati esa siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.



**130-rasm.** Traxeya (gematoksilin-eozin).

1. shilliq qavat, 1.1 bir qavatli ko'p qatorli prizmatik kiprikchali epiteliy, 1.2 xususiy plastinkasi, 2. shilliq osti qavti, 2.1 traxeyaning bezlari, 3. fibroz tog'ay qavati 3.1 gialin tog'ay, 3.2 tog'ay usti pardasi, 3.3 silliq mushak tolalari, 4. adventitsiya qavati

**Traxeya.** Traxeya naysimon a'zo bo'lib, 4 ta qavatdan tuzilgan: shilliq, shilliq osti, tog'ay-fibroz va adventitsiya. Shilliq qavati bir qavatli ko'p qatorli prizmatik kiprikchali epiteliy bilan qoplangan. Unda prizmatik kiprikchali, qadahsimon, endokrin va bazal hujayralar uchraydi. Epiteliyning tagida siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat xususiy plastinkasi yotadi. U yerda limfoid tugunchalar va aylanasisga joylashgan silliq mushak tolalari joylashgan. Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, sekin-asta zich tolali biriktiruvchi to'qimaga aylanib, tog'ay usti pardasi bilan tutashib ketadi (130-rasm).

Fibroz – tog'ay qavati to'liq bir biriga tutashmagan 16-20 ta gialin tog'ay halqalaridan tashkil topgan. Halqaning oxiri silliq mushak tolalari yoradamida birikkan. Adventitsiya qavati esa siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan.

**O'pka.** O'pka tashqi tomondan plevranning visseral varag'i bilan qoplangan bo'lib, havo o'tkazuvchi yo'llar va gaz almashi-nuvchi qismlaridan tashkil topgan.

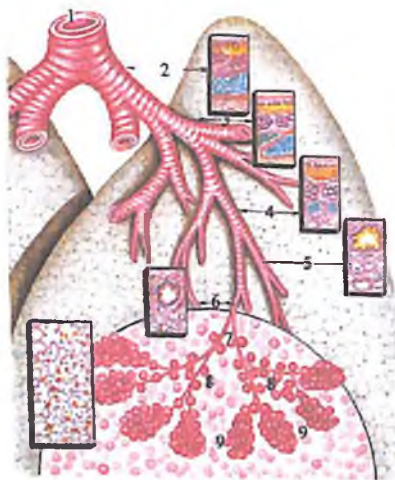
O'pkaning bronx daraxti uning tarkibida bosh bronxlar, bo'lak bronxlari (birinchi tartibli), zonal bronxlar (har bir o'pkada 4 tadan ikkinchi tartibli), segmentar bronxlar (har bir o'pkada 10 tadan), subsegmentar bronxlar (3-5 tartibli, diametr 2-5 mm o'rta bronxlar), kichik bronxlar (diametri 1-2 mm) va oxirgi bronxiolalar. Oxirgi bronxioladan keyin esa gaz almashinuvchi qismi boshlanadi. O'pka bronx daraxtining ana shu ketma-ketligida qavatlarining quydagi o'zgarishlari kuzatiladi. Shilliq qavatida kiprikchali prizmatik epiteliy sekin-asta kubsimon va kichik bronxlarda esa yassi shaklga aylanadi. Kichik bronxlarda yirik bronxlardan farqli ravishda epiteliysi-ning tarkibida sekretor hujayralar, jiyakli hujayralar va kipriksiz hujayralar ham uchraydi.

Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, bo'ylama yo'nalgan elastik tolalarga juda boy va ular shilliq osti qavatidan ajratib turadi. Shilliq qavatining xususiy plastinkasida limfatik tugunchalar ham uchraydi. Shilliq osti qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, u yerda shilliq oqsilli bezlarning oxirgi qismlari joylashgan. Ular ishlab chiqadigan shilliq modda bakteriostatik va bakteriotsid xususiyatga ega. Tog'ay – fibroz qavati bronxlar diametri kichiklashib borishi bilan sekin asta kamayib boradi va o'rta bronxlarga kelganda orolchalar shaklida joylashadi. Kichik bronxlarga kelganda fibroz – tog'ay qavati yo'qolib, uning o'rnida silliq muskul tolalari paydo bo'ladi. Tashqi adventitsiya qavati siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat (131-rasm).

**O'pkaning gaz almashinuvchi qismi.** Gaz almashinuvchi qismining morfologik-funksional birligi atsinus hisoblanadi. Atsinuslar resperator bronxiola, alveolyar yo'llar va alveola qopchalari tizimida joylashgan sharsimon qopchalarning jamlamasidan tashkil topgan. Atsinuslar birinchi tartibli bronxiolalardan boshlanadi. Ular o'z navbatida 2 ga bo'linib, ikkinchi tartibli bronxiolalarga va keyin esa, uchinchi tartibli bronxiolalarga bo'linadi. Uchinchi tartibli bronxiolalar esa alveola yo'llariga, alveola yo'llari esa alveola qopchalari bilan tugallanadi. O'pkaning atsinuslari bir biridan biriktiruvchi to'qimali to'siq bilan ajralib turadi. O'pkaning har bir bo'lakchasida 12-18 ta atsinuslar joylashgan. Alveola yo'llari va alveola qopchalarida bir necha o'nlab alveolalar joylashgan. Ularning umumiy soni 300-400 mln dan ortiq. Ularning hajmi esa 100 m<sup>2</sup> dan

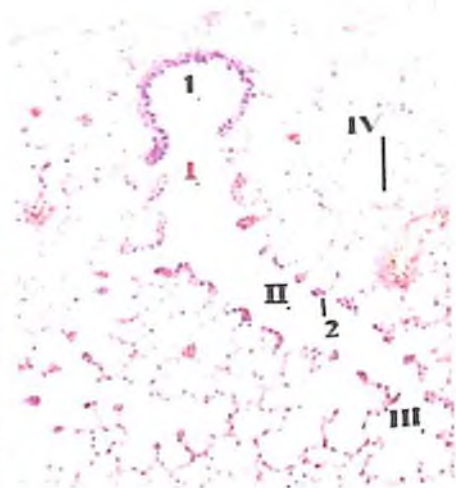


ortiq. Alveolar oralig'ida o'lchami 10-15 mkm keladigan tirqishlari (poralari) mavjud. Alveola qopchalarining devori birinchi tartibli alveolatsit, yirik ikkinchi tartibli alveolatsit va bazal membradan iborat. Alveola qopchalarini tashqi tomondan juda qalin kapillyarlar to'ri o'rab turadi. Qon tomirlari va alveola qopchalari o'rtasida havo-qon to'sig'i hosil bo'ladi (aerogematik to'siq). Bu to'siqning hosil bo'lishida alveola tomonidan bazal membrana va birinchi tartibli alveolatsitning yupqa qismi (yadrosi yo'q joyi), qon tomir tomondan esa qon tomining bazal membranasi va endoteletsitlarning yupqa qismi (yadrosi yo'q joyi) ishtirok etadi (132-rasm).



131-rasm. O'pka.

1. traxeya, 2. bosh bronx, 3. yirik bronxlar, 4. o'rta bronxlar, 5. kichik bronxlar, 6. terminal bronxiolalar, 7. alveolyar bronxiolalar, 8. alveola yo'llari, 9. alveola qopchalari va atsinuslar



132-rasm. O'pkaning resperator qismi.

I. birinchi tartibli bronxiolalar,  
 II. ikkinchi tartibli bronxiolalar,  
 III. uchinchi tartibli bronxiolalar.  
 IV. alveolyar qopchalar.

1. birinchi tartibli respirator bronxiola devori,  
 2. ikkinchi tartibli respirator bronxiola devori.

Aerogematik to'siqning asosiy vazifasi yot zarrachalarni va mikroorganizmlarni tutib qolib, ularni zararsizlantirish va alveola qopchalari devorini yopishib qolmasligini ta'minlash uchun surfak-

tant kompleksini ishlab chiqarish. Bu vazifani asosan birinchi tartibli alveolatsitlar bajaradi. Ikkinchi tartibli alveolatsitlar esa o'Ichami jihatdan yirikroq bo'lib o'pkaning makrofag tizimini hosil qiladi ya'ni fagotsitoz vazifasini bajaradi.

## TERI VA UNING HOSILALARI

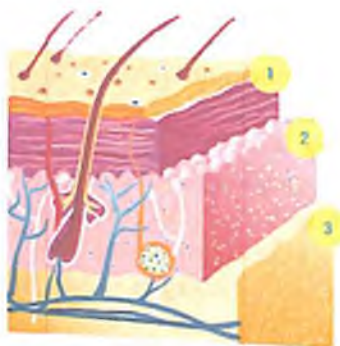
### Teri

Teri organizmni tashqi tomondan qoplab turadi. Uning umumiy maydoni yetuk yoshdagi odamlarda  $1.5-2 \text{ m}^2$  tashkil etadi.

**Terining vazifalari.** Teri organizmni tashqi ta'sirlardan mikroorganizmlar, zaxarli moddalarning tushishidan saqlaydi. U tuzuv va issiqlik almashinuvida ishtirok etadi. Bir sutkada teri orqali 500 ml suv ajralib chiqadi. Bundan tashqari teri orqali har xil tuzlar, xloridlar, sut kislotasi va azot almashinuvining oxirgi mahsulotlari ajralib chiqadi. Organizmning issiqlik miqdorining 82 % teri orqali almashinadi. Terida quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida vitamin D sintez bo'ladi. Agar bu jarayon buzulsa raxit kasalligi kelib chiqadi. Terida juda ko'plab qon tomirlar to'ri mavjud va bu tomirlarda 1 litrdan ortiq qon depo sifatida aylanib yuradi. Terida juda ko'plab nerv oxirlari (retseptorlar) joylashgan.  $1 \text{ sm}^2$  terida 300 dan ortiq nerv oxirlari joylashgan.

**Tuzilishi.** Teri 2 ta alohida qismdan tuzilgan. Birinchisi epiteliy qismi – epidermis, ikkinchisi biriktiruvchi to'qimali qismi – derma yoki xususiy teri deb aytiladi. Uning tagida esa, teri osti yog' kletchatkasi joylashgan. Terining qalinligi 0.5-5 mm gacha boradi. Epidermis – ko'p qavatli yassi muguzlanuvchi epiteliydan iborat. Uning qalini 0.3-1.5 mm gacha boradi. Epidermisning 5 ta qavati farq qilinadi: bazal, tikanakli, donodor, yaltiroq va muguz. Bazal qavatida silindrsimon shakldagi epiteliotsitlar va ularning orasida joylashgan melonotsitlardan iborat. Bazal qavat o'suvchi qavat hisoblanib uning hisobiga epidermisning tiklanishi (regeneratsiyasi) ta'minlanadi. Melonotsitlar esa, melanin pigmenti almashinuvida ishtirok etadi va teriga rang berib turadi. Bu hujayralar bazal membranada yotadi. Bu qavatning ustida har xil shakldagi 5-10 qator tikanaksimon o'simtalar hosil qiluvchi hujayralar joylashgan. Shu sababli tikanaksimon qavat deb aytiladi. Bu qavatda makrofaglar va T-limfotsitlar ham uchraydi. Donodor qavat 3-4 qator yassi shakl-

dagi hujayralardan iborat. Ularning sitoplazmasida ko'plab miqdorda keratogialin oqsilining donalari uchraydi va shu sababli bu qavatni donador qavat deb aytiladi. Yaltiroq qavat 3-4 qator yassi hujayralardan iborat bo'lib yadrolari karioreksisga uchrab nobud bo'ladi. Ularning sitoplazmasida esa ko'plab miqdorda eleidin moddasi bo'lib kuchli nur sindirish qobiliyatiga ega. Mikroskopda ko'rganimizda ko'zimizga yaltirab ko'rinadi va shu sababli yaltiroq qavat deb aytiladi. Muguz qavati juda ko'plab muguzlanuvchi hujayralarning to'plamidan tashkil topgan. Ularning tarkibida ko'plab miqdorda keratin moddasi joylashgan. Bu modda tarkibida oltingugurt bo'lib, u turli kislotalar, ishqorlar va boshqa ta'sirlarga chidamli va shu orqali organizmni himoya qilib turadi.



- Teri qismlari
1. Epidermis
  2. Derma
  3. Teri osti yog' klechatkasi

133-rasm. Terining tuzilishi.

**Derma – chin teri.** Dermaning qalinligi 0.5-5 mm bo'lib, ikkita qavat farq qilinadi: so'rg'ichli va to'rsimon. So'rg'ichli qavat epidermisning tagida joylashgan bo'lib siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Bu qavatning epidermisga kirib boruvchi juda ko'plab so'rg'ichlari mavjud. Bu so'rg'ichlar har bir organizmda o'ziga xos bo'lib, barmoq izlarining individualligini ta'minlaydi. To'rsimon qavat zich tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, terining mustahkamligini ta'minlaydi. To'rsimon qavatda kollagen va elastik tolalar har xil yo'nalishda joylashgan bo'lib o'ziga xos to'r hosil qiladi. Bu qavatda ko'plab qon tomirlar, ter va yog' bezlari hamda soch ildizlari joylashgan. Teri osti yog' klechatkasi kollagen va elastik tolalari orasida joylashgan yog' hujayralari

adipotsitlardan tashkil topgan. Bu qavat himoya vazifasidan tashqari yog', tuz-suv va issiqlik almashinuvida ishtrok etadi.

**Terining bezlari.** Inson terisida uch xil bezlar: sut, ter va yog' bezlari uchraydi.

**Ter bezlari.** Terining hamma qismlarida uchraydi. Ularning soni 2.5 mln dan ortiq, 1 sm<sup>2</sup> terida 120-300 tagacha ter bezlari joylashgan. Ter bezlari ishlab chiqargan mahsulotining 98 % suv va 2 % qattiq moddalardan iborat. Bir sutkada 500-600 ml ter ajralib chiqadi. Ter bezlari merokrin va apokrin tipida ter ishlab chiqaradi. Ter bezlari tuzilishiga binoan oddiy naysimon bezlar turiga kiradi. Ularning sekretor va chiqaruv naylar farq qilinadi. Sekretor qismlari tashqi tomondan mioepitelial hujayralar bilan qoplab olingan.

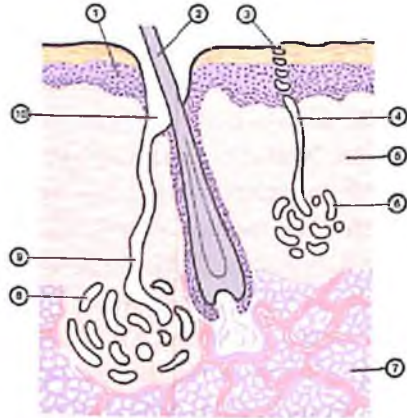
**Yog' bezlari.** Yog' bezlari eng yaxshi rivojlangan davri balog'at yoshi hisoblanadi. Yog' bezlari asosan soch piyozchalarining yaqinida joylashgan bo'ladi. Kaft va tovon terisida yog' bezlari bo'lmaydi. Bir sutkada yog' bezlari orqali 20 gr yog' ishlab chiqaradi va terini hamda sochlarni yog'lab turadi. Shu orqali teriga yumshoqlik, elastiklik xususiyatini berib turadi va mikroorganizmlardan himoya qilib turadi. Ter bezlari nisbatan yuqoriroqda so'rg'ichli va to'rsimon qavatlarning chegarasida joylashadi.

**Sochlar.** Sochlar terining barcha qismida uchraydi. Tananing bosh qismida ularning soni 100 mingdan ortiq. Sochlarning uzunligi bir necha milimetrdan 1.5 metrgacha, qalinligi 0.005-0.6 mm gacha boradi. Sochlarning 3 xil turi farqlanadi: uzun sochlar, xitinli sochlar va momiqli sochlar (134-rasm).

Uzun sochlarga soch – soqol, xitinli sochlarga kiprik va qoshlar, momiq sochlarga tananing boshqa qismdagi sochlar kiradi. Sochlar terining hosilasi bo'lib 2 qism farq qilinadi: sterjen va ildizi. Soch sterjeni teridan tashqariga chiqib turgan qismida aytiladi. Ildiz qismiga terining tarkibida joylashgan qismiga aytiladi. Sochning sterjen qismi po'stloq moddasi va kutikuladan iborat. Ildiz qismi esa. po'stloq moddasi, miya moddasi va kutikuladan iborat. Soch ildizi ildiz qopchasidagi folikulalarda joylashgan, ularning devorini tashqi va ichki qin devori hosil qiladi. Ildiz qismi sterjen qismiga o'tish joyida terining varonkasimon chuqurlashuvi hosil bo'ladi. Ana shu yerdan boshlab epidermis tarkibidan tashqi va ichki epitelial qin boshlanadi.

134-rasm. Sochli teri.

1. Epidermis
2. Soch
3. Yog' bezlarining poralari
4. Chiqaruv nayi
5. Derma
6. Oxirgi qism (sekretor bo'limi)
7. Gipoderma
8. Sekretor bo'lim
9. Chiqaruv nayi
10. Soch varonkasi



**Tirnoqlar.** Tirnoqlar epidermisning hosilasi bo'lib embrion tarqqiyotining 3 oyligida tirnoq shaklida paydo bo'ladi. tirnoqlar bu muguz plastinkadan iborat. Uning oxirgi qismi epidermisning bazal qavatida yotadi va yopishib turadi. Tirnoqlar juda ko'p keratin moddasini saqlovchi muguz xitinlaridan iborat.

## SIYDIK AJRATISH A'ZOLARI

Siydik chiqaruv a'zolariga buyraklar, siydik yo'llari, siydik pu-fagi va tashqi siydik chiqarish kanali kiradi. Tanadagi modda almashinuvining oxirgi mahsulotlarining 80 % siydik orqali chiqib ketadi. Siydik ishlab chiqaruv a'zolari embrional taraqqiyotda 3 ta bosqichda rivojlanadi: oldingi buyrak (pronefroz), birlamchi buyrak (mezonefroz) va oxirgi buyrak (metanefroz). Buyraklar siydik ishlab chiqarish vazifasini bajaradi shu bilan birga tuz-suv almashinuvi, qonning kislotali-ishqor tengligini saqlanishi va endokrin vazifalarini bajaradi. Buyraklar tashqarisidan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Old tomondan seroz parda bilan o'ralgan buyraklarda po'stloq va miya qismlari farq qilinadi. Po'stloq qismi to'q qizil rangda bo'lib kapsula tagida joylashgan, miya qismi tiniq-roq qizil rangda bo'lib 8-12 piramidalardan iborat. Miya qismida ingichka nursimon tolalar joylashgan bo'lib, miya tizimchalari deb aytiladi. Buyraklarning asosini siyrak tolali biriktiruvchi to'qima tashkil qiladi. Uning tarkibida ko'plab retikulyar hujayra va tolalar

uchraydi. Buyraklarning parenximasida buyrak kanalchalari va nefronlar joylashgan. Har bir buyrakda 1 mln dan ortiq ana shunday nefronlar mavjud. Nefron bu – buyraklarning morfologik funksional birligi. Nefron kanalchalarining uzunligi 50 mm gacha boradi. Barcha nefronlarni qo‘shib hisoblaganda 100 km masofani egalaydi. Nefroning tarkibiga nefron kapsulasi, proksimal egri-bugri nay, proksimal to‘g‘ri nay, ingichka nay (Genli qovuzlog‘i), distal to‘g‘ri nay, distal egri-bugri nay kiradi. Distal nay yig‘uvchi naylarga quyiladi. Ushbu nefronlarning 1 % po‘stloq qismida, 80 % miya qismida, qolgan 20 % po‘stloq va miya qismlari chegarasida joylashgan. Po‘stloq nefronlarida kapsulaga kirib keluvchi arteriya diametri chiqib ketuvchi arteriya diametridan kattaroq shu sababli po‘stloq nefronlar kapillyarlar koptokchasida qon dimlanib qoladi va qonning bosimi ancha yuqori bo‘ladi. Shu sababli po‘stloq nefronlar kapsulasida qonning suyuq qismi bazal membrana orqali kapsula kosachasiga diffuz yo‘l bilan sizib o‘ta boshlaydi va natijada bir sutkada 100-150 litr miqdorda birlamchi siydik paydo bo‘ladi. Birlamchi siydik proksimal kanalchalar, genli qovuzlog‘i va distal kanalchalar orqali o‘tish jarayonida kerakli oqsillar, uglevodlar, mikroelementlar va suv qayta tanlab so‘rilib yig‘uvchi nayga etib kelganida esa 1-1.5 litr miqdorida ikkilamchi siydik hosil bo‘ladi. Yig‘uvchi nayda xlor ionlari ishlab chiqarilib siydikka kislotali muhit beradi. Birlamchi siydikning hosil bo‘lish jarayoni filtratsiya va ikkilamchi siydik hosil bo‘lish jarayoni reabsorbsiya (qayta so‘rilish) deb aytiladi. Kapsula chigalida kapillyar endoteliysi, kapsulaning ichki varaq podotsitlari va bazal membrana birgalikda 3 qavatli to‘siq filtratsiya to‘sig‘ini hosil qiladi. Kapsula qon tomirlari to‘ri oralig‘ida mezangial hujayralar joylashgan. Ular hujayralararo moddalarni ishlab chiqaradi. Miya nefronlarida esa, kapsulaga kirib keluvchi qon tomirning diametri chiqib ketuvchi qon tomirining diametri bilan bir xil, ba‘zan kichik ham bo‘lishi mumkin. Shu sababli miya nefronlarida filtratsiya jarayoni sodir bo‘lmaydi, ya‘ni birlamchi siydik hosil bo‘lmaydi. Bu nefronlar organizm jismoniy ish bajargan paytida yoki sport mashg‘ulotlari bilan shug‘ullanganda buyrakka kirib keluvchi ortiqcha qon o‘tib ketishi uchun jo‘mrak (shunt) vazifasini bajaradi.

**Buyrakning endokrin apparati.** Buyrakning endokrin tizimi uning renin va prostaglandin aparatlaridan iborat (135-rasm).



**135-rasm.** Buyrakning tuzilishi.

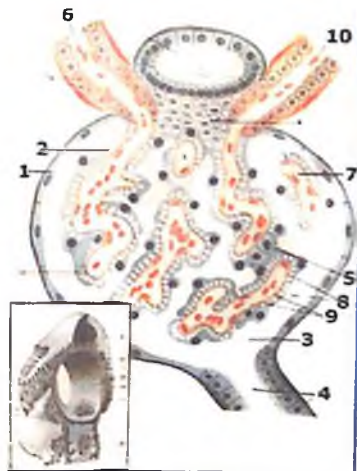
1. buyrakning biriktiruvchi to'qimali kapsulasi
2. po'stloq moddasi
3. buyrak tanachasi
4. nefronning proksimal va distal qismlari
5. miya tizimchalari
6. miya moddasi
7. yig'uvchi naylar

Buyrakning renin apparati, yoki yukstaglomerulyar apparati (YUGA) qonga biologik faol modda reninni ishlab chiqaradi. Renin moddasi esa, angiotenzin moddasini ishlab chiqarishini boshqaradi va buyrak usti bezining aldosteron gormonining ishlab chiqarishini kuchaytiradi, hamda eritropoitin moddasini ishlab chiqarishda ishtirok etadi. Angiotenzin qon tomirlarini toraytiradi va qon bosimini oshiradi. Buyrakning renin apparatini yukstaglomerulyar hujayralar, zich dog' hujayralari va yukstavaskulyar hujayralar (Gurmagtik hujayralari) hosil qiladi. Yukstaglomerulyar hujayralar olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalar endoteliysi tagida joylashgan. Zich dog' hujayralari nefronning distal qismining buyrak tanachasi yonida arteriolalar oralig'ida joylashgan. Yukstavaskulyar hujayralar esa olib keluvchi va olib ketuvchi arteriolalar va zich dog' oralig'idagi uch-burchaksimon bo'shliqda joylashgan (136-rasm).

Buyrakning prostaglandin apparatini buyrak kanalchalari oralig'idagi interstitsial hujayralar va yig'uvchi nayning nefrotsitlari tashkil qiladi. Bu hujayralar prostaglandinlarni ishlab chiqaradi va qon bosimini pasaytiradi. Bundan tashqari yig'uvchi naylarning tiniq hujayralari ham prostaglandinlarni ishlab chiqaradi.

### 136-rasm. Buyrak kapsulasi.

1. kapsulaning parietal varag'i.
2. kapsulaning visseral varag'i.
3. kapsula bo'shlig'i.
4. nefronning proksimal qismi.
5. mezangial hujayralar.
6. olib keluvchi arteriola.
7. kapillyar to'ri.
8. gemokapillyarlar endoteliysi.
9. bazal membrana.
10. olib ketuvchi arteriola.



### Siydik chiqarish yo'llari

Siydik chiqaruv yo'llariga buyrak kosachalari, jomlari, siydik chiqaruv yo'li, siydik pufagi va tashqi siydik chiqarish nayi kiradi. Buyrak kosachalari, jomlari, siydik pufagi va siydik yo'li tuzilishi jihatdan bir biriga o'xshash. Ularda o'zgaruvchan epiteliydan iborat bo'lgan shilliq qavat va xususiy plastinkasi, shilliq osti qavat, muskul qavati va tashqi seroz yoki adventitsiya qavatlaridan iborat. Buyrak kosachalari va jomchalarida o'zgaruvchan epiteliy tagida birlashtiruvchi to'qimali xususiy plastinkasi yotadi. Bu plastinka bilinar-bilinmas shilliq osti qavatiga qo'shilib ketadi. Muskul qavati esa, ikki qavat shilliq mushak tutamlaridan iborat, ya'ni ichki bo'ylama va tashqi aylana. Tashqi qavati esa, siyrak tolali birlashtiruvchi to'qimadan iborat bo'lib qon tomirlarga juda boy. Siydik yo'llari shilliq qavatida bo'ylamasiga ketgan burmalar sababli juda elastik cho'ziluvchan xususiyatga ega. Siydik yo'lining shilliq osti qavatida ko'plab mayda alveolar-naysimon bezlari joylashgan. Siydik yo'lining yuqorigi yarmisida muskul qavati 2 qavatdan iborat, ya'ni ichki bo'ylama tashqi aylana. Pastki yarimida esa 3 qavatdan iborat, ya'ni ichki va tashqi bo'ylama hamda o'rta aylana yo'nalishga ega (137-rasm). Siydik yo'lining tashqi qavati siyrak tolali birlashtiruvchi to'qimadan iborat (adventitsiya qavati). Siydik pufagining shilliq qavati o'zgaruvchan epiteliy va birlashtiruvchi to'qimali xususiy plas-

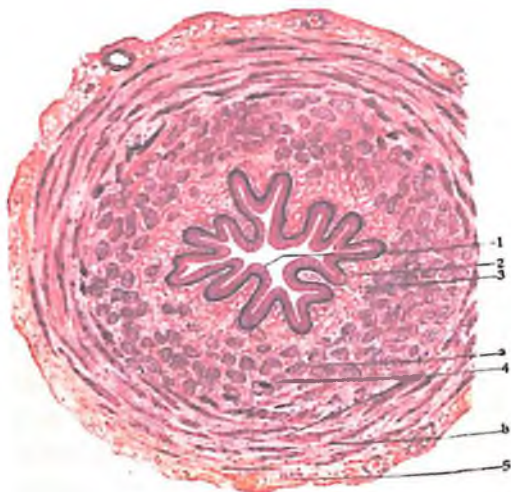


tinkadan iborat. Siydik pufagiga siydik yo'li tutashgan joyi uchbur-chaksimon shaklda bo'lib shilliq osti qavat va shilliq qavatining burmalari bo'lmaydi. Siydik pufagining muskul qavati 3 qavatdan iborat: ichki va tashqi bo'ylama, o'rta aylana yo'nalishga ega. Siydik pufagidan tashqi siydik kanali chiqish joyida sfinkterlar joylash-gan. Siydik pufagining tashqi qavati yuqorigi, orqa va qisman yon yuzalarida seroz parda va boshqa qismlarida esa adventitsiya qava-tidan iborat (138-rasm).

**137-rasm.** Siydik nayi.

Gematoksilin – eozin bilan bo'yalgan.

1. o'zgaruvchan epiteliy.
2. xususiy plastinkasi.
3. shilliq osti qavati.
4. muskul qavati.
  - a. ichki bo'ylama yo'nalgan qavat.
  - b. tashqi aylana yo'nalgan qavat.
5. adventitsiya qavati.



**138-rasm.** Siydik pufagi.

Gematoksilin – eozin bilan bo'yalgan.

1. o'zgaruvchan epiteliy.
2. xususiy plastinkasi.
3. shilliq osti qavati.
4. muskul qavati.
  - a. v. ichki va tashqi bo'ylama yo'nalish.
  - b. o'rta aylana yo'nalish.
5. adventitsiya qavat.



Siydik pufagining devori qon tomirlari va limfa tomirlariga juda boy. Siydik pufagi simpatik, parasimpatik va orqa miya nerv tugunlaridan inervatsiya oladi. Siydik pufagining shilliq osti va muskul qavatlarida juda ko'plab nerv chigallari joylashgan. Shu sababli uning barcha qavatlarida sezuvchi nerv oxirlari, reseptorlari mavjud.

## JINSIY TIZIM A'ZOLARI

Jinsiy a'zolar erkaklarda va ayollarda ikki qismdan ya'ni jinsiy bezlar (gonadalar) va qo'shimcha a'zoldan iborat. Qo'shimcha a'zolar erkaklarda urug' chiqarish yo'llari, urug' pufagi, prostata bezi va jinsiy olatdan iborat. Ayollarda esa, bachadon naylari, bachadon, qin, katta uyatli lablar, kichik uyatli lablar va sut bezlaridan iborat. Jinsiy bezlarga esa, erkaklarda urug'don, ayollarda esa tuxumdon kiradi. Jinsiy tizim a'zolarining vazifasi ko'payish (reproduktiv) va endokrin, ya'ni androgen va estrogen gormonlarini ishlab chiqaradi. Bu gormonlar organizmning balog'atga etishi, gonadalarining (spermatozoid va tuxum xujayrasi) yetilishi va organismning ko'payishi uchun kerakli muhit va sharoitni yaratadi.

## ERKAKLAR JINSIY TIZIMI

Urug'donda erkaklar jinsiy hujayrasi spermatozoidlar yetiladi va erkaklar jinsiy gormonlari (testosteron) ishlab chiqariladi.

**139-rasm.** Urug'don.  
Gematoksilin – eozin bilan bo'yalgan.

1. egri-bugri kanalchalar.
2. to'g'ri kanalchalar.
3. urug'don to'ri.
4. urug' chiqarish yo'li.
5. urug'don ortig'i.
6. tashqi urug' chiqarish yo'li.



**Tuzilishi.** Urug'don tashqi tomonidan seroz parda bilan qoplangan. Uning tagida esa zich tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat oqsil parda joylashgan. Urug'doning orqa yuzasida oqsilli parda qalinlashib ichkariga to'siqlar o'sib kiradi va bu to'siqlar urug'don-

ni 250 dan ortiq alohida bo'lakchalarga ajratadi. Har bir bo'lakchanning ichida 1-4 ta gacha egri-bugri kanalchalar yotadi. Bu kanalchalarning diametri 150-200 mkm, uzunligi esa, 30-70 sm gacha boradi. Egri – bugri kanalchalarning soni 400 -600 atrofida bo'lib, uning darvoza qismiga kelganda o'zaro qo'shilishib urug'don to'rini va chiqish joyida esa 10-12 ta to'g'ri kanalchalarni hosil qiladi. Egri – bugri kanalchalarning xususiy qavatida 3 ta qavat farq qilinadi: bazal, mioid, va tolali qavatlar. Uning ichki yuzasida bazal membrana-da spermatogen epiteliy hujayralari joylashgan. Bazal qavati spermatogen epiteliy va mioid qavatining oralig'ida joylashgan. Mioid qavati mioid hujayralaridan tuzilgan. Bu hujayralar qisqarib spermatozoidni chiqish tomonga siljishini ta'minlaydi. Tolali qavat 2 qismdan iborat: mioid qavatining bazal membranasi va ikkinchisi tashqarisida fibroblastlar joylashgan kollagen tolalar qavati. Egri-bugri kanalchalar oralig'idagi gemokapillyar va limfa kapillyarlari joylashgan bo'lib spermatogen epiteliy hujayralari bilan modda almashinuvi davom etadi. Spermatogen epiteliy va qon tomirlar o'rtasida gematotestikulyar to'siq hosil bo'ladi. Spermatogen epiteliy qavati ikki xil hujayradan – tutib turuvchi sustentotsidlar va spermatogen epiteliy hujayralaridan iborat (139-rasm).

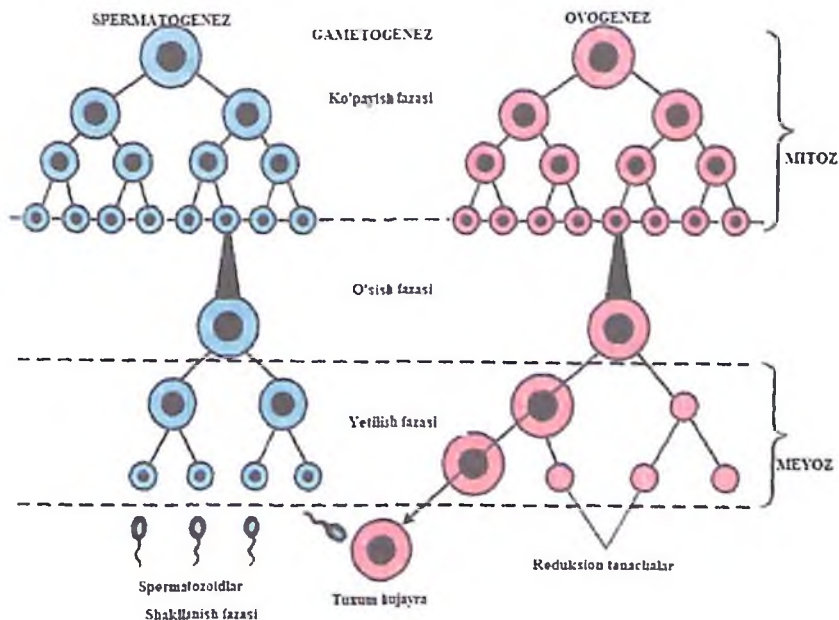
### Spermatogenez

Spermatogenez bu erkaklar jinsiy hujayrasini yetilishini anglatadi. Spermatogenez jarayoni 4 ta fazadan iborat: ko'payish, o'sish, yetilish va shakllanish.

Ko'payish fazasida spermatogen epiteliy hujayralari mitoz yo'l bilan bo'linib ko'payadi. O'sish fazasida har bitta hujayra o'sib hajmi kattalashadi va birinchi tartibli spermatotsitlar hosil bo'ladi. Bu fazada har bir hujayra toq sondagi gaploid xromosomaga ega bo'ladi.

Keyin esa, yetilish fazasi boshlanadi bunda hujayralar ikkinchi marta bo'linishi kuzatiladi. Bu bo'linish meyoza usulida ketadi va ikkinchi tartibli spermatotsitlar hosil bo'ladi. Spermatotsitlar boshqa bo'linmaydi va shakllanish fazasiga o'tadi. Natijada har bir spermatogen epiteliy hujayrasidan 4 ta yetuk spermatozoid hosil bo'ladi. Urug'don egri-bugri kanalchalari orasidagi biriktiruvchi to'qima

tarkibida interstitsial hujayralar joylashgan. Bu hujayralar erkaklar jinsiy gormoni testosteronni ishlab chiqaradi (140-rasm).

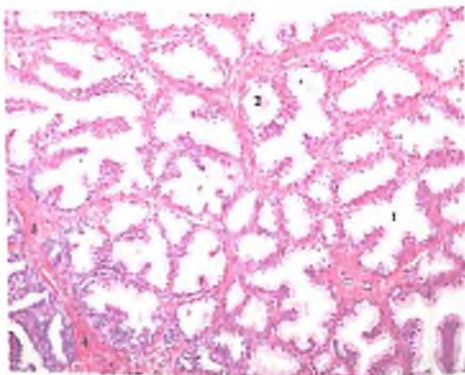


140-rasm. Spermatogenez va ovogenez.

**Urug' chiqaruv yo'llari.** Urug' chiqaruv yo'llari bu urug'don-dan chiquvchi naylar tizimidan iborat bo'lib undan tashqi siydik yo'lga tomon sperma harakatlanadi. Bu yo'l urug'donning to'g'ri kanallaridan boshlanib, urug'don to'ri nayi, urug' olib chiquvchi egri-bugri naylar, urug'don ortig'i nayi, urug' olib ketuvchi nay va urug' otuvchi naylardan iborat bo'lib, tashqi siydik chiqaruv yo'lga tutashadi. Ularning barchasini tuzilishi bir biriga o'xshash 3 ta qavatdan iborat: shilliq, muskul va adventitsiya qavatlar mavjud. Shilliq qavatining epiteliysi silindrsimon bezli epiteliy hisoblanadi. Urug'don ortig'ida esa, epiteliysi ikki qatorli bo'lib apikal yuzasida kiprikchalar mavjud. Bu yerda bezli epiteliy suyuqlik ishlab chiqarib spermani suyultiradi va spermatozoidlarda glikokalislar paydo bo'ladi. Urug' yo'llarida muskul qavatining 3 ta qavati mavjud: ichki, tashqi bo'ylama va o'rta aylana yo'nalishga ega. Urug' otuv-

chi yo'llar prostata beziga kelganda tashqi siydik chiqaruv yo'li bilan tutashib ketadi.

**Prostata bezi** mushakli bezli a'zo bo'lib, tashqi siydik chiqaruv yo'lining yuqori qismida joylashgan. U tashqaridan biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Uning parenxemasida ko'plab alohida-alohida bezlar joylashgan. Ularning chiqaruv naylari tashqi siydik chiqaruv yo'liga ochiladi. Prostata bezining bezlari 3 guruhga bo'linib joylashgan. Eng kichik bezlar tashqi siydik kanalining shilliq qavatida joylashgan. Ikkinchi guruh bezlar esa tashqi siydik chiqaruv nayi atrofida halqasimon shaklida joylashgan. Uchunchi guruh bezlar esa prostata bezining qolgan barcha qismini egallaydi. Bu bezlar alveolar – naysimon tuzilishga ega bo'lib o'ziga xos shilliq tabiatli suyuqlik ishlab chiqaradi. Bezlarining oralig'ini siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat stroma tashkil qiladi. Ularning orasida shilliq mushak tolalari mavjud bo'lib prostata bezini bo'lakchalarga ajratadi. Bo'lakchalarni tashqi tomondan o'rab turgan silliq mushak tolalari qisqarganda prostata bezining suyuqligi urug' yo'liga chiqadi va spermani suyultiradi, hamda spermatozoidlarning uzoq muddat yashash uchun ishqoriy muhit yaratadi (141-rasm).



**141-rasm.** Prostata bezi.  
Gematoksilin-eozin bilan  
bo'yalgan.

1. bezlarning chiqaruv nayi.
2. bezlarning sekretor qismlar.
3. biriktiruvchi to'qimali stroma.
4. silliq muskul tolalari.

**Jinsiy olat.** Jinsiy olat 3 ta g'ovak (kavernoz) qismdan iborat bo'lib, bu bo'shliqlar qon bilan to'lganda bir necha bor kattalashib ereksiya holatiga keladi. Bu bo'shliqlar tashqarisidan oqsil parda bilan qoplangan bo'lib, zich tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Pastki kavernoz bo'shliqning o'rtasidan tashqi siydik chiqarish yo'li va urug' yo'li o'tadi. Bu yo'lining prostata bezli qismi, membrana

qismi va tashqi lab qismi farq qilinadi. Tashqi siydik chiqaruv kana-  
lining shilliq qavati epiteliysi bosh qismida o'zgaruvchan parda qis-  
mida ko'p qavatli silindrsimon va pastki lab qismida esa, ko'p qa-  
vatli yassi epiteliydan iborat. Epiteliyning tagida xususiy plastinkasi  
bo'lib unda juda ko'p qon tomirlar joylashgan va bu qon tomirlar  
kavernoz bo'shliqlarga tutashgan. Tashqi siydik chiqaruv yo'lining  
muskal qavati yaxshi rivojlangan bo'lib, ichki bo'ylana va tashqi  
aylana yo'nalishga ega. Jinsiy olatning boshchasining asosini zich  
tolali biriktiruvchi to'qima tashkil qiladi uning tarkibida ko'plab  
o'zaro tutashgan vena qon tomirlari joylashgan. Ereksiya paytida bu  
qon tomirlar qonga to'lib jinsiy olatning boshchasi kattalashadi.  
Jinsiy olatning tashqi tomondan teri bilan qoplangan va unda yog'  
bezlari joylashgan. Jinsiy olat simpatik sistemasidan inervatsiya ola-  
di. Uning bosh qismi va qoplovchi terisida ko'plab sezuvchi retsep-  
torlar joylashgan.

## AYOLLAR JINSIY TIZIMI

Ayollar jinsiy tizimi jinsiy bezlar – tuxumdonlar va yordanchi  
jinsiy a'zolaridan: bachadon naylari, bachadon, qin, tashqi jinsiy  
a'zolar va sut bezidan iborat.

**Tuxumdon.** Tuxumdon juft a'zo bo'lib, u reproduktiv (tuxum  
hujayraning hosil bo'lishi) va endokrin (ayollar jinsiy gormoni ishlab  
chiqarish) vazifasini bajaradi.

Tuxumdon tashqarisidan zich tolali biriktiruvchi to'qimadan  
iborat oqsil parda va qorin parda – mezoteliy bilan qoplangan. Tu-  
xumdon kapsulasining tagida uning po'stloq moddasi va o'rtada esa  
miya moddasi joylashgan. Tuxumdoning po'stloq moddasi birikti-  
ruvchi to'qimali stroma va uning tarkibida joylashgan rivojlanish-  
ning turli bosqichlaridagi ko'plab follikulalardan iborat. Ularning  
eng kichigi primordial follikulalar deb aytiladi. Bu follikulalarning  
ichida meyoziy profazasida bo'lgan ovotsitlar joylashgan. Bu  
follikula tashqarisidan bazal membrana va bir qator yassi shaklidagi  
follikulyar epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Ular o'sish fazasiga  
o'tganda follikulalarning va undagi ovotsitlarning hajmi kattalasha-  
di. Bu vaqtda hujayra qobig'ining tashqarisida ikkinchi qavat, yalti-  
roq qavat paydo bo'ladi. Bu qavat tashqi tomondan 1-2 qator kub-  
simon shakldagi follikulyar epiteliy hujayralari bilan qoplanadi.

Tuxum hujayrasi ikkinchi bo'linish davriga o'tganda yaltiroq qavatlar aniq ko'rinib follikulyar epiteliy qavatlarning soni ko'payadi (142-rasm). Rivojlanishning keyingi bosqichida follikulalarning hajmi yanada kattalashib follikulyar epiteliy hujayralar ko'p qavatli epiteliyga aylanadi va follikula suyuqligini ishlab chiqaradi. Bu suyuqlikning tarkibida estrogen gormonlari bo'ladi. Bu paytda ovotsit follikulyar epiteliy hujayralari bilan birgalikda follikulaning biron chekkasiga siljib o'rtnashib oladi. Bunday follikulalar ikkilamchi follikulalar deb aytiladi. Keyinchalik follikulalarning hajmi kattalashadi. Uning ichidagi suyuqlik va bo'shliqning hajmi ortib boradi. Ammo ovotsitlarning hajmi kattalashmaydi. Rivojlanishning bu bosqichida ovotsitni o'rab turuvchi epiteliy hujayralarining soni ortib radial shaklda nursimon joylashadi va shu sababli nurli toj deb aytiladi. O'zining rivojlanish bosqichida yetuk holatga kelgan follikulalar uchlamchi follikulalar deb aytiladi. Uchlamchi yetuk follikulalar tuxumdonning chekka qismi tomon siljiydi va kapsulasidan bo'rtib bilinib turadi. Follikula bo'shlig'idagi suyuqlik miqdori tobora ortib boradi. Follikula ichidagi bosim ham ortib boradi, buning natijasida tuxumdonning kapsulasi cho'zilib, yupqalashib boradi va ovarial – menstrual siklning 14 kunida tuxumdonning kapsulasi devori va folikula devori yorilib, follikula bo'shlig'idagi suyuqlik tuxum hujayra bilan birgalikda qorin bo'shlig'iga chiqib ketadi. Bu jarayon ovulyasiya jarayon deb aytiladi. Tuxumdonning po'stloq qismida follikulalar oralig'ida rivojlanish bosqichidan qolib ketgan follikulalar ham uchraydi. Ular atretik tana deb aytiladi (143-rasm).

**Mag'iz moddasi.** Tuxumdonning mag'iz moddasi biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning tarkibida yirik qon tomirlar, nerv tolalari, epiteliy tizimchalari, atretik tana va sariq tananing qoldiq tuzilmalari uchraydi.

**Ovogenez.** Tuxum hujayraning yetilish jarayoni ovogenez deb aytiladi. Ovogenez jarayoni yuqoridagi 140-rasmda sxema tarzida ko'rsatilgan.

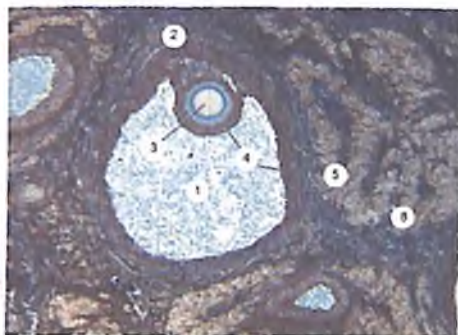
**142-rasm. Tuxumdon**

1. primordial follikula
2. ikkilamchi follikula
3. sariq tana
4. atretik tana



**143-rasm. Yetuk follikula (Graff pufagi).**

1. follikula bo'shlig'i
2. tuxum hujayrasini tutib turuvchi bo'rtiq
3. ovotsit
4. follikula epiteliy hujayralari
5. ikki qavatli teka
6. po'stloq moddasi stromasi



**Sariqlik tana.** Sariqlik tana 2 xil bo'ladi: hayz ko'rish va homidorlik sariqlik tanasi. Ovuliyasiya jarayonidan so'ng lyuteinlovchi gormon ta'sirida yorilgan yetuk follikulaning bo'shlig'ida bir qator o'zgarishlar sodir bo'lib, sariq tana paydo bo'ladi. Yetilgan follikula yorilgandan so'ng uning ichki bo'shlig'i qon bilan to'ladi, tuxumdoning va follikulaning yorilgan devori tezda tiklanib, uning bo'shlig'idagi qon ivib qotadi, hamda uning o'rni biriktiruvchi to'qima bilan qoplab olinadi. Sariq tana rivojlanishining 4 ta bosqichi farq qilinadi: 1. Proliferatsiya (tiklanish) va vaskulyarizatsiya (qon tomirlar hosil bo'lishi). Bu bosqichda follikula devoridagi donodor qavatning epiteliy hujayralari ko'payib bo'shliqni to'ldirib oladi va ularning orasiga qon tomirlari o'sib kiradi.

2. Bezli metamarfoz bosqichida bo'shliqni to'ldirib turgan epiteliy hujayralari gipertrofiyaga uchrab, ularda sariq pigment lyutein to'plana boshlaydi. Sariq tananing hajmi kattalashib rangi sariq rangga kiradi. Shu vaqtdan boshlab sariq tana progesteron



Tuxum hujayrasi ikkinchi bo'linish davriga o'tganda yaltiroq qavatlar aniq ko'rinib follikulyar epiteliy qavatlarining soni ko'payadi (142-rasm). Rivojlanishning keyingi bosqichida follikulalarning hajmi yanada kattalashib follikulyar epiteliy hujayralar ko'p qavatli epiteliyga aylanadi va follikula suyuqligini ishlab chiqaradi. Bu suyuqlikning tarkibida estrogen gormonlari bo'ladi. Bu paytda ovotsit follikulyar epiteliy hujayralari bilan birgalikda follikulaning biron chekkasiga siljib o'rtnashib oladi. Bunday follikulalar ikkilamchi follikulalar deb aytiladi. Keyinchalik follikulalarning hajmi kattalashadi. Uning ichidagi suyuqlik va bo'shliqning hajmi ortib boradi. Ammo ovotsitlarning hajmi kattalashmaydi. Rivojlanishning bu bosqichida ovotsitni o'rab turuvchi epiteliy hujayralarining soni ortib radial shaklda nursimon joylashadi va shu sababli nurli toj deb aytiladi. O'zining rivojlanish bosqichida yetuk holatga kelgan follikulalar uchlamchi follikulalar deb aytiladi. Uchlamchi yetuk follikulalar tuxumdonning chekka qismi tomon siljiydi va kapsulasidan bo'rtib bilinib turadi. Follikula bo'shlig'idagi suyuqlik miqdori tobora ortib boradi. Follikula ichidagi bosim ham ortib boradi, buning natijasida tuxumdonning kapsulasi cho'zilib, yupqalashib boradi va ovarial – menstrual siklning 14 kunida tuxumdonning kapsulasi devori va folikula devori yorilib, follikula bo'shlig'idagi suyuqlik tuxum hujayra bilan birgalikda qorin bo'shlig'iga chiqib ketadi. Bu jarayon ovulyasiya jarayon deb aytiladi. Tuxumdonning po'stloq qismida follikulalar oraliq'ida rivojlanish bosqichidan qolib ketgan follikulalar ham uchraydi. Ular atretik tana deb aytiladi (143-rasm).

**Mag'iz moddasi.** Tuxumdonning mag'iz moddasi biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning tarkibida yirik qon tomirlar, nerv tolalari, epiteliy tizimchalari, atretik tana va sariq tananing qoldiq tuzilmalari uchraydi.

**Ovogenez.** Tuxum hujayraning yetilish jarayoni ovogenez deb aytiladi. Ovogenez jarayoni yuqoridagi 140-rasmda sxema tarzida ko'rsatilgan.

**142-rasm.** Tuxumdon

1. primordial follikula
2. ikkilamchi follikula
3. sariq tana
4. atretik tana



**143-rasm.** Yetuk follikula (Graff pufagi).

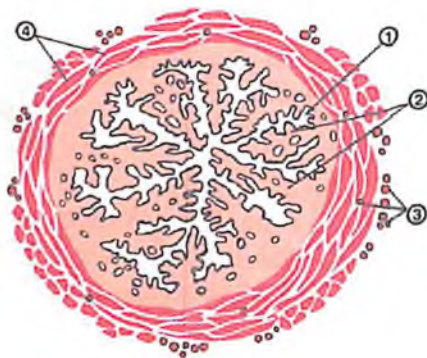
1. follikula bo'shlig'i
2. tuxum hujayrasini tutib turuvchi bo'rtiq
3. ovotsit
4. follikula epiteliy hujayralari
5. ikki qavatli teka
6. po'stloq moddasi stromasi



**Sariqlik tana.** Sariqlik tana 2 xil bo'ladi: hayz ko'rish va homiladorlik sariqlik tanasi. Ovuliyasiya jarayonidan so'ng lyuteinlovchi gormon ta'sirida yorilgan yetuk follikulaning bo'shlig'ida bir qator o'zgarishlar sodir bo'lib, sariq tana paydo bo'ladi. Yetilgan follikula yorilgandan so'ng uning ichki bo'shlig'i qon bilan to'ladi, tuxumdoning va follikulaning yorilgan devori tezda tiklanib, uning bo'shlig'idagi qon ivib qotadi, hamda uning o'rni biriktiruvchi to'qima bilan qoplab olinadi. Sariq tana rivojlanishining 4 ta bosqichi farq qilinadi: 1. Proliferatsiya (tiklanish) va vaskulyarizatsiya (qon tomirlar hosil bo'lishi). Bu bosqichda follikula devoridagi donodor qavatning epiteliy hujayralari ko'payib bo'shliqni to'ldirib oladi va ularning orasiga qon tomirlari o'sib kiradi.

2. Bezli metamarfoz bosqichida bo'shliqni to'ldirib turgan epiteliy hujayralari gipertrofiyaga uchrab, ularda sariq pigment lyutein to'plana boshlaydi. Sariq tananing hajmi kattalashib rangi sariq rangga kiradi. Shu vaqtdan boshlab sariq tana progesteron

gormonini ishlab chiqara boshlaydi va o'zining keyingi bosqichiga o'tadi. 3. Bu bosqich gullab-yashnash fazasi deb aytiladi. Rivojlanish bosqichning davomiyligi turlicha bo'ladi. Agar tuxum hujayra urug'lanmasa bu bosqich 12-14 kundan keyin tugallanadi va sariq tana rivojlanishning 4 bosqichiga o'tadi (aks taraqqiyot bosqichiga o'tadi). Bunday holatda sariq tana hayz sariqlik tanasi deb aytiladi. Agar tuxum hujayra urug'lanib zigota hosil bo'lsa, sariq tananing gullab – yashnash fazasi uzoq muddatga saqlanib qoladi va sariq tananing o'lchami bir necha marta katta bo'ladi. Homiladorlik davrida yo'ldosh to'liq shakllanib bo'lgach (uch oylik) sariqlik tana 4-bosqich aks taraqqiyot bosqichiga o'tadi. Bunday holatda sariq tana homiladorlik sariq tanasi deb aytiladi. Aks taraqqiyot bosqichida bezli epiteliy hujayralari atrofiyaga uchrab biriktiruvchi to'qimali chandiqa aylanadi va u oq tana deb aytiladi. Oq tana tuxumdonda bir necha yil saqlanib qoladi va keyin esa so'rilib ketadi.



144-rasm. Bachadon nayi.  
Gematoksilin-eozin bilan  
bo'yalgan.

1. nay bo'shlig'i
2. shilliq qavati
3. qon tomirlari
4. muskul qavati

**Bachadon naylari.** Bachadon naylari yoki tuxum yo'li qorin bo'shlig'ini bachadon bilan tutashtirib turadigan juft a'zo bo'lib, u orqali tuxum hujayra bachadonga tushadi. Bachadon naylari embrional taraqqiyotda paramezone-frodermal kanalining yuqori qismidan hosil bo'ladi. Bachadon nayining devori 3 qavatdan iborat: shilliq qavat, muskul va seroz qavatlar. Shilliq qavatida bo'ylanmasiga yo'nalgan yirik burmalari mavjud. Uning shilliq qavati bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Bu epiteliyning 2 xil turi mavjud: kiprikchali va bezli. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali biriktiruvchi to'qimadan iborat. Shilliq qavatining tagi-

da muskul qavatini yotadi. U ichki aylana va tashqi bo'ylama yo'nalishiga ega bo'lgan silliq muskul tolalaridan iborat. Bachadon naylari tashqi tamondan seroz parda bilan qoplangan. Bachadon naylari proksimal qismiga tomon voronka shaklida kengayib boradi va uchlarida esa juda ko'plab baxromkalari (fimbriya) mavjud. Bu baxromkalar tuxum hujayrani qorin bo'shlig'idan tutib olib bachadon bo'shlig'iga yo'naltiradi. Bachadon naylarini epiteliysining kiprikchalari va muskul qavatining peristaltik harakati tuxum hujayrani bachadon bo'shlig'i tomon harakatlantiradi (144-rasm).

**Bachadon.** Mushakli a'zo bo'lib homilaning rivojlanishini ta'minlaydi. Bachadon qin bilan birgalikda embrional taraqqiyotda o'ng va chap paramезonefrodermal kanalning distal qismidan hosil bo'ladi. Bachadon devori 3 qavatdan tuzilgan: shilliq qavat – endometriy, muskul qavat – miometriy va seroz qavat – perimetriy. Shilliq qavatining o'zi 2 qavatdan iborat – bazal va funksional. Funksional qavat minustrual sikl gormonlari ta'sirida o'zgarib turadi. Bachadon shilliq qavatini bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan. Shilliq qavatining xususiy plastinkasi siyrak tolali birlashtiruvchi to'qimadan iborat. Uning tarkibida detsidual yirik hujayralar bo'lib, minstruatsiya fazasida ularning soni ortadi. Bachadon shilliq qavatida uning ko'plab oddiy naysimon bezlari joylashgan. Bachadonning muskul qavatini 3 qavat silliq muskul tolalaridan iborat bo'lib, ichki shilliq osti, o'rta tomirli qiyshiq yo'nalishga ega bo'lgan va ichki tomir usti qiyshiq yo'nalishli muskul hujayralaridan iborat qavatlari. Bachadon muskul qavatida muskul tolalari miofibroblastlardan iborat bo'lib, ularning o'lchami 50 mkm va homiladorlik paytida esa ularning o'lchami 500 mkm gacha kattalashadi. Bachadonning tashqi qavatini perimetriy seroz parda bilan qoplangan (oldingi va yon qismlaridan tashqari). Bachadonning bo'yin qismi qin singari ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Bo'yin qismi kanali prizmatik epiteliy bilan qoplangan bo'lib shilliq ishlab chiqaradi. Bo'yin qismining muskul qavatini esa yirik aylana yo'nalishga ega bo'lgan muskul tolalaridan iborat bo'lib, bachadon nayining sfinktrlarini hosil qiladi. Ular qisqarganda bezlarning ishlab chiqargan shilliq moddasi kanalga tushadi. Bo'shashganida esa qinga tushgan spermani bachadon bo'shlig'iga so'rib oladi.

**145-rasm.** Bachadon.

Gematoksilin-eozin bilan bo'yalgan.

1. prizmatik epiteliy
2. xususiy plastinka
3. miometriy
4. tomirli qavat
5. tomir usti qavat
6. perimetriy

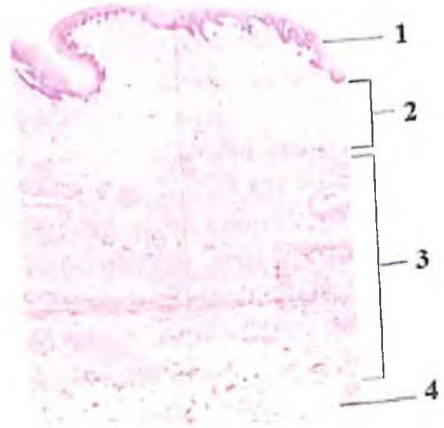


**Qin.** Qin devori shilliq, muskul va adventitsiya qavatlaridan iborat. Shilliq qavatining epiteliysi ko'p qavatli yassi epiteliydan iborat bo'lib, uning 3 ta qavati mavjud: bazal, oraliq va yuza qavatlari. Shilliq qavatining epiteliysi hayz siklining fazalariga bog'lik ravishda ritmik o'zgarib turadi. Shilliq qavatining epiteliysi glikogen moddasiga boy bo'lib, mikroflora ta'sirida parchalanib sut kislotasiga aylanadi. *Shu sababli qinning muhiti doim kislotali bo'lib, bakteriotsid xususiyatiga ega va qinni har xil patogen mikroorganizmlardan himoya qilib turadi.* Qinning devorida bezlari bo'lmaydi. Uning xususiy plastinkasida juda ko'plab so'rg'ichlar hosil bo'ladi. Qining xususiy plastinkasi muskul qavatiga tutashib ketadi. **Muskul qavati** asosan bo'ylamasiga yo'nalgan muskul tolalari, o'rta va kirish qismlarida esa aylanasiga yo'nalgan muskul tolalaridan iborat. Ular qisqarganida qin bo'ylamasiga va aylanasiga qisqarib kengayib turadi. Qinning tashqi qavati siyrak tolali shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, ko'plab qon tomirlar to'ri joylashgan (146-rasm).

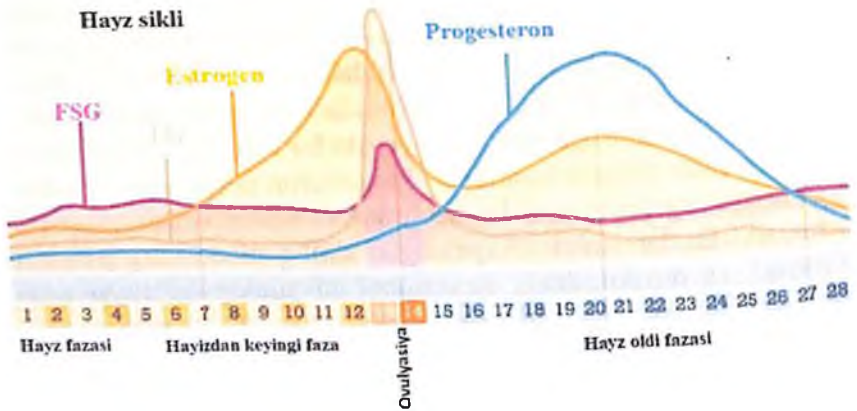
**Jinsiy sikl.** Ayollar jinsiy tizimi tuxumdon bachadon naylari, bachadon va qin faoliyatining davriyligi ovarial-menstrual siklga bog'liq ravishda o'zgarib turadi. Odamlar va odamsimon maymunlarda jinsiy sikl balog'at yoshiga yetgandan so'ng har 28 kunda davriy ravishda bachadondan qon ketishi kuzatiladi. Ovarial-menstrual siklning ketma-ket 3 ta fazasi kuzatiladi: menstrual faza (deskvamatsiya), menstruatsiyadan keyingi faza (prolefiratsiya) va menstruatsiya oldi fazasi (sekretsia) farq qilinadi. Menstrual fazada bacha-

don endometriysi qon bilan ta'minlanishi keskin o'zgaradi. Bunda sariqlik tana 4-fazasiga o'tib progesteron gormoni ishlab chiqarishni to'xtaydi. Uning natijasida bachadoning endometriyasi funksional qavatini qon bilan ta'minlovchi spiralsimon arteriyalar buralib yopiladi. Natijada bachadonning funksional qavatiga qon kelishi to'xtaydi va funksional qavatda nekrotik o'zgarishlar hosil bo'ladi. Bu qon tomirlarning devori mo'rtlashib yoriladi va funksional qavat tuxum hujayra bilan birgalikda ko'chib tushadi. Devorlari yorilgan qon tomirlardan esa bir necha kun davomida qon ketishi kuzatiladi. 2-3 kundan so'ng qon ketishi to'xtab funksional qavati qaytadan tiklana boshlaydi. Bu jarayon menstruatsiyadan keyingi faza yoki proliferatsiya fazasi deyiladi. Proliferatsiya fazasida bachadon shilliq qavatining funksional qavati qayta tiklanib epiteliysi tobora qalinlasha boshlaydi. Bu jarayonning borishida estrogen gormonlari muhim rol o'ynaydi. Menstruatsiyadan keyingi fazaning 12-17 kunlarida tuxumdonda navbatdagi follikula yetilib ovulyasiyaga uchraydi, ya'ni tuxumdon va yetilgan follikulaning devori yorilib tuxum hujayra qorin bo'shlig'iga chiqadi. Proliferatsiya fazasi siklning 5 kundan to 14-15 kunigacha davom etadi. Undan so'ng esa menstruatsiya oldi fazasi boshlanadi. Yetilgan follikula ovulyasiyaga uchragandan so'ng uning o'rniga sariq tana paydo bo'ladi, va u progesteron gormoni ishlab chiqara boshlaydi. Progesteron gormoni esa bachadon bezlarining faoliyatini kuchaytiradi va sekret ishlab chiqarish kuchayadi. Bezlar ishlab chiqaradigan shilliq moddaning miqdori ko'payadi va quyuqlashadi. Funksional qavatining epiteliysi prizmatik shaklga kiradi va ularning apikal yuzasida ko'plab kiprikchalar paydo bo'ladi. Natijada endometriyaning funksional qavati qalinlashadi va ularning ba'zilar detsidual hujayralarga aylanadi. Agar urug'lanish jarayoni sodir bo'lsa, bachadoning endometriyasi urug'langan tuxum hujayra-zigotani qabul qilishga, implantatsiya jarayoniga va yo'ldosh hosil bo'lishiga tayyorlanadi. Agarda urug'lanish jarayoni sodir bo'lmasa sariqlik tanada progesteron gormoni ishlab chiqarish to'xtaydi, endometriyaning funksional qavatini qon bilan ta'minlovchi spiralsimon qon tomirlar yoriladi. Natijada bachadonning funksional qavatida nekrotik o'zgarishlar sodir bo'ladi va tuxum hujayra bilan birgalikda qo'parilib tushib ketadi. Bu esa navbatdagi menstrual fazasi boshlanganligini bildiradi. Bu jarayonlar ketma-ketligi ovarial- menstrual (jinsiy sikl) deb aytiladi va bu

organizmning klimaks davrigacha davriy ravishda davom etadi (147-rasm).



- 146-rasm.** Qin.  
Gematoksilin – eozin bilan bo‘yalgan.
1. epiteliy qoplamasi
  2. xususiy plastinkasi
  3. muskul qavati
  4. adventitsiya qavati



147-rasm. Ovorial-hayz sikli

## TASHQI JINSIY A'ZOLARI

Qinning daxliz qismi ko‘p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo‘lib, u yerda 2 ta yirik bez – Bartolin bezlari joylashgan. Bu bezlar naysimon alveolar tuzilishga ega bo‘lib, shilliq ishlab chiqaradi. Kichik lablar ko‘p qavatli epiteliy bilan qoplangan bo‘lib, uning asosini siyrak tolali biriktiruvchi to‘qima tashkil qiladi. Unda ko‘p-

lab yogʻ bezlari joylashgan. Katta lablar esa, tarkibida yogʻ toʻqimasining qatlami boʻlgan teri burmasidan iborat. Unda yogʻ va ter bezlari joylashgan. Klitor (tiloq) tuzilishi jihatdan erkaklar jinsiy olatiga oʻxshaydi. Unda 2 ta gʻovak tana va uning uchida esa boshchasi joylashgan va koʻp qavatli epiteliy bilan qoplangan. Qinning daxliz qismi katta va kichik lablar va klitor juda koʻplab erkin nerv oxirlari retseptor bilan taʼminlangan. Bundan tashqari shilliq qavatining xususiy plastinkasining katta va kichik lablari hamda klitorda genital va plastinkasimon tanachalar ham joylashgan. Qinning ichki qismida ayniqasa bachadon nayiga yaqin qismida retseptorlari juda kam.

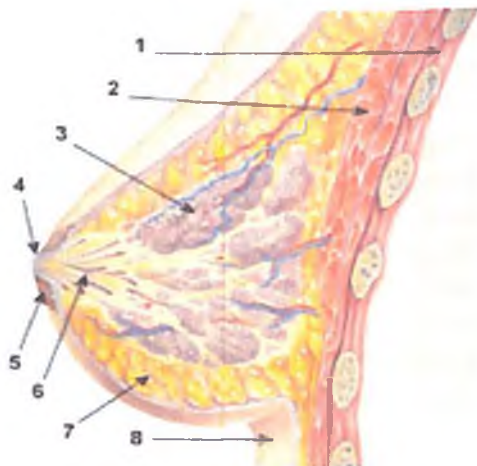
### Sut bezi

Sut bezlari shakli oʻzgargan ter bezlarining hosilasi hisoblanadi. Balogʻat yoshidagi ayollarda sut bezi 15-20 ta alohida bezlarning yigʻindisidan iborat. Bu bezlar bir birlaridan birlashtiruvchi toʻqimali toʻsiq va yogʻ toʻqimasi yordamida ajralib turadi. Sut bezlari tuzilishi jihatdan murakkab alveolar bezlar turkumiga kiradi. Bu bezlarning chiqaruv naylari uning soʻrgʻichiga ochiladi. Chiqaruv naylari yirik sinuslarni hosil qiladi va bu sinuslarda sut zaxirasi saqlanib turadi. Bezlarning sinuslari uning uchidagi soʻrgʻichiga ochiladi. Sut bezining soʻrgʻichi va uning atrofidagi teri epidermisi kuchli pigmentlashgan. Sut bezining soʻrgʻichlari atrofida kapsulali nerv oxirlari joylashgan. Sut bezining toʻliq yetilishi homiladorlik paytida sodir boʻladi. Homiladorlikning 2 yarmida sekret ishlab chiqarila boshlaydi va tugʻishdan oldin moloziya (ogʻuz suti) ishlab chiqiladi. Sut bezlarining sekretor hujayralari golokrin tipida sekret ishlab chiqaradi. Bu hujayralar laktotsitlar deb aytiladi. Ona suti tarkibining asosiy qismi suv boʻlib, unda yogʻ tomchilari yogʻ kislotalari, oqsillar (kazein, laktoglobulin, laktalbumin), uglevodlar (laktoza, sut shakari) va mineral tuzlar uchraydi. Kimyoviy tarkibi jihatdan ona suti tabiiylik bilan barcha sunʼiy mahsulotlardan ustun turadi. Sut bezining faoliyatini gipofizning laktotrop gormoni – prolaktin va gipotalamusning oksitatsin gormonlari boshqarib turadi (148-rasm).



**148-rasm. Sut bezi.**

1. qovurg'alar
2. ko'krak muskullari
3. sut bezi bo'lakchalari
4. so'rg'ichlar
5. areola
6. sut yo'llari
7. yog' to'qimasi
8. teri



## QISQARTMA SO‘ZLAR IZOHI

- ADF – adenzindifosfat.  
ATF – adenzintrifosfat.  
DNK – dezoksiribonuklein kislotasi.  
RNK – ribonuklein kislotasi.  
t-RNK – transport ribonuklein kislotasi.  
i-RNK – informatsion ribonuklein kislotasi.  
r-RNK – ribosomal ribonuklein kislotasi.  
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – vodorod peroksidi.  
DNP – dezoksiribonukleoprotein.  
LG – lyutropin gormoni.  
ZP – zona pellutsida.  
HbF – fetal gemogloblin.  
CO<sub>2</sub> – karbonat angidrid gazi.  
AKTG – adrenokortikotrop gormoni.  
G – xorionik gonadotropin.  
EC – enterochromaffin  
P – pankreatik hujayra.  
D – dendretik hujayra.  
AVA – arteriovenulyar anostomoz.  
ADG – antidiuretik gormon.  
AGTG – adenogipofizotrop gormon.  
APUD – tarqoq endokrin tizim (aminlar xosilalarini yutib, dekarboksillab biologik faol moddalar ishlab chiqaruvchi alohida hujayralar turi.)  
YUGA – yukstaglomerulyar apparati.  
VIP – vazoaktiv intestinal polipeptidlar.

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
<b>I bob. Gistologiya, sitologiya va embriologiya fanining maqsadi, vazifalari va boshqa fanlar bilan integratsiyasi</b> .....	3
<b>II bob. Gistologiya, sitologiya va embriologiya fanining qisqacha tarixi</b> .....	6
<b>III bob. Gistologiya, sitologiya va embriologiya fanini o'rganish usullari</b> .....	12
Gistologik tekshirish usullari.....	12
Gistologik preparatlar tayyorlash texnikasi.....	19
Laborant-gistologning ish joyini tashkillashtirish.....	19
Doimiy gistologik preparatlar tayyorlash texnikasi.....	20
Gistologik preparatlarni mikroskopda o'rganish tartibi.....	26
<b>IV bob. Sitologiya</b> .....	30
Hujayra membranasi. Hujayra sitoplazmasi: gialoplazma, organella va kiritmalar.....	30
Organellalar. Membranali organellalar.....	33
Membranasiz organellalar.....	38
Hujayra yadrosining tuzilishi.....	43
Yadro qobig'i.....	46
Hujayra fiziologiyasi.....	51
Hujayra sikli.....	52
Hujayra qarishi va o'limi.....	55
<b>V-bob. Odam embriologiyasi asoslari</b> .....	58
Jinsiy hujayralar.....	59
Homiladan tashqari (provizor) a'zolar.....	78
Rivojlanishning qaltis davrlari.....	92
<b>VI-bob. Umumiy gistologiya</b> .....	94
Epiteliy to'qimasi.....	95
Bezli epiteliylar. Bezlar.....	101
Qon va limfa.....	103
Qonning shaklli elementlari. Eritrotsitlar.....	103
Leykotsitlar.....	104
Trombotsitlar.....	108
Gemogramma. Leykotsitar formula.....	108
Qonning yaratilishi. Embrionda qonning paydo bo'lishi.....	109
Embriyon tug'ilgandan keying qonning yaratilishi.....	111
Biriktiruvchi to'qima. Xususiy biriktiruvchi to'qima.....	112
Maxsus xususiyatga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qima.....	116

Skelet to'qimasi. Tog'ay to'qimasi.....	119
Suyak to'qimasi.....	121
Suyak to'qimasining tog'ay moduli o'rnida bilvosita paydo bo'lishi..	122
Muskul to'qimasi.....	125
Yurakning ko'ndalang targ'il muskul to'qimasi.....	127
Nerv to'qimasi. Neyronlar.....	129
Nerv tolalari.....	132
Nerv oxirlari.....	134
<b>VII-bob. Xususiyy gistologiya.....</b>	<b>137</b>
Nerv tizimi. Orqa miya .....	137
Bosh miya.....	139
Katta yarim sharlar po'stlog'i.....	140
Avtonom nerv tizimi.....	142
Bosh va orqa miyaning qobig'lari.....	143
Sezgi a'zolari.....	144
Ko'rish a'zosi.....	144
Ko'zning retseptor apparati.....	147
Ko'zning yordamchi apparati.....	149
Hid bilish a'zosi.....	149
Ta'm bilish a'zosi.....	150
Eshitish va muvozanat a'zosi.....	151
Parda labirintining dahliz qismi.....	153
Yurak – qon tomirlar tizimi. Arteriyalar.....	155
Venalar.....	159
Yurak.....	160
Qon yaratuvchi a'zolar va immun himoya tizimi.....	162
Sariq suyak ko'migi.....	162
Timus.....	163
Limfa tugunlari.....	164
Taloq.....	166
Endokrin tizimi.....	168
Gipotalomus.....	169
Gipofiz .....	169
Qalqonsimon bez.....	173
Buyrak usti bezi.....	174
<b>Ovqat hazm qilish tizimi.....</b>	<b>176</b>
Lablar.....	178
Til.....	179
So'lak bezlari.....	181
Tishlar.....	183

Qizilo'ngach.....	185
Oshqozon.....	186
Ingichka ichak.....	188
Yo'g'on ichak.....	190
Jigar.....	192
Oshqozon osti bezi.....	195
<b>Nafas olish tizimi. Traxeya.....</b>	<b>196</b>
O'pka.....	198
Teri va uning hosilalari.....	201
<b>Siydik ajratish a'zolari.....</b>	<b>204</b>
Siydik chiqarish yo'llari.....	207
<b>Jinsiy tizim a'zolari. Erkaklar jinsiy tizimi.....</b>	<b>209</b>
Spermatogenez.....	210
Prostata bezi.....	212
Ayollar jinsiy tizimi. Tuxumdon.....	213
Jinsiy sikl.....	218
Tashqi jinsiy a'zolari. Sut bezi.....	220
Qisqartma so'zlar izohi.....	223

**Ilmiy nashr**

**ORIPOV F.S., BOYKUZIIYEV X.X.**

**GISTOLOGIYA ASOSLARI**

**Xalq salomatligi tibbiyot texnikumlari talabalari uchun darslik**

**- Samarqand: “Fan bulog‘i”, 2023. 228 bet.**

Muharrir: H.Aslanova

Tex.muharrir: U.Islamov

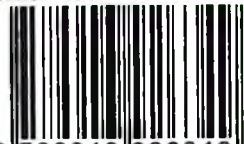
Bosishga ruxsat etildi 16.03.2023 y. Qog'oz bichimi 60X84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
“Times New Roman” garniturasida. Nashriyot hisob tabog'i 11,5.  
Nashr bosma tabog'i 14,25. Adadi 50 nusxa. Buyurtma 3/4.

**“Fan bulog'i” nashriyoti.**  
**140100, Samarqand sh., S.Buxoriy ko'chasi, 1a-11 uy.**

**ISBN - 978-9943-9263-4-9**

“Sardor poligraf” OK bosmaxonasida chop etildi.  
Manzil: Samarqand viloyati, Samarqand tumani, Xishrav MFY.

ISBN - 978-9943-9263-4-9



9 789943 926349