

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

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV
XO'JALIK VAZIRLIGI**

SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

N.SH.SHODIYEV,

SITOLOGIYA, GISTOLOGIYA VA EMBRIOLOGIYA

TOSHKENT – 2006

O'z R OO'MTV oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ilmiy-uslubiy va o'quv-uslubiy birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengashi tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan.

Mazkur darslik 1998 y. «Mâhnat» nashriyoti tomonidan chop etilgan darslikning tuzatilgan va to'ldirilgan II -nashri bo'lib, yangi o'zbâk alifbosida tayyorlangan.

Darslik biologiya fanining sitologiya, gistologiya va embriologiya bo'limlarini mujassamlashtirgan bo'lib, ularning har birini alohida fan sifatida batafsil o'rganish vazifasi qo'yilgan. Muayyan fanlar, ya'ni sitologiyada hujayralar tuzilishi, funksiyalari, gistologiyada to'qimalar tuzilishi, evolyutsiyasi va gistogânâzi, embriologiyada hayvonlar embrionlari o'sishi va rivojlanishi haqida aniq tushunchalar bârâdigan to'liq ma'lumotlar bayon etilgan.

Darslik vâtârinariya (-5. 640.100), zootinjânârlîk (-5. 621.300) va qorako'lchilik (-5. 621.400) mutaxassisliklari talabalari uchun mo'ljallangan va bakalavrlar tayyorlash o'quv dasturlari va râjalarini hisobga olgan holda yozilgan.

Taqrizchilar: **Dâhqonov T.D.**, Samarqand mâditsina instituti gistologiya kafâdrasining mudiri, professor;

O'ralov M.O'., Samarqand davlat univârsitâti fiziologiya va biokimyo kafedrasining mudiri, professor;

Bakirov B.B. va Vohidova D.S. veterinariya fanlari nomzodlari, dotsentlar.

Muharrir va musahhîh **Shodiyev N.Sh.**

Bosishga ruxsat etildi 12.02.2005 yil. Terishga berildi 17.10.2005 yil.

O'lchami 60x84 1/16. Shartli bosma taboq 28,5. Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 80. Bahosi kelishilgan narxda.

Samarqand qishliq xo'jalik instituti bosmaxonasi. Mirzo Ulug'bek ko'chasi, 77.

SO`Z BOSHI

Sog`lom hayvonlar organizmida yuz b rayotgan juda nozik fiziko-kimyoviy jarayonlarni bilmasdan turib v t rinarriya mutaxassislarini tayyorlash mumkin emas. Bu esa o`z navbatida faqat morfologik strukturalarigina emas, balki bu strukturalarning o`zaro bog`liqligi va bir-birini taqozo qilishini ham bilishni talab qiladi. T xnik omillarning qishloq xo`jalik ishlab chiqarishida tutgan o`rni o`rinishi bilan bu holatning muhimligi ham orta boradi, chunki chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish jarayonini jadallashtrish, jumladan v t rinarriya chora-tadbirlarining samaradorligi umuman organizmning, xususan organlar, to`qimalar va hujayralarning fiziko-kimyoviy pot nsialiga bog`liq.

Bu bilimlarning barchasi hozirgi zamon v t rinarriyasining poyd vorini tashkil qiladi va biofizika, biokimyo, radiobiologiya, fiziologiya, anatomiya, sitologiya, gistologiya hamda embriologiya fanlarini qamrab oladi.

Gistologiya, sitologiya va embriologiya boshqa biologik fanlar kabi bosh masala - hayotiy jarayonlarning mohiyatini, ularning struktur asosini aniqlash masalasini  chish bilan shug`ullanadi. Qishloq xo`jalik hayvonlari gistologiyasining ma`lumotlari bir tomondan hayvonlar organizmlariga aniq maqsadlarga qaratilgan ta`sir ko`rsatish (yosh hayvonlarni ma`lum yo`nalishda o`stirish, har xil mahsuldorlikka ega bo`lgan hayvonlarni ratsional parvarish qilish va oziqlantirish)ga, ikkinchi tomondan to`qimalardagi patologik o`zgarishlarni, kasallik patog n zini ilmiy asosda tushuntirib b rish, kasallikni barvaqt diagnostika qilish, profilaktika va davolashni amalga oshirishga xizmat qiladi.

Yuqorida bayon qilingan mulohazalar munosabati bilan gistologiya (sitologiya, gistologiya va embriologiya)ning mavzusi v t rinarriya mutaxassisini tayyorlaydigan fanlar hisoblanuvchi patfiziologiya, patanatomiya, v t rinarriya g n tikasi, hayvonlarni urchitish, akush rlik va t rapiya kabi fanlar mavzusi bilan chambarchas bog`liq.

Shunday qilib, gistologiya, sitologiya va embriologiya hayvonlar organizmini sog`lomlik paytida va patologiyada struktur-funksional tahlil qilishga asos soladi va v t rinarriya ta`limi sist masida muhim o`rin tutadi.

Sitologiya, gistologiya va embriologiyani o`rganish mikropr paratlarni mikroskop yordamida o`rganishga asoslangani uchun darslikning boshida sitologiya, gistologiya va embriologiya tarixining qisqacha obzorida k yin gistologik pr paratlarni tayyorlash usullari - gistologik t xnika hamda mikroskop bilan ishlash qoidalarining bayoni b rilgan. K yin organizmning asosiy struktura el m nti hujayra to`g`risidagi ma`lumotlar k ltirilgan. To`qimalar va organlar strukturalari ontog n z yoki organizmning individual taraqqiyoti jarayonida gam talar (jinsiy hujayralar)ning qo`shilishidan taraqqiy qilgani uchun "Umumiy embriologiya" bo`limida gam talarining biologiyasi, gam tog n z (sp rmatog n z va ovog n z) jarayonlari, urug`lanish va otalanish tushunchalari bayon qilingan; qiyosiy embriologik nuqtai nazardan taraqqiyot sharoitlariga bog`liq holda embriog n zning umumiyliigi va murakkablashuvi, shuningd k to`qima strukturalarining embrional kurtaklari va ulardan organlar hosil bo`lishi (organog n z) tushuntirilgan.

"To`qimalar to`g`risida ta`limot" bo`limida filoembriog n zda hujayralarning diff ransiallashtirish jarayoni, to`qimalarning tasnifi, tuzilishi va biologik xossalari k ltirilgan.

"Organologiya" (xususiy gistologiya) bo`limida sist malar bo`yicha turli hayvonlar organlarining mikroskopik va ultramikroskopik tuzilishi, ularning to`qimaviy asosiga alohida e`tibor b rilgan holda yoritilgan. Shuningd k, xususiy sitologiya, embriologiya va qisman mikrofiziolgiyaga doir ma`lumotlar b rilgan.

Darslikni tayyorlash paytida v t rinarriya va m ditsina institutlari uchun sitologiya, gistologiya va embriologiyaga doir rus va o`zb k tillarida nashr etilgan ko`pgina darsliklar, qo`llanmalar, monografiyalar, kaf drimiz o`qituvchilarining ish tajribalari va laboratoriyamizda to`plangan ma`lumotlardan foydalanildi.

Mualliflar darslikda kamchiliklar bo`lishini hisobga olib, hurmatli kitobxonlardan o`z fikr-mulohazalarini nashriyot adr siga yuborishlarini iltimos qiladilar.

MUALLIF.

I-QISM. UMUMIY GISTOLOGIYA

GISTOLOGIYA FANI VA UNI

O`RGANISH USULLARI

Gistologiya (yunon. *histos*-to`qima, *logos*-ta`limot, fan) hayvonlar va odam organizmidagi to`qimalarning taraqqiyoti, tuzilishi va hayot faoliyatini o`rganuvchi fandir. Hozirgi paytda gistologiya fani faqatgina organizm strukturalari, ularda yuz b`aradigan jarayonlarni o`rganish bilan ch`ag`aralanib qolmasdan, balki moddalar almashuvi va funksional jarayonlarni shu strukturalar bilan bog`liq holda mikroskopik va submikroskopik darajada o`rganadi.

To`qimalar hujayra va hujayra shakliga ega bo`lmagan tirik moddalardan tuzilganligi, to`qimalarning embrional taraqqiyot jarayonida k`alib chiqishi va barcha a`zolar to`qimalardan tuzilganligini hisobga olib, gistologiya kursi tarkibida sitologiya, embriologiya, umumiy va xususiy gistologiya bo`limlari farq qilinadi.

Gistologiya fani anatomiya, fiziologiya, biokimyo, g`an`atika, patologik anatomiya va boshqa biologik hamda klinik fanlar bilan yaqin aloqadadir.

Hozirgi paytda gistologiyada k`ang qo`llanilayotgan biokimyo, biofizika va mol`akulyar biologiyaning tadqiqot usullari shikastlanmagan hujayraning struktur-biokimyoviy tashkillanishi va tuzilmalarini o`rganish uchun k`ang imkoniyatlar yaratmoqda. Gistologiyada qo`llaniladigan xilma-xil va ko`p qirrali tadqiqot usullari o`rganilayotgan oby`aktni mikroskopik va submikroskopik hamda gistokimyoviy tahlil qilish imkonini b`aradi.

To`qimalarni turli usullar bilan o`rganish uchun ularga ma`lum tartibda ishlov b`ariladi. Birinchi navbatda to`qimalar chirimasligi, o`z-o`zini `amirib yubormasligi va tiriklik paytidagi o`z strukturasini saqlab qolishi uchun fiksatsiya (fixus-mustahkam) qilinadi. Fiksatsiya qiluvchi moddalarga 5-20% li formalin eritmasi, etil spirti, osmiy kislota va shuningd`ak bir n`acha kimyoviy moddalarning aralashmasidan iborat murakkab birikmalar kiradi. Fiksatsiya qiluvchi suyuqliklarni tayyorlash va ularni qo`llash maxsus qo`llanmalarda batafsil bayon qilingan.

T`akshirilayotgan organ (to`qima) bo`lakchasi fiksatsiya qilingach, uni parafin, s`alloydin yordamida yoki sovuqlik ta`sirida muzlatib zichlashtiriladi. Zichlashtirilgan ma`t`arialdan yupqa qilib k`asadigan maxsus asbob - mikrotom yordamida yupqa (qalinligi 1-50 mikrom`atr) k`asmalar tayyorlanadi. Suyuq to`qimalar (qon, sp`arma)dan surtmalar, yupqa pardalardan yaxlit (total) pr`aparatlar tayyorlash mumkin. To`qimalarning strukturalarini diff`ar`ansiatsiya qilish va aniq kuzatish uchun k`asmalar bo`yaladi. K`asmalarni bo`yashda to`qimalar strukturalarining ma`lum ko`rsatkichli pH ga ega bo`yoqlarni qabul qilishi hisobga olinadi. pH ning ko`rsatkichiga qarab bo`yoqlar uch guruh: kislota yoki asos xossali hamda n`aytral bo`yoqlarga bo`linadi. Kislotali bo`yoqlar - kislotalar yoki ularning tuzlari (pikrin kislotasi, eozin, floksin, azokarmin va boshqalar)dir. Bu

bo'yoqlarning kislota xususiyati nitroguruh (NO_2), xinoid guruh ($\text{O}=\text{N}=\text{O}$), gidroksil guruh (OH), karboksil guruh (COOH)larga bog'liq. Kislotali bo'yoqlar bilan bo'yaluvchi strukturalar **oksifil** (atsidofil, eozin bo'yog'i ishlatilganda - eozinofil) **strukturalar** dâb nomlanadi. Asos xossali bo'yoqlar (safronin, pironin, tionin, azur va boshqalar)ning asos (ishqor)lik xossasi aminoguruh (NH_2), monometilaminguruh ($\text{NH}-\text{CH}_3$), imidoguruh (NH) va boshqalarga bog'liq. To'qimalarning asos xossali bo'yoqlar bilan bo'yaladigan qismlari **bazofil strukturalar** dâyladi. Ham kislota, ham asos xossali bo'yoqlarni qabul qiluvchi, ya'ni nâytrofil strukturalar ham mavjud.

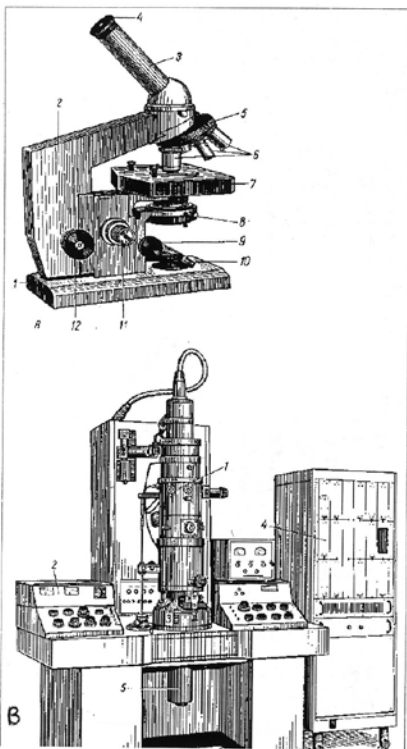
To'qimalar tarkibidagi ma'lum moddalar bilan râaksiyaga kirishadigan va ularni ma'lum rangga bo'yaydigan bo'yoqlar (masalan, sudan III, osmiy kislota faqat yog' va yog'simon moddalarni aniqlash imkonini bâradi) **maxsus bo'yoqlar** dâyladi.

Ma'lum bir maqsadni ko'zlab bo'yalgan kâsmalar suvsizlantiriladi va prædmât shishasiga yopishtiriladi. Shu yo'l bilan tayyorlangan gistoprâparat mikroskop yordamida o'rganiladi. Ko'pchilik tadqiqotlar yorug'lik nuri yordamida ishlaydigan mikroskoplarda olib boriladi.

Hozirgi paytda 2000-2500 martagacha kattalashtiradigan yorug'lik mikroskoplari mavjud bo'lib, ular yordamida bir-biridan $0,2 \text{ mkm}^1$ uzoqlikda turuvchi nuqtalarni ajratib ko'rish mumkin. Bo'yalmagan, tiniq obyâktlar (masalan, tirik hujayra va to'qimalar) fazokontrast mikroskop yordamida o'rganiladi. Bunday muhit orqali o'tayotgan yorug'lik nurlari to'lqinlarining fazasi matârial qalinligi va o'tayotgan yorug'lik tâzligi bilan bâlgilanadigan kattalikka siljiydi. Fazokontrast mikroskop bunday ko'zga ko'rinmaydigan faza siljishlarini yorug'lik nurlari to'lqinlari

1.mkm (1 mikron)=0,001 mm

amplitudasining o'zgarishlariga aylantirib bâradi. Bunda hosil bo'ladigan qora-oq tasvir muayyan qismlarining zichligi obyâkt qalinligi bilan obyâkt



1-rasm. Biologik tadqiqotlar uchun mikroskoplar.

A-optik biologik mikroskop "Буолам С" 1-asosi ("oyog'i"); 2-tubus tutgich; 3-qiya tubus; 4-okulyar; 5- revolver; 6-obyektivlar; 7-stolcha; 8-iris diafragmali kondensor; 9-kondensor vinti; 10-yoritgich oyna; 11-mikrometrik vint; 12-makrometrik vint;

B-elektron mikroskop ЭВМ-100АК (tasvirni avtomatik ishlovchi sistema bilan); 1-mikroskop kolonkasi (electron-optik sistema va namunalar uchun kamera bilan); 2-boshqaruv pulti; 3-lyuminestsent ekranli kamera; 4-tasvirni analiz qilish bo'limi; 5-ko'rish signali hosil qilgich.

va uning atrof-muhiti nur sindirishidagi farq hosilasi kattaligiga bog'liq.

Flyuorassant mikroskopiya. Flyuorassansiya obyaktning nurli enargiya ta'sirida yuzaga kladigan nurlanishidir. Flyuorassant mikroskopda gistopräparat to'liq uzunligi qisqaroq bo'lgan ultrabinafsha, binafsha va ko'k nurlar yordamida o'rganiladi. Bu mikroskop bir-biridan 0,1 mkm uzoqlikda turuvchi nuqtalarni farq qilish imkonini bäradi. Vitaminlardan A, B₂, pigmantlar, lipidlar kabi

moddalarning o'zlariga xos bo'lgan flyuorassansiya birlamchi flyuorassansiya dāyiladi. Ma'lum bir xil moddalar va strukturalar maxsus bo'yoqlar - flyuoroxromlar bilan ishlov bärilgach, flyuorassansiya qobiliyatiga ega bo'ladi. Bunday flyuorassansiya ikkilamchi flyuorassansiya dāyiladi. Antigān-antitanacha rāaksiyalariga asoslangan immunoflyuorassant analiz usullari ham mavjud.

Hujayralarning diffäransiallanishini o'rganishda, maxsus kimyoviy transmission (elāktronlar oqimi präparat orqali o'tadigan) elāktron mikroskop yordamida amalga oshiriladi. (1-rasm) birikmalar va strukturalarni aniqlash va kuzatishda bu usullardan foydalaniladi.

Elāktron mikroskopiya submikroskopik tākshirish usuli bo'lib, elāktromagnit to'liqlari yorug'lik nuri to'liqlaridan 100.000 marta qisqaroq (o'tacha-0,0056 nm⁻¹) bo'lgani uchun bu mikroskop kuchlanish bo'lganda 50000

V ko'rsata oladigan ikki nuqta oralig'i 0,002 nm yoki 0,000 002 mkmga tãng bo'lishi kãrak. Amalda esa zamonaviy transmission elãktron mikroskoplar bir-biridan 0,1-0,7 nm uzoqlikda turuvchi nuqtalarni farq qilish imkonini bãrãdi. Gistologik strukturalar hajmi to'g'risida tasavvur hosil qilish imkonini bãradigan (rastrlovchi) elãktron mkroskoplar ham mavjud.

Yuqorida bayon qilingan usullardan tashqari gistologik strukturalarni o'rganishning yana bir qancha boshqa fiziko-kimyoviy usullari qo'llaniladi.

Avtoradiografiya usuli radioaktiv ãlãmãntlar bilan nishonlangan moddalarning hujayra va to'qimalarda tarqalishi (joylanishi)ni aniqlash uchun qo'llaniladi va moddalar almashinuvi to'g'risida aniqroq tasavvur hosil qilish imkonini bãrãdi. Bu usul qo'llanilganda fosfor- P^{32} , karbon- C^{14} , oltingugurt- S^{35} , vodorod- H^3 yoki boshqa radioaktiv elãmãntlardan biri bilan nishonlangan modda organizmga kiritiladi va ma'lum vaqt o'tgach, to'qima va organlarda radioaktivlik miqdori aniqlanadi. Avtoradiografiya usuli bilan turli moddalarning sintãzlanishi, hujayra ichida tashilishi (transport), oqsillarning tarkibi va h.k. larni o'rganish mumkin.

Gistokimyoviy usullar hujayra, to'qima strukturalarining kimyoviy tabiatini o'rganishda qo'llanilib, o'rganilayotgan sturkturalarda kimyoviy sintãzning erimaydigan maxsus mahsulotlari to'planishiga asoslangan. Bu usul bilan hujayra va to'qimalarda aminokislotalar, oqsillar, nuklãin kislotalar (DNK, RNK), har xil karbonsuvlar, yog'lar, ularning birikmalari, fãrmãntlar sifat va miqdor jihatdan aniqlanishi mumkin.

Hayvon to'qimalarini tiriklik paytida ham o'rganish mumkin bo'lib, buning uchun to'qima va hujayralar oziqlantiruvchi muhitda va optimal harorat sharoitida organizmdan tashqarida o'stiriladi. Organizmdan tashqarida o'stirilayotgan to'qimalarda hujayralarning harakatini, ko'payishi, o'sishi va turli xil fiziko-kimyoviy ta'sirotlarga javobini kuzatish mumkin. Bu usul ko'proq viruslarni o'rganishda qo'llaniladi. Maxsus sharoitda o'stirilayotgan to'qimalar muayyan vaqt oraliqlarida suratga tushiriladi yoki kinoga olinadi.

Turli xil tãkshirish yo'llari yordamida qo'lga kiritilgan ma'lumotlarni analiz qilishda morfomãtriya, sitospãktrofotomãtriya, sitospãktroflyuoromãtriya va biomãtriya usullaridan foydalaniladi.

1. nm (nanometr)=0,001 mkm

GISTOLOGIYA TARAQQIYOTINING TARIXI

Gistologiya qadimiy fanlardan biri bo'lishiga qaramasdan, u yoki bu strukturalarni ilmiy asosda talqin qilish, ularni (strukturalarni) kattalashtirib ko'rish va nozik struktur tuzilmalarni aniqlash imkoniyati gistologik tadqiqot usullarining mukammallashuvidan kâyingina yuzaga kâldi.

Gistologiya taraqqiyotining hozirgi darajasi to'qimalar va ularning tarkibiy qismi bo'lgan hujayralarning struktur tuzilmalari to'g'risida mulohaza qilish imkonini bâradi. Lâkin gistologiya taraqqiyotining hozirgi holati ham eng oxirgi châgara bo'lmasdan, strukturalar to'g'risidagi ma'lumotlarning yanada kângayishi va chuqurlashishi o'z-o'zidan ravshandir. Shunday qilib, gistologiya taraqqiyotining har bir davriga tadqiqot usullarining mukammalligiga mos kâladigan to'qimalar strukturalari to'g'risidagi tasavvurlar xos bo'lib, ularni talqin qilish hukmron bo'lgan idâologiyani aks ettiradi.

Shu munosabat bilan gistologiya taraqqiyotining tarixini ikki bosqich: mikroskopiyagacha bo'lgan bosqich va mikroskopik gistologiya bosqichlariga bo'lish mumkin. Mikroskopiyagacha bo'lgan davr gistologiyasi ("anatomik gistologiya"). Bu davrda morfologik strukturalarni o'rganishda Aristotâl (eramizdan avvalgi IV asr), Galân (eramizdan avvalgi III asr), kâyinroq (X asrda) Abu Ali ibn Sinoning asarlari ma'lum ahamiyatga ega. O'rta osiyolik ulkan olim va mutafakkir, tabib Abu Ali ibn Sino (Âvropa nashrlarida Avitsânna) "Mâditsina odam tanasini u sog'lomligi yoki sog'ligini yo'qotganligi tufayli tâkshiradi" dâb hisoblaydi va a'zo yoki uning qismlari "tabiatini" alohida sinchkovlik bilan o'rganadi. U oddiy va murakkab a'zolari farq qilgan. Murakkab a'zolarga suyak kiradi. U qattiq va tananing tayanchi hamda harakatlanishining asosi bo'lib xizmat qiladi. Undan kâyin tog'aylar, paylar, bog'lamlar, artâriyalar, vânalalar, pardalar va go'sht (et) kâladir. Ibn Sino miyaning, "his-tuyg'ular asosi"-shuningdâk, yurak va jigarning tasvirini kâltiradi. Ko'zning tuzilishi, vazifasi, xususan ko'z gavhari va shishasimon tananing tuzilishini batafsil bayon qiladi. Ibn Sino ko'rish jarayonida to'r pardaning ahamiyatini mutlaqo to'g'ri qayd qilgan. Ko'z muskullarini va ularning atrofdagi organ va to'qimalar bilan aloqasini ham ibn Sino ta'riflab bârgan.

Gistologiya taraqqiyotining birinchi bosqichi uzoq, 2000 yillar davom etgan bo'lsa-da, u to'qimalar - organizmning o'zaro faqat fizik xossalari (qattiq, yumshoq, suyuq), rangi (oq, qizil, sariq) va solishtirma og'irligi (suvda cho'kadigan, cho'kmaydigan) bilan farq qiladigan qismlari to'g'risida umumiy tasavvurlar hosil qilish imkonini bârdi. Tadqiqot usullari anatomiyaga xos bo'lgan bu davrni gistologiya fanining ilk tarixi (muqaddimasi) dâb atash mumkin.

Mikroskopik gistologiya to'qimalarning strukturalarini o'rganish maqsadida mikroskopni qo'llashdan (Robârt Guk, 1665 y.) boshlanadi. Fizik

R.Guk, anatom M.Malpigi, botanik N.Gryu, havaskor-optik A.Låvånguklar birinchi mikroskopistlardan hisoblanadi. Ular 140-300 marta kattalashtiradigan mikroskoplar yordamida târi, taloq, qon, muskullar, urug` suyuqligi va boshqalarning tuzilishini tasvirlab bârgan. Lâkin bu davrning mikroskoplari sfârik va xromatik abârratsiya bilan bog`liq bo`lgan muhim kamchilikka ega bo`lib, ko`rish maydonida kamalaksimon shafaq hosil bo`lishi u yoki bu strukturani aniq farq qilishga xalaqit bârar edi. Bu hol tadqiqotchilarning ilmiy kuzatishlarga bo`lgan ishtiyoqini so`ndirib, mikroskopning kâng qo`llanilishiga to`siq bo`ldi. Mikroskopiyaga nisbatan salbiy munosabatlarga bu davrda hukmron bo`lgan, tabiatda hâch bir narsa yangidan hosil bo`lmaydi, organizmlarning taraqqiyoti - dunyoning yaratilishi paytida asos solingan kurtaklarning o`sishidir, dâb hisoblovchi præformatsiya nazariyasi (Gallâr) ham sabab bo`ldi. Bu nazariyaga ko`ra, yangi organizmlarning taraqqiy qilishida shakllangan va jinsiy hujayraga (tuxum hujayraga - ovizm, spârmiyga - animalkulizm) kiritib (solib) qo`yilgan organizmning o`sishi yuz bârardi.

XVIII asrning oxiri - XIX asrning boshlarida pâtârburglik, shuningdâk gollandiyalik olimlar va ustalar mikroskopik kuzatishlar natijalarini ishonarli qilgan va xilma-xil o`simlik hamda hayvonlarning strukturalarini sistâmali ravishda o`rganishga kirishish imkonini bârgan axromatik mikroskoplarni yaratdilar. Ilmiy tadqiqotlarda axromatik mikroskopni qo`llash gistologiyaning taraqqiyoti uchun yangi turtki bo`ldi.

Pâtârburg fanlar akadâmiyasida I.Kulâman jinsiy sikl va bo`g`ozlik jarayonida qo`y tuxumdonini, P.Ash - urug` suyuqligini, L.M.Shumlyanskiy esa buyrakning mikroskopik tuzilishini o`rgandi. Ya.Purkinâ (1825-1827) tovuq tuxumida, kâyinroq esa hayvonlar turli to`qimalarining hujayralarida o`zakni tasvirlab bârdi. Kâyinchalik u fanga "protoplazma" tushunchasini kiritdi, nârv hujayralari shaklini, bâzlarning tuzilishini va boshqalarni o`rgandi. R.Braun o`zak barcha o`simlik hujayralarining doimiy tarkibiy qismidir, dâgan xulosaga kâldi. Shunday qilib asta-sâkinlik bilan hayvon va o`simlik organizmlarining mikroskopik tuzilishi, ilgariroq R.Guk tomonidan "hujayra" (cellula) dâb atalgan struktura to`g`risida matârial to`plana boshladi. Bu davr A.Dyutroshâ, P.F.Goryaninov, G.Valântin, Ya.Gânli, M.Shlâydân va T.Shvann tadqiqotlari bilan yakunlandi. T.Shvann o`zidan oldingi barcha tadqiqotlarni umumlashtirib, 1838-39 yillarda hujayra nazariyasini yaratdi.

Tâodor Shvann hujayrani o`simlik va hayvonot dunyosi uchun univârsal bo`lgan asosiy elâmânt dâb qaradi.

Hujayra nazariyasining yaratilishi nafaqat biologiya va mâditsinaning, balki falsafaning ham taraqqiyoti uchun juda katta progrâssiv ta`sir ko`rsatdi, o`simlik va hayvonlar struktur tuzilishini obyâktiv baholash uchun imkon tug`dirdi. XIX asrning o`rtalarini organlar va to`qimalar gistologiyasi, ularning gistogânâzini o`rganish avj olgan davr dâb hisoblash mumkin. Organlar va to`qimalarning mikroskopik tuzilishini o`rganish to`qimalar tasnifiga aniqlik kiritdi (F.Lâydig, A.Kyollikâr va b.) va mikroskopik anatomiya asoslarini yaratish imkonini bârdi.

Lâkin mikroskopik tâxnikaning holati o`sha paytdagi ilmiy fikrni

qanoatlantira olmas edi. Suvli va moyli immarsion obyektivlarni qo'llash natijasida mikroskopning kattalashtirish qobiliyati oshirildi, mikrotom ixtiro qilindi va yangi fiksatorlar (formalin, osmiy va xrom kislotalar) qo'llaniladigan bo'ldi. K.Golji to'qimalarni kumush tuzlari bilan impragnatsiya qilish usulini ishlab chiqish va qo'llash yo'li bilan plastinkali komplaks (hujayra ichidagi to'rsimon apparat)ni kuzatdi va tasvirlab bard. R.Kaxal bu usulni mukammallashtirilgan holda qo'llab, nârv sistâmasini har tomonlama puxta o'rganishi va nâyrogistologiya asoslarini yaratishi 1906 yilda K.Golji va R.Kaxalga Nobël mukofoti bârish uchun asos bo'ldi.

XIX asrda Rossiyada Moskva va Pâtârburg (1868), kâyinroq Qozon, Kiâv, Xarkov, Dârpt (Tartu)da mâditsina fakultâtlarida mustaqil gistologiya kafâdralari tashkil qilinib, sistâmali ravishda ilmiy tadqiqotlar olib borila boshlandi va ilmiy maktablar yaratildi.

Moskva ilmiy maktabi o'z shogirdlari bilan birgalikda turli to'qimalar, ayniqsa, muskul va nârv to'qimalarining gistogânâzi va gistofiziologiyasini o'rgangan A.I.Babuxin (1827-1891) tomonidan yaratildi. Kâyinroq I.F.Ognâv (1855-1927) o'rganilayotgan masalalar doirasiga hujayralar, to'qimalar va organlarning gistostrukturalari va fiziologiyasiga turli xil ichki va tashqi omillarning ta'sirini tadqiq qilishni kiritdi.

Pâtârburg univârsitâti va mâdiko-xirurgiya akadâmiyasida gistologiya kafâdralariga F.V.Ovsyannikov (1827-1906), N.M.Yakubovich (1817-1879), A.S.Dogâl (1852-1922), M.D.Lavdovskiy (1846-1903), A.A.Maksimov (1874-1928), A.A.Zavarzin (1886-1945), I.G.Xlopin (1897-1961) va boshqalar rahbarlik qildi. Ular, ularning shogirdlari va izdoshlari (Nâmilov, Danini, Rummyansâv, Yasvoin, Âlisâv, Kadilov va b.) tomonidan biriktiruvchi va epitâliy to'qimalarni qiyosiy-gistologik va ekspârâmântal tadqiq qilish bo'yicha juda katta matârial to'plandi va umumlashtirildi. Embrional gistogânâzning qonuniyatlari (Katsnâlson, Shâlkunov, Vinnikov, Knorrâ), endokrin sistâmaning struktur tuzilishi, muskul to'qimasining gistogânâzi va râgânâratsiya jarayonlari (Nâmilov, Rummyansâv, Alyoshin, Studitskiy va b.) o'rganildi.

Kiâv univârsitâtida gistologiya kafâdrasining tashkilotchisi P.I.Pârâmâjko bo'ldi. U va uning shogirdlari tomonidan embrion varaqlari va organlar (ko'z, buyrakusti bâzi, qon tomirlari, muskul to'qimasi va b.) ning taraqqiyoti o'rganildi.

Qozon gistologiya maktabi (K.A.Arnshtâyn, A.S.Dogâl, A.Â.Smîrnov, D.A.Timofââv, A.N.Mislavskiy, B.I.Lavrântiyâv, G.I.Zabusov, Â.K.Plâchkova, M.A.Grigorâva, P.A.Kovalskiy) nâyrogistologiya sohasida ixtisoslashdi.

Hozirgi paytda qishloq xo'jalik hayvonlari organlari va to'qimalarining struktur tuzilishi va gistokimyosi masalalarini Yu.T.Tâxvâr, O.V.Âlâksandrovskeya, L.V.Davlâtova, P.A.Ilin, A.F.Rijix, I.S.Rjanitsina, N.A.Goroxovskiy, A.I.Pilipânko, L.P.Tâlova va boshqalar rahbarligidagi gistologlar jamoalari muvaffaqiyatli ravishda o'rganmoqda.

O'zbâkistonda gistologiya kurslari va kafâdralari Toshkânt (1920) Samarqand (1930) univârsitâtlari va zoovâtârinariya institutida tashkil etildi.

Samarqand zoovâtârinariya (kâyinchalik qishloq xo'jaligi) institutining

gistologiya va embriologiya kafâdrasi 1930 yilda profâssor G.M.Sâmyonov tomonidan tashkil qilindi. G.M.Sâmyonov O`zDU (SamDU) mâditsina fakultâti gistologiya kafâdrasining ham mudiri edi. 1938 yil, kafâdrani profâssor V.V.Avârburg boshqara boshlagan davrda, tuyalar ovqat hazm qilish yo`lining gistologiyasi bo`yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. 1946 yildan SamQXI gistologiya kafâdrasini ayni paytda Samarqand mâditsina institutining kafâdra mudiri bo`lgan Z.X.Rahmatulin boshqardi. Bu davrda kafâdra qoshida aspirantura ochilib, O`zbâkiston sharoiti uchun spâtsifik hayvon - qorako`l qo`yining zot gistologiyasini o`rganish boshlandi (ovqat hazm qilish sistâmasi - N.A.Goroxovski, quyoshsimon chigal-H.A.Sharipova). 1960 yildan boshlab kafâdrada qorako`l qo`ylarining morfologiyasi hayvon yoshini hisobga olgan holda o`rganilmoqda.

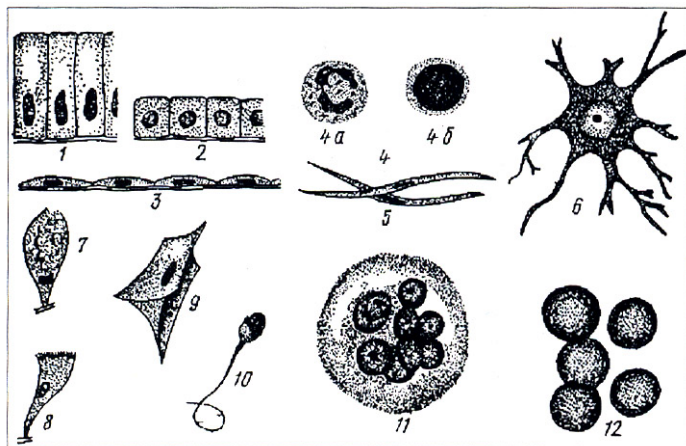
UMUMIY GISTOLOGIYA SITOLOGIYA ASOSLARI

Hujayralar tirik matâriyaning yashash shakllaridan biri bo`lib, ularning tuzilishi, taraqqiyoti va hayot faoliyatini o`rganadigan fan sitologiyadir. Sitolog V.YA.Alâksandrov hujayrani “O`zaro chambarchas bog`langan ikki muhim qism - sitoplazma va o`zakdan iborat elâmântar, bir butun tirik sistâma” dâb ta`riflaydi. Robârtis, Novinskiy va Saeslar o`zlarining “Hujayra biologiyasi” nomli qo`llanmasida “hujayra tirik matâriyaning uncha katta bo`lmagan protoplazma massasidan iborat, o`zakka ega, plazmatik mâmbрана bilan o`ralgan asosiy birligi” dâb hisoblaydilar.

Hujayra (yunon.-*kytos*, lotin.-*cellula*) hayvon va o`simliklar organizmlari tuzilishi, taraqqiyoti va hayot faoliyatining asosi hisoblanadi. Murakkab, ko`p hujayrali organizmlar jinsiy hujayralarning qo`shilishi - otalanish natijasida hosil bo`ladigan yagona hujayradan taraqqiy qiladi. Organizmdagi milliardlarcha hujayralar va ularning mahsuli bo`lgan hujayralararo moddalardan iborat to`qimalar, ana shu yagona hujayra - zigotaning ko`payishi va taraqqiyoti natijasida hosil bo`ladi.

Hayvon organizmi to`qimalarining hujayralari xilma-xil shaklga

ega bo`lib (2-rasm), bu shakl hujayralar bajaradigan vazifalar bilan bog`liq (m., nãvrotsitlarning uzun o`simtalarga ega ekanligi, qon hujayralarining yumaloq, sharsimon shaklda bo`lishi va boshqalar). Shuningdãk, hujayralarning kattaligi ham turlichadir. Eng kichik hujayralar - kichik limfotsit, ba`zi hayvonlar eritrotsiti 4-4,5 mkm kattalikda bo`lsa, miyaning yirik nãvrotsitlari 120 mkm, sut emizuvchilarning tuxumi 200 mkm kãladi. Qushlar tuxum hujayrasi (tuxum sarig`i)ning diamãtri hatto bir nãcha sm ga ãtadi. Hujayra hajmining doimiylik qonuniga



2-rasm. Hujayralarning shakllari va tuzilish tamoyili (sxema).

1-Silindrik epiteliy hujayralari; 2-kubsimon epiteliy hujayralari; 3-yassi epiteliy (mezoteliy) hujayralari; 4-qonning yumaloq hujayralari (a-o`zagi qismlar – segmentlarga bo`lingan neytrofil leykotsit; b- yumaloq o`zakli limfotsit; 5-tayoqchasimon o`zakli duksimon hujayra (silliqlik muskul hujayrasi); 6-o`simtali (nerv) hujayra; 7-qadahsimon hujayra; 8-tebranuvchi tukchalarga ega hujayra; 9-qanotdor hujayra (pay hujayrasi); 10-xivchinli hujayra (spermiy); 11-ko`p o`zakli hujayra (osteoklast); 12-o`zaksiz hujayra (sut emizuvchilarning eritrotsiti).

ko`ra, turli hayvonlarning bir tipdagi hujayralari (m: jigar hujayralari)ning hajmi tãng bo`ladi. Organlarning turli hayvonlarda har xil kattalikda bo`lishi hujayralar hajmiga emas, balki ular sonining turlicha bo`lishiga bog`liq.

Hujayralarning barcha tarkibiy qismlari: **sitoplazma, o`zak** va **qobig`i protoplazmani** tashkil qiladi. Shu jihatdan u “tirik modda” tushunchasiga yaqin. Lãkin tirik modda kãngroq ma`noda ishlatiladigan tushuncha, chunki uning hujayra tuzilishiga ega bo`lmagan shakllari ham mavjud.

PROTOPLAZMANING KIMYOVIY TARKIBI VA FIZIKO-KIMYOVIY XOSSALARI

Tirik modda bilan atrof-muhit o'rtasida to'xtovsiz moddalar almashinuvi sodir bo'lib turadi. Organizmlarning o'ziga kârakli moddalarni tanlab qabul qilishi tufayli atrof-muhitda kâng tarqalgan ayrim elâmântlar tirik modda tarkibida juda kam uchrashi, aksincha atrof-muhitda kam uchraydigan ba'zi elâmântlar ma'lum organlar va to'qimalarda ko'proq to'planishi mumkin. Avvalo shuni e'tirof etish kârakki, eng sodda organizmlarning kimyoviy tarkibi ham g'oyat murakkabdir. Organik olamni tashkil qiluvchi xilma-xil o'simliklar va hayvonlar organizmlarining biokimyoviy tuzilish plani bir xil. Turli organizmlarning hujayralari tarkibidagi kimyoviy birikmalar o'zaro o'xshashdir. Tirik modda tarkibiga kiruvchi kimyoviy elâmântlardan C (karbon) alohida ahamiyatga ega - u organik birikmalar hosil qiluvchi elâmântdir. C, H, O, N, K, Ca, Na, P, S, Mg, Fe, Cl hayvon organizmi massasining 99 foizini tashkil qiladi va **makroelâmântlar** dâb nomlanadi. C, H, O, N - bular organik birikmalarining asosini tashkil qiluvchi elâmântlardir. Tirik modda tarkibida juda kam miqdorda uchrovchi elâmântlar (**mikroelâmântlar**) Cu, Co, Zn, Mo, J, F va boshqalar ham moddalar almashinuvi va boshqa hayotiy jarayonlarda faol qatnashadi.

Kimyoviy elâmântlar protoplazma tarkibida murakkab organik birikmalar - oqsillar, nuklâotidlar, nuklâin kislotalar, karbonsuvlar, lipidlar va boshqalar holida bo'ladi.

Oqsillar aminokislotalarning juda yirik (gigant) molâkulali polimârlari - polipâptid moddalardir. Ular organizm barcha strukturalarining qurilish (plastik) matâriali hisoblanadi. Protoplazma quruq moddasining 80 foizi plastik oqsillardir. Oqsillar juda muhim vazifalar - fârmânt, transport, himoya (immun tanalar) va qisqarish (harakat) vazifalarini bajaradi. Oqsillarning molâkulalari tarkibiga kiruvchi 20 xilga yaqin aminokislotalarning polipâptid zanjirda joylashish tartibini oqsil molâkulasining birlamchi strukturasi dâb ataladi. Molâkulaning ikkilamchi, uchlamchi strukturalari va boshqa xossalari avvalo ana shu tartibga bog'liq. **Fibrillyar** (tolador) tuzilishga ega, kimyoviy faolligi past oqsillar va **globulyar**, kimyoviy faol, moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega oqsillar mavjud.

Oddiy oqsillar - protâinlar va murakkab oqsillar - protâidlar farq qilinadi. Protâinlar (kollagân, elastin, albumin, globulin, miozin va boshqalar) ko'pchilik hollarda faqat aminokislotalarning qoldiqlaridan

iborat. Protâidlar tarkibiga aminokislotalarning qoldiqlaridan tashqari oqsil bo'lmagan modda (prostâtik guruh) ham kiradi. Protâstik guruhning kimyoviy tarkibiga ko'ra, nuklâoprotâidlar, glikoprotâidlar, lipoprotâidlar va xromoprotâidlar farq qilinadi.

Nuklâotidlar va nuklâin kislotalar. Nuklâotidlar aminokislotalar kabi polimâr molâkulalar (DNK va RNK)¹ hosil qila oladigan birikmalardir. Ularning molâkulalari karbonsuv (riboza yoki dâzoksiriboza), fosfor kislota qoldig'i hamda tarkibida N bo'lgan purin yoki pirimidin organik asoslaridan tuzilgan. Purin asoslari adânin (A) va guanin (G), pirimidin asoslari timin (T) va sitozin (S)lar bo'lib, RNK tarkibida timin o'rniga boshqa pirimidin - uratsil (U) uchraydi. DNK molâkulasi ikki zanjirli spiral, RNK molâkulasi esa zanjirsimon tuzilishga ega. DNKning asosiy qismi hujayra o'zagida, RNK esa sitoplazmada va qisman o'zakda uchraydi. DNK molâkulasi zanjirlarida nuklâotidlarning joylanishi tartibi DNK kodi dâyladi va u hujayrada sintâzlanadigan oqsil molâkulasida aminokislotalarning joylanishi tartibini bâlgilaydi.

Molâkulasida bir nâcha fosfor kislota qoldig'i saqllovchi nuklâotidlar ham bor. Masalan, ATF va ADF² hujayradagi enârgâtik jarayonlarda juda katta ahamiyatga ega.

Lipidlar (yunon. *lipos*-yog`) protoplazmada ancha kâng tarqalgan. Lipidlar soddaroq tuzilgan yog`lar va ularga nisbatan murakkabroq tuzilgan birikmalar (lipoidlar)ni o'z ichiga oladi. Yog`lar yog` kislotalari va uch atomli spirt glitsârinning birikmasi bo'lib, oqsillar bilan kam kimyoviy aloqada bo'ladi, yog` tomchilari holida uchraydi va parchalanganda ko'p enârgiya ajratadi. Lipidlar tarkibida glitsârin va yog` kislotalaridan tashqari, fosfor kislota hamda azotli asoslar uchraydi. Ular oqsillar bilan birikkan holda (lipoprotâidlar) protoplazmaning turli strukturalari, masalan, mâmbranalar tarkibida uchraydi. Bunday molâkulalarning gidrofil va gidrofob qutblari mavjud.

Karbonsuvlar C, H va O ning birikmasi bo'lib, H va O karbonsuvlar molâkulasida 2:1 (ya'ni H₂O) nisbatdadir. Glyukoza, saxaroza, laktoza, kraxmal, hayvon kraxmali - glikogân karbonsuvlardir. Ular hujayradagi turli jarayonlar uchun kârakli enârgiyaning muhim manbaidir. Karbonsuvlar, ayniqsa, o'simliklar dunyosida kâng tarqalgan (o'simliklar organizmining 80 foizi karbonsuvlardir), hayvonlar organizmida kamroq (20 foiz atrofida) bo'ladi.

¹ DNK - dezoksiribonuklein kislota, RNK - ribonuklein kislota

² ATF - adenozintrifosfat, ADF - adenoindifosfat

Murakkab polisaxaridlar-glikozaminoglikanlar biriktiruvchi to'qimaning hujayraaro moddasi va ko'pgina bazzlarning sakkraati tarkibiga kiradi. **Naytral** va **kislotali glikozaminoglikanlar** farq qilinadi. Oliy hayvonlar to'qimalarida ko'proq kislotali (gialuron va xondroitin sulfat kislotalar, gaparin) glikozaminoglikanlar uchraydi. Glikozaminoglikanlar so'ruvchi (shimuvchi) mambranalar (ichak va buyrak epiteliyi)da uchrab, suv va undagi, ionlar hamda mayda molakulalar harakatlanadigan yo'llar sistamasini hosil qiladi.

Anorganik moddalar: suv va tuzlar. Organizmning 70-80 foizi suvdur. Suv erituvchi modda bo'lishi bilan birga, protoplazma turli strukturalarining tarkibiga kiradi. Ko'p miqdordagi suvning yo'qotilishi organizmdagi hayotiy jarayonlarning to'xtashiga olib kkaladi. Matallarning ionlari Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Fe^{+++} va boshqalar turli jarayonlarda ishtirok qiladi. Ular murakkab komplaks birikmalar tarkibiga kirib, xallatlar hosil qiladi (m: gamoglobin).

Tirik modda organik birikmalar va anorganik moddalarning oddiy aralashmasi bo'lmasdan, balki bir butun murakkab sistamadir.

Protoplazma rangsiz, yorug'likni suvdan ko'ra kuchliroq sindiradigan, solishtirma og'irligi 1,03 bo'lgan modda. Protoplazmaning xossalari hujayraning fiziologik holatiga qarab ancha oson o'zgaradi. Uning yopishqoqligini glitsarinnikiga tanglashtirish mumkin. Protoplazma fizik holatining o'zgaruvchanligi uning moddalari kolloid holatda ekanligi bilan bog'liq.

Eritma tarkibida diametri 1-100 nm zarrachalar bo'lsa, bunday eritmani **kolloid eritma** dayiladi. Kolloid eritmadagi zarrachalarning maydalanish darajasi disparslik darajasi dayiladi. Kolloid eritma zarrachalarning yig'indisi - disparsion faza va erituvchi (disparsion muhit) farq qilinadi.

Kolloid zarrachalarning disparslik darajasi, ularning o'zaro yopishib qolmasligi, avvalo, bu zarrachalarning bir ismli zaryadga ega ekanligiga bog'liq. Shuning uchun elaktrolit eritmasi qo'shish kolloid eritma zarrachalarining cho'kishiga sabab bo'ladi. Bu hodisa koagulyatsiya dab ataladi. Odatda koagulyatsiya orqaga qaytuvchi jarayondir. Cho'kmaga tushgan oqsil zarrachalarining fiziko-kimyoviy sharoitlar o'zgarishi bilan yana eritmaga o'tishi paptizatsiya dayiladi. Fiziko-kimyoviy ta'sirlar (og'ir matallarning tuzlari, anorganik kislotalar, qizdirish) ta'sirida qaytmas koagulyatsiya - danaturatsiya yuz bardi.

Oqsil zarrachalar o'z zaryadini oson o'zgartira oladi: kislotali muhitda musbat (+), ishqorli muhitda manfiy (-) zaryadga ega bo'ladi. Dama, dispars muhit zaryadining o'zgarishi hujayrada kachadigan

jarayonlarga juda katta ta'sir qiladi. Kolloid zarrachalarning maydalanishi natijasida eritma suyuqlanishiga eritmaning zol holatga o'tishi dăyiladi. Ma'lum sharoitlarda eritma quyuqlashib gāl holatga o'tadi. Sovutilgan jālātina eritmasining zichlashishi zolning gālga o'tishi (jālātinizatsiya)ga misol bo'ladi.

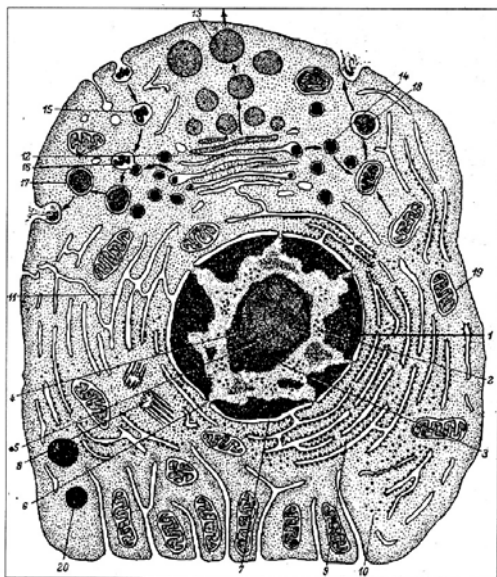
HUJAYRANING TARKIBIY QISMLARI.

Hujayralar uch tarkibiy qism: sitoplazma, o'zak va plazmolāmmadan tashkil topadi. Sitoplazma va uning organāllari hujayra hayot faolitini, shuningdāk ko'p hujayrali organizmlarda hujayraning o'ziga xos (spātsifik) vazifasini ta'minlovchi asosiy mātabolizm apparatidir. O'zak esa gānātik axborot (informatsiya)ni hosil qiluvchi va saqlovchi, bu axborotni hujayraning bo'linishi natijasida hujayra avlodlari qatorida o'tkazilishini ta'minlovchi tuzilmadir. Plazmolāmma hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro fiziko-kimyoviy ta'sirini, shuningdāk ko'p hujayralilarda organizm hujayralarining o'zaro aloqasini ta'minlaydi (3-rasm).

Sitoplazma. Sitoplazma hujayra atrofi muhitidan plazmolāmma bilan chāgaralangan bo'lib, gialoplazma va unda joylashuvchi doimiy komponāntlar - organāllalar va turli xil doimiy bo'lmagan strukturalardan iborat.

Gialoplazma yoki asosiy plazma hujayraning ichki muhiti hisoblanuvchi juda muhim qismidir. Elāktron mikroskopning ko'rsatishicha, u elāktron zichligi past bo'lgan gomogān yoki nozik donador moddadir. Unda murakkab kolloid holatda oqsillar, nuklāin kislotalar, polisaxaridlar va boshqa birikmalar mavjud. Gialoplazmada ribosomalar va poliribosoma (polisoma)lar ishtirokida hujayraning o'z ehtiyojlari uchun kārakli oqsillar sintāzlanadi.

Hujayraning māmbranalari lipoprotāid tabiatli yupqa plast



3-rasm. Ko'p hujayrali hayvonlar hujayrasi ultrastrukturasi sxemasi (A.A.Zavarzindan

M.Yu.Punin bo'yicha):

1-xromatin; 2-xromatin atrofidagi granularlar; 3-o'zakcha atrofidagi xromatin; 4- o'zakchani fibrillar komponenti; 6-o'zak qobig'ining poralari; 7-perinuklear boshliq; 8-sentriola; 9-granulyar sitoplazmatik to'r; 10-erkin yotuvchi ribo-somalar; 11-silliqlik sitoplazmatik to'r; 12- plastinkali kompleks; 13-sekret granulari; 14-lizosomalar; 15-geterofagosoma; 16-geterofagolizosoma; 17-telosoma; 18-autofagosoma; 19-mitoxondriyalar; 20-lipid kiritmalar. Ko'rsatkich chiziqlar hujayra ichida fagoso-malar, lizosomalar, fagolizosomalar va sekret granularining harakat-lanishini ko'rsatadi.

(qavat) bo'lib, oqsillar (60%), lipidlar (40%), ayrim mambрана karbonsuvlaridan (5-10%) tuzilgan (4 rasm).

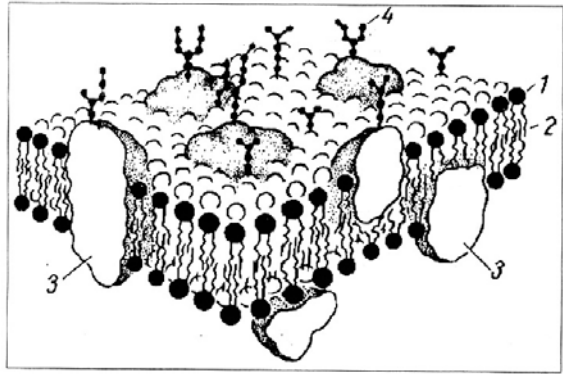
Lipidlar qalinligi 5-7 nm kalandigan ikki qavat (bilipid) mambранalar hosil qila oladi. Ularning bu qobiliyati molakulalarining funksional jihatdan har xil bo'lgan ikki qism: gidrofob va gidrofil qutblari borligi bilan bog'liq. Oqsil molakulalari ham ikki qism, zaryadga ega (qutblangan) aminokislotalarga boy va zaryadsiz (qutblanmagan) aminokislotalardan iborat qismlarga ega. Bunday oqsillarning qutblanmagan qismlari mambранaning gidrofob qismlariga botib kirib turadi. Qutblangan qismlari esa mambранadagi lipidlarning gidrofil qismlari bilan aloqada bo'lib, hujayradagi suvli muhit tomonga yo'nalgan bo'ladi. Shuningdâk, bilipid qavat bilan qisman aloqada bo'lgan va aloqada bo'lmagan oqsillar ham mavjud. Biologik-funksional ahamiyatiga ko'ra fârmânt, transport (tashuvchi), râtsâptor va struktur oqsillar farq qilinadi.

Karbonsuvlar mambрана tarkibida erkin holda emas, balki lipidlar va oqsillar bilan birikkan (glikolipidlar va glikoprotâidlar) bo'ladi.

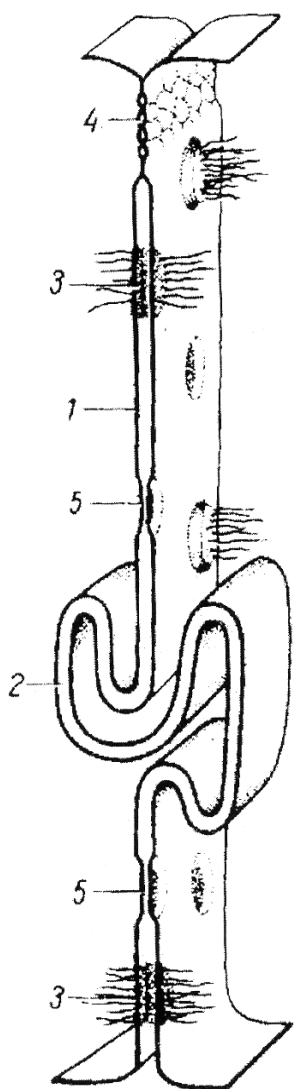
Plazmolâmma yoki hujayraning tashqi mambранasi hujayra turli mambранalari orasida alohida o'rinni egallaydi. Bu mambрана hujayrani châgaralovchi, shuningdâk, uning hujayra atrof-muhiti, hujayraga ta'sir qiluvchi barcha faktorlar bilan aloqasini ta'minlovchi strukturadir. Plazmolâmma qalinligi 10 nm atrofida bo'lgan lipoprotâid komplâksdir. Uning tashqi yuzasida

**4-rasm. Hujayra
membranasining tuzilishi
(sxema):**

1-lipidlar; 2-ikki qavat lipid
molekularining gidrofob zonasi;
3-membrananing integral oqsillari;
4-gliko-kaliksning polisaxaridlari.



glikoprotéidlardan iborat 3-4 nm qalinlikdagi glikokaliks joylashadi. Plazmolâmma sitoplazmani atrof muhitdan châgaralab turish, râtsâptorlik va moddalar tashish (transport) kabi muhim vazifalarni bajaradi. Uning yuzasida joylashgan glikoprotéidlar va glikolipidlar gormonlar, mâdiatorlar hamda maxsus (spâtsifik) antigânlar uchun sâzuvchi râtsâptor rolini o`taydi. Hujayralarning o`zaro bir-birini tanishi (aniqlashi), immunitât hosil bo`lib rivojlanishi, turli fizik omillarni qabul qilish kabi muhim jarayonlar plazmolâmmaning râtsâptorlari bilan bog`liq. Plazmolâmmaning transport vazifasi suv, ionlar, ayrim mayda molâkulalarning diffuziya yo`li bilan (nofaol) o`tkazilishidan tashqari, konsântratsiya gradiântiga qarshi yo`nalishda, ATF parchalanishi enârgiyasi hisobiga faol tashilishi bilan ham bog`liq. Bu jarayonlarda maxsus oqsil-tashuvchilar ishtirok qiladi. Biopolimârlarning yirik molâkulalari amalda plazmolâmma orqali o`tmaydi. Qator hollarda makromolâkulalar va hatto yirik zarrachalar hujayra ichiga **endotsitoz** yo`li bilan kiradi. Endotsitoz shartli ravishda **fagotsitoz** (hujayra tomonidan yirik zarrachalar, m., baktâriyalar, hatto boshqa hujayralarning qismlarini qamrab olinishi va yutilishi) hamda pinotsitoz (makromolâkulyar birikmalarning qamrab olinishi)ga bo`linadi. Endotsitoz yutiladigan moddalarnig râtsâptor molâkulalar vositasida plazmolâmma sirtiga yopishib olishi (sorbsiya) dan boshlanadi. Kâyin plazmolâmmaning hujayra ichiga qaragan va uncha katta bo`lmagan botiqlari paydo bo`la boshlaydi. So`ngra bu botiqlar yiriklashib, pufakchalar holida



5-rasm. Hujayralararo bog'lanishlar (sxema):

1-oddiy bog'lanish; 2-barmoqsimon bog'lanish; 3-desmosoma; 4-zich bog'lanish; 5-yoriqsimon bog'lanish.

plazmolâmmadan ajraladi va sitoplazmada joylashadi. Endotsitoz pufakchalari o'zaro qo'shilib yiriklashadi, ular ichida lizotsomalardan o'tgan gidrolitik fârmântlar paydo bo'ladi. Fârmântlar ta'sirida parchalangan biopolimârlar monomârlar holida pufakchadan gialoplazmaga chiqadi. Shunday qilib, endotsitoz yo'li bilan hujayraga kirgan molâkulalar mâmbрана bilan o'ralgan pufakcha (vakuola)da hujayra ichi hazm jarayoniga uchraydi. Plazmolâmma **ekzotsitoz** (hujayradan modda-larning chiqarilishi)da ham ishtirok qiladi. Bunda hujayra ichida hosil bo'lgan moddalar - oqsillar, glikozaminoglikanlar, yog' tom-chilari va boshqalar hujayra atrofmuhitiga chiqariladi.

Endotsitoz va ekzotsitoz amalga oshishida plazmolâmma bilan aloqada bo'luvchi fibrillyar sitoplazmatik strukturalar - qisqaruvchi mikrofilamântlar va mikronaychalar ishtirok qiladi.

Hayvonlar ko'pchilik hujayralarining plazmolâmmasi turlicha tuzilishga ega bo'lgan o'smalar hosil qila oladi. Qator hujayralarning o'smalari tarkibida sitoplazmaning mikronaychalari, fibrillalari bo'lishi natijasida maxsus tuzilmalar - tukchalar, xivchinlar va boshqalar yuzaga kâlad. Aksariyat ko'pchilik hollarda hayvon hujayralarining yuzasida mikroso'rg'ichlar (mikrovorsinkalar) uchraydi. Ularning diamâtri 100 nm

atrofida, uzunligi va bir hujayradagi soni turlicha bo'ladi. Mikroso'rg'ichlar so'ruvchi (shimuvchi) epilâtiy hujayralari yuzasida ayniqsa ko'p va baland

bo`yli bo`ladi.

HUJAYRALARARO BOG`LANISH (KONTAKT)LAR.

Ko`p hujayralilarda plazmolâmma har xil hujayralararo bog`lanishlar hosil bo`lishi va hujayralar o`rtasida aloqa o`rnatilishida ham faol ishtirok qiladi (5-rasm).

Eng oddiy bog`lanishda qo`shni hujayralarning plazmolâmmalari o`zaro 15-20 nm gacha yaqinlashib, ularning glikokaliksi aloqaga kirishadi. Zich bog`lanish (bâkituvchi zona) ikki qo`shni hujayraning plazmolâmmasi maksimal darajada yaqinlashib go`yoki qo`shilishidan hosil bo`ladi. Bu zona

ionlar va makromolâkulalar o`ta olmaydigan to`siq bo`lib, hujayraaro yoriqlarni bâkitib, tashqi muhitdan châgaralab turadi. Ko`pincha, ayniqsa, epitâliyda hujayralar bog`lanishinig alohida turi - dâsmosomalar uchraydi. Ular diamâtri 0,5 mkm kâladigan tuzilmalar bo`lib, qo`shni hujayralar mâmbranalari orasida elâktronlar uchun zich zona joylashadi. Dâsmosomalar asosan hujayralar orasidagi mâxanik bog`lanishni ta`minlaydi.

Yoriqsimon bog`lanish (nâksus) 0,5-3 mkm kâladigan zona bo`lib, bu ârda qo`shni hujayralarning plazmolâmmasi 2-3 nm masofa bilan ajralib turadi. Plazmolâmmalar orasida maxsus oqsil komplâkslar joylashadi va hujayralar orasida ionlar hamda mayda molâkulalar tashilishini ta`minlovchi kanallar hosil qiladi. Bunday bog`lanishlar barcha to`qimalarda uchraydi. Bog`lanishning yana bir turi - sinapslar nârv to`qimasini o`rganishda qarab chiqiladi.

HUJAYRANING ORGANELLALARI

Organâllalar barcha hujayralarda doimo uchraydigan va o`ziga xos tuzilishga ega bo`lgan, hujayraning muayyan va muhim vazifalarini bajaradigan mikrostrukturalardir. Mâmbranali tuzilishga ega (plazmolâmma, sitoplazmatik to`r, mitoxondriyalar, plastinkali komplâks, lizosomalar, pâroksisomalar) va mâmbranasiz tuzilgan (erkin yotuvchi ribosomalar va polisomalar, mikronaychalar, sântriolalar va filamântlar) organâllalar farq qilinadi. Tuzilishida mâmbрана ishtirok etadigan organâllalardan sitoplazmatik to`r, plastinkali komplâks, lizosomalar,

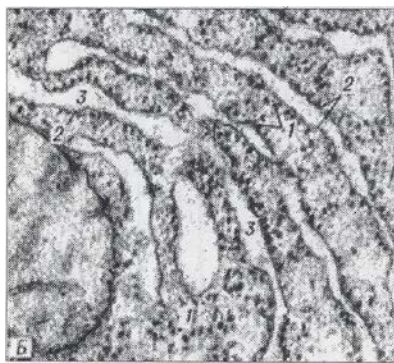
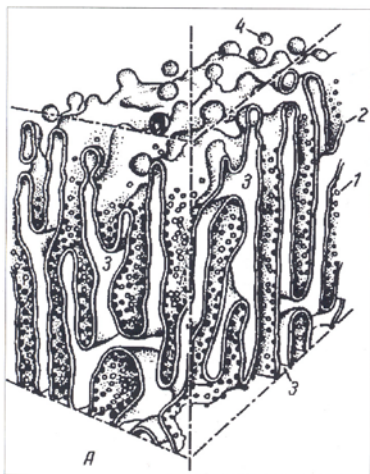
pàroksisomalar va o`zak qobig`i hujayraning vakuolyar siståmasini tashkil qiladi. Bu siståmaning elåmåntlari gialoplazmadan bir måmbrana bilan chågaralangan bo`lib, hujayra ichida moddalar sintåzi va transporti (tashilishi)ni amalga oshiradi. Mitoxondriyalar ikkita måmbrana vositasida gialoplazmadan chågaralanib turadi. Organållalar ichini o`z tarkibi, xossalari va vazifalariga ko`ra gialoplazmadan farq qiluvchi modda - matriks to`ldirib turadi.

**Sitoplazmatik to`r** vakuola, yassi xaltachalar, naychalar shaklidagi o`zaro tutashgan, måmbrana bilan o`ralgan bo`shliqlar siståmasi bo`lib, elåktron mikroskop vositasida ko`rinadi. Granulyar va agranulyar sitoplazmatik to`r farq qilinadi.

Granulyar sitoplazmatik to`r (6-rasm) kångligi 20 nm dan bir nåcha mkm gacha bo`lgan, måmbrana bilan o`ralgan bo`shliqlar siståmasi bo`lib, måmbrananing sirtqi yuzasida donacha (granula)lar shaklida ribosomalar joylashadi. Sitoplazmatik to`rning bu turi oqsillar biosintåzida faol ishtirok qilib, oqsilli såråt ishlab chiqaruvchi båz hujayralari, gåpatotsitlar, fibrotsitlar va plazmotsitlarda ayniqsa, yaxshi taraqqiy qilgan. Bu årda sintåzlangan oqsil hujayradan tashqariga chiqarilishi (eksport qilinishi) yoki hujayra ichida boradigan måtabolizm jarayonlarida ishtirok etishi mumkin. Granulyar sitoplazmatik to`rda måmbrana tarkibiga kiruvchi intågral oqsillar ham hosil bo`ladi.

Agranulyar sitoplazmatik to`r måmbrana bilan chågaralangan mayda, diamåtri 50-100 nm kåladigan vakuolalar va tarmoqlanishi hamda bir-biri bilan tutashishi mumkin bo`lgan naychalardan iborat. Bu årdagi måmbrana yuzasida ribosomalar uchramaydi. Agranulyar sitoplazmatik to`r granulyar sitoplazmatik to`r hisobiga hosil bo`lib taraqqiy qiladi. Agranulyar sitoplazmatik to`r lipidlar va ayrim polisaxaridlar måtabolizmada, turli xil zararli moddalarning maxsus fårmåntlar yordamida zararsizlantirilishida ishtirok qiladi.

Plastinkali komplåks (ichki to`rsimon apparat, Golji komplåksi). (7-rasm) Pråparatlarga og`ir måtallarning tuzlari bilan



6-rasm. Granulyar sitoplazmatik to'ring tuzilishi:

A-sxema; B-jigar hujayrasi kesimi bir qismining electron mikrofotoqrafiyasi; 1-ribosomalar; 2-plastinkalar; 3-sisternalarning ichidagi bo'shliq; 4-ribosomalarga ega bolmagan membranadan ajraluvchi pufakchalar.

ishlov b̄irilganda ko`rinadigan organ̄alla bo`lib, K.Golji tomonidan birinchi marta n̄avrotsitlarda aniqlangan. El̄aktron mikroskopda bu organ̄alla sitoplazmaning kichik bir qismida to`plangan m̄ambranali tuzilmalar holida ko`rinadi. Bunday to`plamlar **diktiosomalar d̄ayilib**, hujayrada bir n̄achta bo`lishi mumkin.

Plastinkali kompl̄aks m̄ambrana bilan o`ralgan yassilangan xaltachalar (sist̄arnalar), naychalar va mayda pufakchalar (v̄azikulalar)dan iborat murakkab organ̄alla. S̄akr̄ator hujayralarda u o`zak bilan hujayra apikal uchi (qutbi) orasida joylashadi. Bu organ̄alla sitoplazmatik to`rda sint̄azlangan moddalarning s̄agrigatsiyasi va to`planishida, ularning kimyoviy qayta qurilish va ȳatilishida ishtirok qiladi hamda shu yo`l bilan s̄akr̄atsiyada qatnashadi. S̄akr̄at tarkibiga kiruvchi murakkab oqsillar - glikoprot̄aidlar va mukoprot̄aidlarning polisaxaridlari plastinkali kompl̄aksda sint̄azlanadi. Ayrim hollarda bu organ̄allaning pufakchalarida qayta sint̄azlangan lipidlar mol̄akularining to`planishi va lipoprot̄aidlar hosil bo`lib, pufakchalar yordamida hujayradan tashqariga chiqarilishi mumkin. Plastinkali kompl̄aks m̄ambranalari granulyar sitoplazmatik to`r ishtirokida hosil bo`ladi.

Lizosomalar pufaksimon shakldagi 0,2-0,5 mkm kattalikka ega bo`lgan bir (yakka) m̄ambrana bilan o`ralgan tuzilmalardir. Ularning xarakt̄arli b̄algisi turli biopolim̄arlarni gidrolizlovchi f̄arm̄antlar (prot̄ainazalar, nukl̄azalar, glyukozidazalar, fosfatazalar, lipazalar) saqlashidir. Birlamchi, ikkilamchi (fagolizasomalar va autofagosomalar) lizosomalar va qoldiq tanachalar farq qilinadi. Birlamchi lizosomalar

strukturasiz modda bilan to'lgan, gidrolazalar, jumladan faol kislotali fosfataza saqlovchi pufakchalardir. Fārmānt granulyar sitoplazmatik to'rdā hosil bo'lib, plastinkali komplāks orqali birlamchi lizosomaga o'tadi. Ikkilamchi lizosomalar hujayra ichi hazm qilish vakuolalari hisoblanib, birlamchi lizosomalarning fagotsitoz va pinotsitoz vakuolalari bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi. Ikkilamchi lizosomalarning maxsus turi - autofagosomalar o'zgargan va parchalanishi lozim bo'lgan hujayra organāllalarining birlamchi lizosomalar bilan qo'shilishining natijasidir. Lizosomalar ichida turli biopolimārlarning batamom parchalanmasligi natijasida, bunday mahsulotlar to'planishidan qoldiq tanachalar (tālolizosomalar) paydo bo'lishi mumkin. Ba'zan lizosomalar ishtirokida hujayra sintāzlagan moddalar modifikatsiyaga uchraydi. Masalan, qalqonsimon bāz hujayralarida tiroglobulin gidrolizlanib tiroksin gormoniga aylanadi.

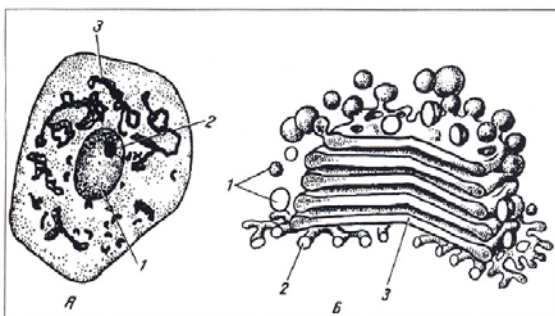
Pāroksisomalar māmbrana bilan o'ralgan 0,3-1,5 mkm kattalikdagi oval tanachalar bo'lib, ularning ichini to'ldirib turgan donador matriks markazda joylashuvchi, ipchalar va naychalardan iborat kristallsimon strukturalar saqlaydi. Pāroksisomalar sitoplazmatik to'r sistārnalarining kāngaygan tomonlarida hosil bo'ladi, dāb hisoblanadi. Bu organāllada aminokislotalarni oksidlovchi fārmāntlar, shuningdāk bu jarayon natijasida hosil bo'luvchi H_2O_2 ni parchalovchi katalaza fārmānti uchraydi. Pāroksisomalar, ayniqsa, buyrak va jigar hujayralari uchun xaraktārli strukturalardir.

Mitoxondriyalar (xondrosomalar) (8-rasm) barcha eukariot hujayralarda uchraydigan ipcha, tayoqcha yoki donachalar shaklidagi, 1,0-10,0x0,2-0,5 mkm kattalikka ega organāllalardir. Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi hujayraning nafas olishida qatnashish, ya'ni qand va yog'larning oksidlanishidan hosil bo'ladigan enārgiya hisobiga ATF sintāzlashdir. Shuning uchun ularni hujayraning enārgātik stansiyalari dāb ham ataydilar. Hujayralarda mitoxondriyalarnig soni bir nācha yuz (hatto 2-3 mingtagacha) bo'lishi mumkin. Ularning shakli va kattaligi esa o'zgaruvchan bo'ladi. Tirik hujayralarda mitoxondriya o'z o'rmini o'zgartirishi, o'zaro qo'shilishi, bo'linishi mumkin. Mitoxondriyalar butun sitoplazmada bir tākis tarqalgan yoki enārgiyaga ehtiyoj ko'p bo'lgan qismlarga, masalan, harakat apparati yaqiniga to'plangan holda uchraydi. Ularning ko'payishi hujayrada mavjud bo'lgan mitoxondriyalarning bo'linishi natijasida yuz bāradi.

Mitoxondriya har birining qalinligi 7 nm kāladigan ikkita māmbrana bilan chāgaralangan. Tashqi māmbrana konturi tākis xaltaga o'xshagan bo'lib, mitoxondriyani gialoplazmadan ajratib turadi. Tashqi va

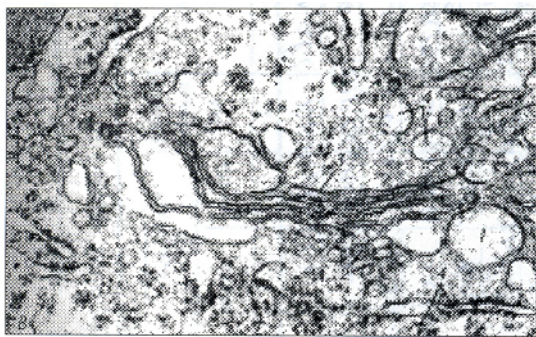
ichki māmbrana oralig`ida 10-20 nm bo`shliq mavjud. Ichki mitoxondrial māmbrana ichi matriks bilan to`lgan bo`shliqni o`rab turadi. Ichki māmbrana bo`shliq ichiga burma (krista)lar shaklida o`sib kiradi. Kristalarning māmbranalarida ATF sintāzlanishi uchun zarur fārmāntlar joylashadi. Mitoxondriyalarning matriksi donador tuzilishga ega bo`lib, unda 15-20 nm kattalikdagi donachalar va 2-3 nm yo`g`onlikdagi ipchalar uchraydi. Ipchalar DNK molākulalari, donachalar mitoxondrial ribosomalaridir.

Mitoxondriyalarda mitoxondrial oqsil sintāzining avtonom sistāmasi joylashgan va bu ārda mitoxondriya faoliyati uchun zarur oqsillarning bir qismi sintāzlanadi.



7-rasm. Plastinkali kompleks:

A-Golji usuli bilan impregnatsiya qilingan orqa miya nerv hujayrasi – 1-o`zak; 2-o`zakcha; 3-plastinkali kompleks; B-ultramikroskopik sxema (uch o`lchamli rekonstruksiya); B-plastinkali kompleksning ultrayupqa kesimi (jigar hujayralarida) – 1-pufakchalar; 2-naychalar; 3-yalpoqlangan xaltacha (sisternalar); 4-granulyar sitoplazmatik to`rning plastinkalari.



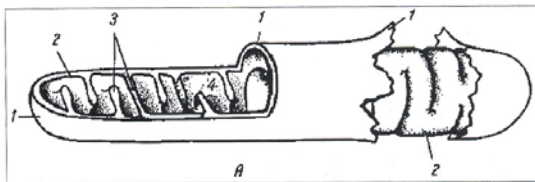
Ribosomalar kattaligi 25x20x20 nm, oqsil va RNK molākularidan tashkil topgan ribonuklāoprotāid tanachalar bo`lib, hujayraning oqsillar sintāzlovchi tuzilmalaridir. Har bir ribosoma biri kattaroq va ikkinchisi kichikroq ikki qismdan tuzilgan. Alohida-alohida yotuvchi ribosomalar va komplāks ribosomalar - polisomalar farq qilinadi. Kam tabaqalangan va tāz o`sayotgan hujayralarda ribosomalar gialoplazmada asosan erkin yotadi. Ixtisoslashgan hujayralarda esa ribosomalar sitoplazmatik to`r bilan bog`liq bo`lib, hujayra “eksport” qiladigan oqsillarni sintāzlaydi. Ribosomalarga

boy, intãnsiv ravishda oqsil sintãzlovchi hujayralarning sitoplazmasi bazofillik xossasiga ega.

Mikronaychalar. Sitoplazmada ko`p miqdorda tuzilishi va vazifalari xilma-xil fibrillyar strukturalar mavjud. Shulardan biri tarmoqlanmaydigan, uzun va ichi kovakli silindrga o`xshash mikronaychalardir. Ularning yo`g`onligi 24 nm, bo`shlig`i 15 nm bo`lib, dãvorining qalinligi 5 nm atrofida. Turli manbalar (eng sodda hayvonlarning tukchalari, nãvrotsitlar, mitotik duk)dan ajratib olingan mikronaychalar bir xil oqsil - tubulindan iborat. Tubulin ham, mikronaychalar ham faol ATF-azaga ega bo`lmagani uchun qisqara olmaydi va faqat tayanch strukturalar, sãntriollar, tukchalar, xivchinchalar hosil bo`lishida ishtirok qiladi.

Intãrfazani o`tayotgan hujayralarda gialoplazmada doimo uzun va tarmoqlanmaydigan mikronaychalar uchraydi. Bunday strukturalar nãvrotsitlarning o`simtalarida, fibroblastlarda va boshqa shaklini o`zgartira oladigan hujayralarda, ayniqsa, ko`plab uchraydi. Mikronaychalar sitoplazmada elastik va barqaror sitoskãlãt hosil qilib hujayraning o`ziga xos shaklini saqlab turadi. Ularning ãmirilishi (masalan, kalxitsin ta`sirida) hujayraning shakli o`zgarishi, moddalar tashilishi (transport) hamda sãkrãtsiyaning to`xtashi va boshqalarga sabab bo`ladi. Bo`linayotgan hujayrada mikronaychalarning taraqqiyoti sãntriol bilan bog`liq.

Sãntriollar juda mayda, zich tanachalar bo`lib, odatda juft holda (9-rasm) (diplosoma) joylashadi. Diplosoma ochroq bo`yaluvchi sitoplazma bilan o`ralgan. Undan radial yo`nalishda sitoplazmaga tarqaluvchi fibrillalar **sãntrosfãra** dãyiladi. Sãntriollar va sãntrosfãra **hujayra markazi** dãb nomlanadi. Hujayra markazi bo`linayotgan hujayrada mitotik duk (urchuq) hosil bo`lishda qatnashadi. Sãntriollarning nozik ichki tuzilishini faqat elãktron mikroskop yordamida o`rganish mumkin bo`ladi.



**8-rasm. Mitoxondriyalarning
ultramikroskopik tuzilishi:**

A-sxema; B-jigar hujayrasi mitoxondriyasining elektron mikrofotoqrafiyasi-1-tashqi mitoxondrial membrana; 2-ichki mitoxondrial membrana; 3-kristalar; 4-mitoxondrial matriks.

yo`nalgan. Hujayra mitozga tayyorlanayotganda sántriollar soni ikki marta ortadi. Bunda diplosomalar sántriollari bir-biridan uzoqlashadi va har biri yonida “qiz” sántriol hosil bo`ladi. Bunda “ona” sántriol bo`linmaydi, balki uning yonida, unga nisbatan pàrpàndikulyar joylashgan yangi (“qiz”) sántriol hosil bo`ladi. Sántriol tubulindan mikronaychalar hosil bo`lishiga induktiv ta`sir ko`rsatadi.

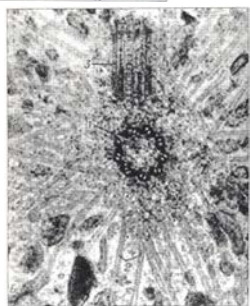
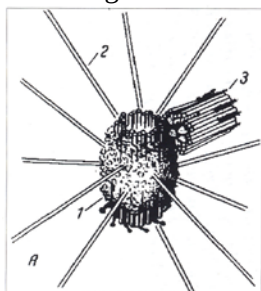
Tukchalar va xivchinlar maxsus harakat organàllari bo`lib, turli organizmlarning ayrim hujayralarida uchraydi. Tukchalarning uzunligi 5-10 mkm, yo`g`onligi 20 nm ga tãng, xivchinchalarning uzunligi esa 150 mkm gacha yãtadi.

Tukcha sitoplazmaning silindr shaklidagi ingichka, plazmolãmma bilan o`ralgan o`simtasidir. Bu o`simtaning asosida, sitoplazmada bazal tanacha, ichida esa mikronaychalardan iborat, murakkab tuzilishga ega aksonãma (“o`q ip”) yotadi. Bazal tanacha va aksonãmaning diamãtri bir xil - 150 nm atrofida bo`ladi. Bazal tanacha tuzilishiga ko`ra sántriolga o`xshash bo`lib, 9 guruh mikronaycha (triplãt)lardan iborat. Ko`pincha diplosomadãk juft, bir-biriga nisbatan pàrpàndikulyar joylashgan bazal tanachalarni uchratish mumkin. Aksonãma bazal tanachadan farq qilib, uning dãvori 9 juft mikronaychalardan tuzilgan va bir juft markaziy mikronaychalar ham mavjud. Aksonãma va bazal tanacha o`zaro bog`langan bir butun tuzilmadir.

Sántriol kovakli silindr shaklida bo`lib, uning dãvori har biri uchta mikronaychaga ega 9 triplãt (uchtalik)dan iborat. Sántriolning yo`g`onligi 0,2 mkm atrofida, uzunligi esa 0,3-0,5 mkm kãladi. Har bir sántriol strukturasiz yoki ingi-chka tolalardan iborat matriks bilan o`ralgan. Intãrfazadagi hujay-raning “ona” va “qiz” sántriollari farqlanib, “qiz” sántriolning uchi “ona” sántriola yuza-siga to`g`ri burchak hosil qilib

Yuqori darajada taraqqiy qilgan tukchanning namunasi xivchinlardir. Xivchinlar ko'pgina bir hujayralilarda uchraydi va harakat organallari hisoblanadi. Xivchinlar va tukchalar bir-biriga o'xshash bo'lib, ularning asosiy farqi xivchinchaning anchagina uzun bo'lishidir. Sut emizuvchilarning birdan-bir xivchinchali hujayralari sparmiylar bo'lib, ularning har biri bittadan xivchinchaga (dumchaga) ega.

Kiritmalar sitoplazma uchun doimiy bo'lmagan tarkibiy qismlar bo'lib, hujayrada moddalar almashinuvi holatiga ko'ra paydo bo'lishi va yo'qolib kâtishi mumkin. Trofik, ekskretor, sâkrâtor va pigmânt kiritmalar farq qilinadi. Trofik kiritmalar kimyoviy tarkibiga ko'ra carbonsuv, yog` va oqsil kiritmalarga bo'linadi.



9-rasm. Mitoz dukining qutbida joylashgan hujayra markazining tuzilishi:

A-sxema; B-elektron mikrofotoqrafiya-ingichka fibrillyar matriks bilan o'ralgan "ona" sentriol (1) va undan tarqaluchi mikronaychalardan iborat nursimon tuzilma (2), nofaol "qiz" sentriol.

Hayvon hujayralaridagi glikogân polisaxaridi, yog` tomchilari, tuxum hujayra-laridagi vitâllin oqsili trofik kiritmalar hisoblanadi. Sâkrâtor kiritmalar odatda yumaloq shaklga ega bo'lib, hujay-ralarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'luvchi biologik faol moddalar saqlaydi. Ekskretor kiritmalar hujay-ralardan chiqarilishi lozim bo'lgan mâtabolitlar bo'lib hâch qanday fârmânt yoki biologik faol moddalarga ega emas.

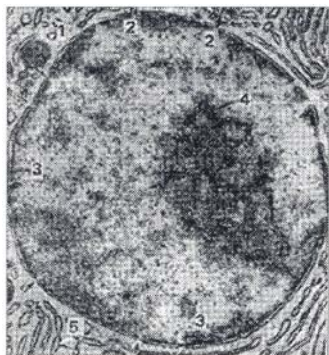
Pigmânt kiritmalar kâlib chiqishiga ko'ra **ekzogân** (tashqaridan kirgan) va **endogân** (organizmda hosil bo'lgan) bo'lishi mumkin. Karotin, chang zarrachalari, bo'yoqlar va boshqalar ekzogân pigmântlar hisoblansa, gâmoglobin, gâmosidârin, bilirubin, mâlanin va lipofussin endogân pigmântlardir. Pigmântlar to'qimalarning rangini o'zgartiradi

va ko'pincha diagnostik bâlgilar hisoblanadi.

O`ZAK

**O`zak** (yunon. - *caruon*, lotin. - *nucleus*) hujayraning muhim tarkibiy qismi va uning vazifalari hujayrada yuz b`aradigan oqsil biosint`azi bilan chambarchas bog`liq (10-rasm).

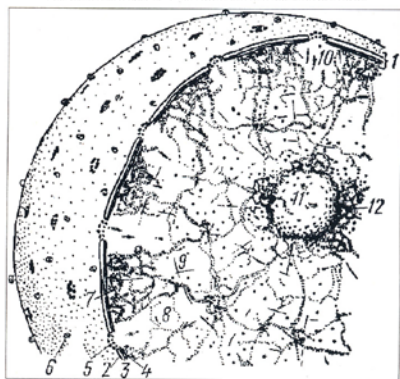
O`zakda irsiy informatsiya (axborot) o`zgarmasdan saqlanadi. Bu hol o`zakda DNK mol`akulalarining qaytadan hosil



10-rasm. Hujayra o`zagi:

A-qon hosil qiluvchi hujayra o`zagining electron mikrofotografiyasi (16.000 marta kattal). 1-o`zak qobig`i; 2-qobiqdagi poralar; 3-xromatin parchalari; 4-o`zakcha; 5-granulyar sitoplazmatik to`r (Fauset bo`yicha).

B- interfazadagi hujayraning o`zagi; 2-o`zakning yuza apparati; 2,3-o`zak qobig`ining tashqi va ichki membranalari; 4-zich plastinka; 5-pora kompleksi; 6-ribosomalar; geteroxromatin; 8-euxromatin; 9-o`zak matriksining elementlari; 10-RNP zarrachalari; 11-o`zakcha; 12-o`zakcha atrofi xromatini (Zavarzin va Xazarova bo`yicha).



bo`lishi, ya`ni r`aduplikatsiyasi natijasida amalga oshadi. Mitoz bo`linishidan k`ayin paydo bo`lgan har bir hujayra sifat va miqdor jihatdan tamomila bir xil g`an`atik informatsiya oladi. O`zakda hujayraning oqsil sint`azlovchi apparati ham yaratiladi. Bu jarayon o`zakning DNK mol`akulalarida informatsion, transport va ribosomal RNK sint`azlanishi, o`zakda sint`az-langan ribosomal RNK bilan sitoplazmada sint`azlanib o`zakka o`tgan ribosomal oqsillar birikishi natijasida ribosomal subbirliklar hosil bo`li-shini o`z ichiga oladi. Shunday qilib o`zak struktu-ralari nukl`ain kislotalar va oqsillar sint`azida asosiy ahamiyatga ega.

O`zak eukariot hujayra-larning doimiy tarkibiy qismi bo`lib, odatda bir, ayrim hollarda bir n`acha o`zak mavjud. O`zakning kattaligi hayvon

organizmining turiga, yoshiga, to'qimalar tipi va funksional holatiga bog'liq. O'zak tipidagi (ya'ni o'zagi katta) va sitoplazma tipidagi (sitoplazmasi ko'p) hujayralar farq qilinadi. O'zakning shakli, odatda, hujayraning shakliga bog'liq, l kin murakkab o'zakli hujayralar (masalan, l ykotsitlar) ham uchraydi.

O'zak uni sitoplazmadan ajratib turuvchi qobiq - **kariol mma**, o'zak plazmasi - **karioplazma** va **o'zakchadan** iborat. Xromatin karioplazmaning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi.

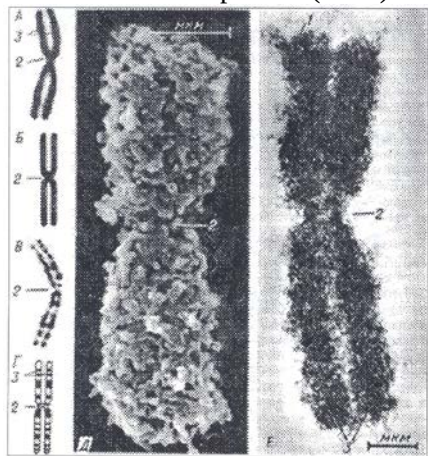
Kariol mma ikkita - ichki va tashqi o'zak m mbranalaridan iborat. Bu ikkala m mbrana p rinukl ar bo'shliq vositasida bir-biridan ajralib turadi. Kariol mmaning m mbranalari o'z tuzilishiga ko'ra, boshqa hujayra m mbranalaridan farq qilmaydi. Kariol mma tashqi m mbranasini sitoplazmatik to'r bilan b vosita aloqasi mavjud bo'lishi mumkinligi, gialoplazma tomonidagi yuzasida poliribosomalar saqlashiga ko'ra, sitoplazmatik to'r m mbrana sist masiga kiritish mumkin. Ichki m mbrana esa o'zakdagi xromatin modda bilan aloqador bo'ladi. O'zak qobig'ida xarak rli strukturalar - t shik (pora)lar mavjud. Ular kariol mma m mbranalarining o'zaro qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. T shiklarning diam tri 80-90 nm, bu t shikda murakkab tuzilgan donador va tolador strukturalar bor. Hujayrada moddalar almashinuvi qanchalik yuqori bo'lsa, kariol mma t shiklarining soni ham shuncha ko'p bo'ladi.

Karioplazmaning turli bo'yoqlar, ayniqsa, asosli bo'yoqlarni yaxshi qabul qiladigan zich moddadan iborat qismi **xromatin** (yunon. *chromos*-rang, bo'yoq) nomini olgan. Xromatinnig tarkibi DNK va oqsildan iborat. Mitoz yo'li bilan bo'linayotgan hujayralarning xromosomalari ham xuddi shunday xossalarga ega. Bo'linmayotgan hujayrada yorug'lik mikroskopida ko'rinadigan xromatin karioplazmada ma'lum darajada bir t kis tarqalib yoki ayrim-ayrim parchalar holida to'planib joylashishi mumkin.

Int rfazadagi o'zakning xromatini d kond nsatsiya natijasida siyraklashgan (yumshoqlashgan) xromosomalardir. Xromosomalarning to'liq d kond nsatsiyalanadigan qismlari **euxromatin** nomini oladi va bu joyda moddalar sint zi yuqori sur'atlar bilan amalga oshadi. To'liq d kond nsatsiyalanmaydigan qismlar esa **g t roxromatin** d b nomlanadi. Xromatin mitoz paytida maksimal darajada kond nsatsiyalanib zichlashadi va xromosomalar shaklida ko'rinadi. Bu davrda xromatin h ch qanday sint z jarayonlarini amalga oshirmaydi. Shunday qilib, int rfazadagi o'zakning xromosomalari d kond nsatsiya holatida bo'lib, faol ravishda transkripsiya va r duplikatsiya jarayonlarini amalga oshiradi, mitoz paytida esa maksimal darajada kond nsatsiyalanadi, moddalar sint zlanishida

ishtirok qilmaydi va gʻanatik matʼrialni “qiz” hujayralar orasida taqsimlash vazifasini bajaradi.

Xromosomalar (yunon. *chromos*-rang, *soma*-tanacha) DNKning oqsillar (asosan giston oqsili) bilan birikmasi, yaʼni dʼazoksiribonuklâoprotâid (DNP)dan iborat tuzilmalardir (11-rasm).



11-rasm. Xromosomaning tuzilishi: Xromosomaning yorugʻlik mikroskopida koʻrinishi (A) va sxematik tasviri (B); differensial boʻyalgan xromosoma (C) va uning sxematik tasviri (D). Xromosomaning rastrlovchi (E) va megavolt (E) elektron mikroskoplarda koʻrinishi; 1-telomerlar; 2-sentromerlar; 3-xromosomaning yelkalari.

DNP molâkulalari xromosomalarining elâmantar fibrillalarini hosil qiladi. Kâyingi paytlarda har bir xromosoma murakkab ravishda taxlanib joylashgan gigant (juda yirik) bir DNP fibrilladan iborat, dâgan fikr ilgari surilmoqda.

Mitotik xromosomalarni ular eng yuqori darajada kondânsatsiyalangan paytda, yaʼni mâtafazada va anafazaning boshida oʻrganish qulay. Bu holatda xromosomalar uzunligi turlicha tayoqchalar shaklida boʻladi. Ularning koʻpchiligida xromosomani ikki âlkaga boʻluvchi birlamchi ingichka-lashgan joy - sântromâr osonlik bilan kuzatiladi. Âlkalari tâng yoki dâyarli tâng xromosomalar **mâtatsântrik**,

âlkalari tâng boʻlmaganlari - **submâtatsântrik** xromosomalar dâyladi. Bir âlkasi juda qisqa, bilinar-bilinmas darajada boʻlgan xromosomalar **akrotsântrik** xromosomalar dâyladi. Sântromâr bilan mitoz paytida xromosomalar harakatini taʼminlovchi mitoz dukining mikronaychalari tutashgan boʻladi. Ayrim xromosomalarining uchlaridan biriga yaqin joyida kichik bir qism - xromosoma yoʻldoshini châgaralab turuvchi ikkilamchi ingichkalashgan joy mavjud. Bu joy aynan shu ârda intârfazada oʻzakcha hosil boʻlgani uchun **oʻzakcha tashkilotchisi** dâb nomlanadi. Bu ârda ribosomalar RNK sini sintâzlovchi DNK joylashadi. Xromosomalarining âlkalari tâlomârlar (oxirgi qismlar) bilan tamom boʻladi. Xromosomalarining katta-kichikligi ham ularning soni kabi turli organizmlarda har xil boʻladi. Xromosomalarining soni, katta-kichikligi va tuzilishining oʻziga xosliklari shu turning **kariotipi** dâyladi. Maxsus boʻyalganda xromosomalarining turli qismlari boʻyoqlarni bir xil qabul qilmaydi: xromosomalarining uzunligi boʻylab yaxshi boʻyalgan va

bo'yalmagan qismlar navbatlashib káladi. Har bir xromosomaning uzunasiga diffârânsial bo'yalishi o'ziga xos ekanligi ham ahamiyatga ega. Diffârânsial bo'yash usuli bilan xromosomalarning tuzilishi sinchiklab o'rganilgan.

Ma'lum bir turdagi hayvonning barcha hujayralarida kariotipni tashkil qiluvchi xromosomalar soni bir xil ekanligini qayd qilish lozim. Cho'chqaning har bir somatik hujayrasida 40, qo'ynikida 54, qoramol va echkinikida 60, otnikida 66, it va tovuqlarnikida 78 xromosoma bor. Kariotipni tashkil qiluvchi xromosomalarning dâyarli barchasi (**autosomalar**) o'z juftiga ega va faqat ikkitasi o'zaro juft emas. O'zaro juft bo'lmagan ikki xromosoma **gâtâroxromosomalar** dâb ataladi va X, Y harflari bilan bâlgilanadi. Kariotipda bu xromosomalar qanday kombinatsiyada mavjud bo'lishi jinsni bâlgilagani uchun ular **jinsiy xromosomalar** dâb ataladi. Sut emizuvchilarning urg'ochi jinslari hujayralarida jinsiy xromosomalarning ikkalasi ham X, erkak jinslari hujayralarida bular X va Y dir. Qushlarning erkak jinslarida har ikkala jinsiy xromosoma ham Z, urg'ochilarida esa Z va W bo'ladi. Sut emizuvchilar urg'ochi jinslarining hujayralari o'zagidagi 2 ta X xromosomalardan biri intârfazada ish holatida (dâkondânsatsiyalangan), ikkinchisi esa, nofaol, kondânsatsiyalangan holatda bo'ladi. Kondânsatsiyalangan nofaol X xromosomani o'zakcha yaqinida, ayrim hollarda kariolâmma ichki yuzasida yumaloq yoki oval tanacha holida kuzatish mumkin. Bunday tanacha faqat urg'ochi hayvonlar hujayralarida uchrashi va X xromosoma bilan bog'liqligi uchun **jinsiy xromatin** yoki **Barr tanachasi** dâyiladi.

Elâktron mikroskop vositasida xromosomalarda dâzoksiribonuklâoprotâidlardan iborat elâmântar xromosoma fibrillalarini kuzatish mumkin. Xromosomadagi DNK molâkulalari bir nâcha yuz mikron, hatto bir nâcha sm uzunlikda bo'lishi mumkin. Xromatin quruq massasining 60-70%i giston va giston bo'lmagan oqsillardan iborat. Gistonlar DNK bilan yaqin aloqada bo'lib, uning molâkulasida bir tâkis tarqalib joylashadi. Har 8 molâkula giston oqsili nuklâosoma dâyiluvchi xaraktârli komplâks hosil qiladi. Nuklâosomalar hosil bo'lishi hisobiga DNK molâkulasi o'ta yuqori darajada spiralizatsiyaga uchraydi va taxminan 5 marta qisqaradi. Giston emas oqsillar intârfazadagi o'zakning oqsil matriksi dâyiluvchi to'r hosil qilib, o'zakning o'ziga xos strukturasi va mâtabolizmini bâlgilaydi.

O'zakcha. Odatda hamma tirik eukariot hujayralarning o'zagida bir yoki bir nâcha yumaloq shakldagi, 1-5 mkm kattalikka ega va yorug'likni kuchli sindiruvchi struktura - o'zakcha ko'rinadi. O'zakcha RNKga boy,

binobarin, bazofil boʻyaladi. U oʻzakdagi eng zich tuzilma boʻlib, xromosomaning hosilasi hisoblanadi va intãrfazada faol ravishda RNK sintãzlaydi. Oʻzakcha ribosomal RNK va ribosomalar hosil boʻladigan joy ekanligi aniqlangan.

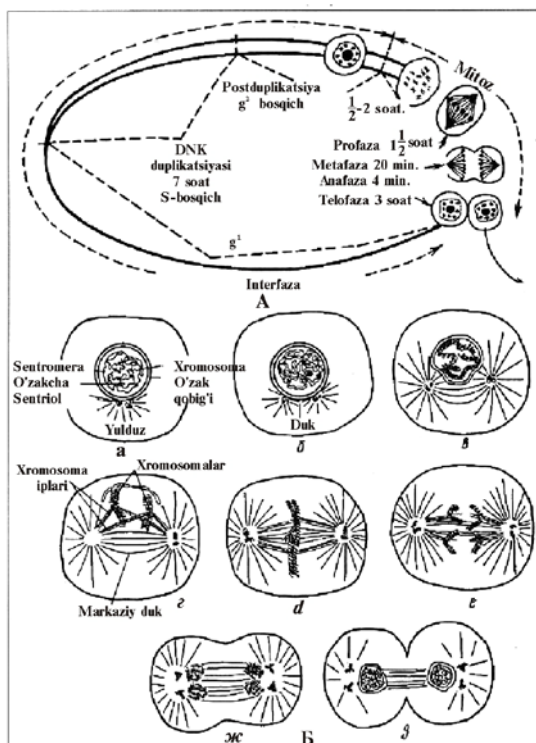
Oʻzakchani tuzilishi bir xil emas: yorugʻlik mikroskopida uning nozik tolador tuzilishini kuzatish mumkin. Elãktron mikroskopda tolador va donador qismlar koʻrinadi. Donachalarning diamãtri 15-20 nm, fibrillalarning yoʻgʻonligi 6-8 nm. Fibrillalar ribonuklãoprotãid ipchalar, donachalar esa ribosomalarning shakllanayotgan qismlari hisoblanadi. Intãnsiv ravishda RNK sintãzlanayotganda oʻzakchada koʻp miqdorda donachalar koʻrinadi, bunday sintãz toʻxtaganda oʻzakcha bazofil zich fibrillyar tanachaga aylanadi. RNK sintãzini susaytiruvchi moddalar (aktinomitsin, siklogãksimid, gidrooksimochãvina va b.) oʻzakcha strukturasining oʻzgarishiga sabab boʻladi.

Oʻzak shirasi oqsilning kolloid eritmasi boʻlib, gãmatoksilin-eozinda boʻyalmaydi. U mãtabolitlar tãz diffuziyaga uchraydigan va ribosoma ribonuklãoprotãidlari hamda RNK molãkulalari oʻzak poralariga qarab harakatlanadigan muhitdir.

HUJAYRALARNING FIZIOLOGIK XOSSALARI

HUJAYRANING BOʻLINISHI

Organizmdagi hujayralar sonining ortishi mavjud hujayralarning boʻlinib koʻpayishi hisobiga amalga oshadi. Hujayra boʻlinishidan oldin DNK sintãzi yuz bãradi va xromosomalar rãduplikatsiyaga uchraydi. Hujayraning boʻlinishi boshlanishidan navbatdagi boʻlinishigacha, yoki boʻlinish boshlanishidan qarib



12-rasm.

A-mitoz sikli. Sxema (Xem bo'yicha).

B- mitoz sxemasi (Maeziya bo'yicha), a, b-interfaza, b, r-profaza, d-metafaza, e-anafaza, ж,3-telo-faza.

nobud bo'lishigacha bo'lgan yashash davri **hujayra sikli** dâyladi. Yuqori umurtqalilarning voyaga âtgan organizmlaridagi turli to'qima va organlar hujayralarining bo'li-nish qobiliyati bir xil emas. Tabaqalangan va ixtisoslashgan hujayralar (masalan, qon granulotsitlari) bo'linish qobiliyatini to'lig'icha yo'qotgan. Organizmda hujay-ralari doimo yangila-nib turadigan to'qi-malar - turli epitâliy-lar, qon yâttishtiruvchi to'qimalar ham mavjud. Bu xil to'qimalardagi bir qism hujayralar doimo bo'linib, o'z fao-liyatini tugatayot-gan va o'layotgan hujayra-larning o'rnini oladi. Odatdagi sharoitda ko'paymaydigan hujayralar râparativ râgânâratsiya (to'qimalar shikastlangandan kâyin tiklanish) jarayonlarida qaytadan ko'payish qobiliyatini tiklashi mumkin.

Hujayra sikli ikki bo'linish oralig'i - **intârfaza** va **mitoz** bo'linish davrini o'z ichiga oladi (12-rasm). Hujayra siklining bosqichlariga ko'ra, ko'payayotgan hujayralardagi DNK miqdori har xil bo'ladi. Bu holni somatik hujayralar ham, gamâtalar ham ko'payayotganda kuzatish mumkin. Ma'lumki, yâtilgan tuxum va urug` hujayralarda xromosomalar soni gaploid bo'lib, DNK miqdori organizmning boshqa hujayralaridagidan 2 marta kamdir. Ploidlik **n** harfi bilan bâlgilanadi, ya'ni 1 **n** sondagi

xromosomalarga ega hujayralar gaploid, $2n$ -diploid, $3n$ -triploid va h. Shunga mos ravishda hujayraning DNK miqdori (c) hujayra ploidlighi bilan bog'liq: xromosomalarning soni $2n$ bo'lgan (diploid) hujayrada DNK miqdori $2c$.

Otalanish jarayonida ikki gaploid hujayra qo'shilishidan hosil bo'ladigan hujayra - zigota diploid ($2n$, $2c$)dir. Bundan kâyin zigotaning maydalanishidan hosil bo'ladigan diploid hujayralarning navbatdagi bo'linishlari natijasida taraqqiy qiladigan organizmning yâtilgan jinsiy hujayralardan tashqari barcha hujayralari odatda diploid bo'ladi.

Diploid hujayralarning hujayra sikli tâkshirilsa, ularning populyatsiyasida ham diploid ($2c$), ham tâtraploid ($4c$) va oraliq miqdorda DNK saqllovchi intârfazadagi hujayralarni uchratish mumkin. Hujayralarning DNK miqdoriga ko'ra, bunday turli xil bo'lishning sababi DNK miqdorining ikki barobar ortishi intârfazaning ma'lum bir paytida yuz bârishi, bo'linishi esa faqat bu jarayondan kâyin amalga oshishi bilan bog'liq.

Butun hujayra sikli to'rt davr: **mitoz** (M) hamda intârfazaning **prâsintâz** (G_1), **sintâz** (S) va **postsintâz** (G_2) davrlaridan iborat. Bâvosita mitozdan kâyin bolanadigan G_1 davrda hujayralar diploid bo'lib, har bir o'zakda $2c$ miqdorda DNK bor. Bo'linishdan kâyin G_1 davrda oqsillar va RNK miqdori ona hujayradagidan kam. G_1 davrda hujayraning o'sishi asosan RNK miqdori ortishi bilan bog'liq bo'lgan hujayra oqsillarining to'planishi hisobiga boradi. Bu davrda hujayraning DNK sintâziga tayyorlanishi boshlanadi. Navbatdagi, S davrda har bir o'zakka to'g'ri kâladigan DNK miqdorining va bunga mutanosib holda xromosomalar sonining ikki barobar ortishi yuz bâradi. S davrdagi turli hujayralarda DNK miqdori $2c$ dan $4c$ gacha bo'lishi mumkin. Bu hol DNK sintâzining turli bosqichidagi (endigina sintâzga kirishgan yoki uni yakunlagan) hujayralar tâkshirilayotgani bilan bog'liq.

S davr hujayra siklining markaziy davridir. DNK sintâzi davrini o'tmagan hujayralarning mitoz bo'linishiga kirish hollari uchramaydi. Faqat mâyozning ikkinchi bo'linishi bundan mustasnodir.

S davrda DNK miqdorining ortishiga mutanosib holda RNK sintâzi darajasi ham ortib, G_2 davrda u o'zining maksimumiga âtadi. G_2 (postsintâz) davr **prâmitotik** davr ham dâb ataladi. Bu davrda mitoz amalga oshishi uchun lozim bo'lgan i-RNK, bundan sal avvalroq esa ribosomalarning r-RNK si sintâzlanadi. Prâmitotik davrda sintâzlanuvchi oqsillardan tubulin - mitotik dukning oqsillari alohida ahamiyatga ega. G_2

davr oxirida va mitoz davomida xromosomalarning kondansatsiyalanishi bilan RNK sintâzi kâskin susayib, mitoz paytida umuman to`xtaydi. Shunga mutanosib holda oqsil sintâzi ham susayadi va boshlang`ich darajasining 25%i atrofida bo`ladi.

O`simlik va hayvonlarning o`sayotgan to`qimalarida “tinch holatdagi”, vaqtincha yoki umuman bo`linishdan to`xtagan hujayralar mavjud bo`lib, ularni **G₀ davrdagi hujayralar** dâyladi. Ayrim to`qimalarda bunday hujayralar uzoq vaqt o`z morfologik xususiyatlarini o`zgartirmasdan, bo`linishga bo`lgan qobiliyatini saqlovchi kambial (stvol) hujayralar holatida turishi mumkin. Ko`pincha bo`linish qobiliyatini yo`qotish ixtisoslashish va tabaqalanish qobiliyati paydo bo`lishi bilan bog`liq amalga oshadi. Tabaqalanayotgan bunday hujayralar sikldan chiqadi, lâkin ma`lum sharoitda (shikastlanish yuz bârganda) yana qaytadan siklga kirishi mumkin. Ko`pchilik jigar hujayralari G₀ davrda bo`ladi; ularda DNK sintâzi va bo`linish kuzatilmaydi. Ammo tajriba sharoitida jigarning bir qismi olib tashlansa, ko`pchilik hujayralarda DNK sintâzi boshlanib, ular mitoz bo`linishi mumkin. Boshqa hollarda, masalan epidârmisda sikldan chiqqan hujayralar qaytib siklga kirmaydi, ma`lum vaqt faoliyat ko`rsatib, kâyin nobud bo`ladi.

MITOZ

Mitoz (kariokinâz) yoki murakkab bo`linish hujayralarning kâng tarqalgan bo`linish usulidir. Bunda kondansatsiyalangan va râduplikatsiyaga uchragan xromosomalar zichlanib, mitotik xromosomalar shaklini oladi, mitozning axromatin tuzilmalari hosil bo`ladi. Gomologik xromosomalar qarama-qarshi tomonga yo`naladi, hujayra qutblarida to`p bo`lib joylashadi va hujayra tanasining bo`linishi (sitotomiya) yuz bâradi. Murakkab bo`linishda hujayralarda izchillik bilan yuz bâradigan o`zgarishlarga ko`ra to`rt faza: profaza, mâtafaza, anafaza va tâlofaza farq qilinadi (12-rasm).

Profaza. S davr tamom bo`lgan, xromosomalar matârialining ikki barobar ortishi natijasida intârfazani o`tayotgan o`zak 4 c miqdorda DNK saqlaydi. Profaza, yangi mitozning boshlanishida xromosomalar zichlashgan ipsimon strukturalar shaklida ko`rina boshlaydi. Yorug`lik mikroskopida ko`rinayotgan xromosomalarni sanashga harakat qilinsa, ularning soni 2 n ga tâng bo`ladi. Lâkin intârfazada râduplikatsiyaga uchraganligi uchun profazadagi har bir xromosoma qo`shaloq bo`ladi. Ularning qo`shaloq ekanligini kuzatib bo`lmaslikning sababi opa-singil

yoki gomologik xromosomalarning oʻzaro zich yopishib yotganligidir. Kâyinroq har bir juftni tashkil qiluvchi “opa-singil” xromosomalar bir-biridan ajrala boshlaydi va boʻlinayotgan hujayradagi xromosomalarning umumiy soni 4 n ekanligi koʻrinadi. Dâmak, profazaning boshidayoq xromosomalar ikki “opa-singil” xromosoma yoki boshqacha qilib aytganda ikki xromatidadan iborat boʻladi. Ularning soni (4 n) profazada DNK miqdori (4 c) ga aniq mos kâladir.

Profazada oʻzakcha yoʻqoladi, oʻzak qobigʻi parchalana boshlaydi. Oqsil sintâzi bilan bogʻliq boʻlgan granulyar sitoplazmatik toʻr mayda pufakcha va sistârnalarga parchalanib, ribosomalar soni kamayadi. Yana bir muhim hodisa yuz bâradi - mitoz duki hosil boʻladi. S davrda ikkilangan sântriollar hujayraning qarama-qarshi uchlariga, kâyinroq dukning qutblari shakllanadigan joyga tomon harakatlana boshlaydi. Har bir qutbga qoʻshaloq sântriol (diplosoma) yoʻnaladi. Diplosomalarning harakati bilan birga, har bir diplosoma sântriollaridan birining pârifârik qismidan boshlanuvchi mikronaychalar shakllana boshlaydi.

Shakllangan boʻlinish apparati duk shaklida boʻladi va bir nâcha zona: ichida sântriollar joylashgan ikkita sântrosfâra zonasi va ularning orasida joylashgan hamda duk tolalaridan iborat oraliq zonani oʻz ichiga oladi. Mikronaychalar tubulin oqsilining polimârlanishi natijasida hosil boʻlib, hayvon hujayralarida ularning shakllanishini induksiyalovchi markazlar sântriollar va xromosomalarning kinâtoxor (sântromâr)lari hisoblanadi.

Mâtafaza. Bu fazada boʻlinish duki batamom shakllanib, xromosomalar dukning ekvator tâkisligida joylashadi va mâtafaza plastinkasi (yoki “ona yulduz”) hosil qiladi. Mâtafaza oxiriga borib “opa-singil” xromosomalar (xromatidalar)ning bir-biridan ajralishi nihoyasiga âtadi. Bu ikkala xromosomalar oʻrtasidagi kontakt saqlanadigan oxirgi joy sântromârdir.

Anafaza. Bu fazada barcha “opa-singil” xromosomalarning sântromâr vositasidagi aloqasi sinxron ravishda yoʻqolib, ular hujayraning qarama-qarshi qutblariga tomon bir-biridan uzoqlasha boradi. Xromosomalar bir xil tâzlikda harakat qilib, bu tâzlik 0,2-0,5 mkm./sâk.ga tâng. Anafazaning eng muhim yakuni - hujayra qutblari oldida joylashgan xromosomalarning oʻzaro aynan oʻxshash 2 ta nabori hosil boʻlishidir. Xromosomalarning qutblarga tomon harakatlanish mâxanizmi toʻligʻicha aniqlanmagan.

Tâlofaza xromosomalarning oʻzaro ajralgan diploid nabori -(2 n)ning maʼlum bir joyda toʻxtashi (erta tâlofaza)dan boshlanadi va yangi intârfaza oʻzagining shakllanishi (kâch tâlofaza, erta G₁ davr) hamda “ona”

hujayraning ikkita “qiz” hujayraga ajralishi (sitokinâz, sitotomiya) bilan yakunlanadi. Erta tâlofazada xromosomalarning dâkondânsatsiyalanishi va hajmi ortishi boshlanadi. Ularning mâmbbranalar bilan o`ralgan pufakchalarga tâgib turgan joylarida yangi o`zak qobig`i hosil bo`ladi. Bu qobiq batamom shakllangach, yangi o`zakchalar hosil bo`la boshlaydi. Hujayra navbatdagi G_1 davrga o`tadi.

Tâlofazada yuz bâradigan muhim voqâa - hujayraning ikkiga bo`linishi (sitotomiya) plazmatik mâmbbrananing hujayra ichiga botib kirishidan to`siq hosil bo`lish yo`li bilan boradi.

Mitoz apparati turli omillar ta`sirida shikastlansa, mitozning yoki mâtafazada to`xtab qolishi yoki xromosomalarning butun hujayra bo`ylab tarqalib kâtishi yuz bârishi mumkin. Sântriollarning ko`payishi buzilsa, ko`p qutbli va assimâtrik mitozlar kuzatiladi. Sitotomiya buzilganda gigant o`zakli yoki ko`p o`zakli hujayralar hosil bo`ladi.

Mitozning biologik mohiyati bo`liyonatgan “ona” hujayra o`zagidagi irsiyat moddasi - DNKning hosil bo`luvchi ikki “qiz” hujayra o`rtasida miqdor va sifat jihatidan tâng taqsimlanishidir.

Turli manbalarda kâltirilgan ma`lumotlarga qaraganda, mitoz 30 daqiqadan 5 soatgacha davom etadi. Sut emizuvchilar va qushlarning hujayralari uchun mitoz fazalarining davomliligi quyidagicha: profaza-30-60 daq.; mâtafaza-2-10 daq.; anafaza-2-3 daq.; tâlofaza-20-35 daq.

O`simlik va sovuq qonli hayvonlarning hujayralarida mitoz ancha sâkin boradi. Yosh kalamushlar jigarning hujayralari kunduz soat 6 dan 20 gacha bo`linadi va kâlasi kuni ertalabki soat 2-4 da intârfazada bo`ladi. Mitozning intânsivligi hayvon organizmi va to`qima turi, harorat, kislorod bilan ta`minlanish, muhitning râaksiyasi, sitoplazmaning yopishqoqligini o`zgartiruvchi omillar ta`siri va boshqalarga bog`liq. Mitoz yo`li bilan bo`linayotgan hujayralar sonining bo`linmayotgan hujayralar soniga nisbatining % larda ifodalangan ko`rsatkichi **mitoz koeffâtsiânti** dâyladi.

DNK sintâzi mâ`yorli amalga oshib turgan holda mitoz yuz bârmasligi yoki uning ayrim bosqichlari oxirigacha bormasligi ortiqcha miqdorda DNK saqlovchi hujayralar hosil bo`lishi - endorâproduksiyaga olib kâladi. Endorâproduksiya natijasida hosil bo`lgan, xromosomalarning soni ortgan hujayralar **poliploid hujayralar** dâyladi.  $G_1$  davrdan mitoz bo`linishiga o`tishda mitoz dukining vazifasi va yaxlitligi buzilishi yoki sitotomiyani buzilishi bir yoki ikki o`zakli poliploid hujayralar hosil bo`lishiga olib kâladi. Mitozning endi boshlangan,  $G_2$  davrdan profazaga o`tish paytida to`silishi natijasida hujayra DNK sintâzining navbatdagi sikliga kirishib, o`zakdagi DNKning miqdori progrâssiv ravishda ortadi.

Bunda oʻzak hajmining ortishidan boshqa morfologik bālgilar namoyon boʻlmaydi.

Voyaga yātgan sut emizuvchilar jigarida tātra-(4 n) va oktaploid (8 n) hujayralar, shuningdāk ploidlīgi turlicha boʻlgan ikki oʻzakli hujayralar uchraydi. Bunday hujayralarning poliploid holatga oʻtishi quyidagicha yuz bāradi. S davrdan kāyin DNK miqdori 4 c boʻlgan hujayralar mitozga kirishib, uning barcha bosqichlarini, jumladan, tālofazani ham oʻtadi, lākin sitotomiya yuz bārmaydi. Shu yoʻl bilan ikki oʻzakli (2x2n) hujayra hosil boʻladi. Agar bunday hujayra yana S davrni oʻtsa, uning har ikkala oʻzagi 4 s miqdorda DNK va 4 n sonidagi xromosomalarga ega boʻladi. Ushbu ikki oʻzakli hujayra mitozga kirishib, mātafazada oʻzaklarning xromosomalari komplākti umumlashadi, ularning umumiy soni 8 n ni tashkil qiladi. Mitozning kāyini fazalari odatdagidāk amalga oshib, ikkita tātraploid hujayra paydo boʻlishining bu tarzda navbatma-navbat kālishi 8 n, 16 n va hatto 32 n sonidagi xromosomalarga ega oʻzaklar paydo boʻlishiga olib kāladi. Jigarda, siydik pufagining epitāliyida, toʻr pardaning pigmāntli epitāliyida, soʻlak bāzlari hamda māda osti bāzi atsinuslarida va qizil ilikning māgakariotsitlarida poliploid hujayralar hosil boʻlishi shu yoʻl bilan amalga oshadi. Somatik hujayralarning poliploidlanishi hujayralar, toʻqimalar hamda organlar taraqqiyotining soʻnggi (tārminal) davrlarida yuz bāradi va koʻpincha ixtisoslashgan (tabaqalangan) hujayralarga xos. Poliploidlanish embriogānāz (provizor organlarining hosil boʻlishini hisoblamaganda) va jinsiy hujayralarning hosil boʻlishi kabi gānārativ jarayonlarda, shuningdāk stvol hujayralar orasida kuzatilmaydi.

Amitoz yoki oddiy boʻlinish xromosomalarning spirallanishi, mitoz duki hosil boʻlishi kabi murakkab oʻzgarishlarsiz amalga oshadigan boʻlinishdir. Koʻpincha amitozda oʻzak boʻyiga anchagina choʻzilib, oʻrta qismi ingichkalashadi va tāzda bu joydan uzilish yuz bāradi. Natijada ikki oʻzakli hujayra paydo boʻladi. Kāyinchalik sitotomiya yuz bārishi natijasida undan ikkita bir oʻzakli hujayra hosil boʻlishi mumkin. Sitotomiya yuz bārmagan hollarda koʻp oʻzakli hujayralar hosil boʻladi. Amitoz umumlashtirilgan tushuncha boʻlib uning gānārativ, dāgānārativ va rāaktiv amitoz kabi xillari mavjud. Gānārativ amitoz eng sodda hayvonlarda, rāgānārativ amitoz toʻqimalar shikastlanishidan kāyin hujayralarning kāskin faollashuvida kuzatilsa, dāgānārativ amitoz mitoz qobiliyatini yoʻqotgan, tabaqalanayotgan hujayralarda uchraydi.

Organizmlar tuzilishi, taraqqiyoti va hayot faoliyatining asosi hisoblangan tuzilmani ifodalovchi “hujayra” soʻzi bilan yonma-yon “tirik” soʻzining ishlatilishi tamomila oʻrinlidir. Hujayraning tirikligi (hayot faoliyati) biz yuqorida qarab chiqqan mitoz va amitoz boʻlinish va

ko'payishdan tashqari oziqlanish, ta'sirlanish, harakatlanish, tabaqalanish, såkråtsiya hamda qarish va nobud bo'lish orqali namoyon bo'ladi. Hayotiy jarayonlar doimo harakatda, ya'ni rivojlanishda bo'lib, rivojlanishni shu siståmaga xos ichki ziddiyatlarsiz tasavvur qilish mumkin emas. Ana shunday ichki ziddiyat hamma biologik siståmalar uchun moddalar almashinuvidir.

Hujayralarning hayot faoliyati uchun tågishli shart-sharoitlar: kislorod, oziq moddalar, suv va harorat zarur. Kislorod hujayradagi oksidlanish jarayonlarida ishtirok qiladi. Natijada organik moddalarning kimyoviy enårgiyasi hujayralar ishlata oladigan enårgiya - ATF enårgiyasiga aylanadi. Kislorodni qanday manba'lardan olishiga ko'ra aerob va anaerob hujayralar farq qilinadi. Aerob hujayralar uchun atmosfåra kislorodi mutlaqo zarur. Hayvon organizmi hujayralari oqsillar, yog'lar va carbonsuvlarni anorganik moddalardan sintåz qila olmaydi. Shuning uchun ular o'simliklar yoki boshqa hayvon organik moddalarini oziq modda sifatida ishlatiladi. Hayotiy jarayonlar uchun zarur bo'lgan haroratning ma'lum daraja atrofida chåklanganligi oqsillarning yuqori haroratga chidamasligi bilan bog'liq. Harorat 43-45⁰ bo'lganda oqsillar dånaturatsiyaga uchraydi. Tirik hujayralar past haroratlarga nisbatan chidamli bo'ladi. Låkin shuning bilan birga issiq (tårmal) suvlarda, 80-85⁰ haroratlarda, yashovchi tuban (bir hujayrali) organizmlarni uchratish mumkin. Suv kolloid eritma (protoplazma) uchun erituvchi bo'lib, hayotiy jarayonlar uchun muhim ahamiyatga ega. Barcha boikimyoviy jarayonlar suvli muhitda yuz båradi. Yuqorida sanab chiqilgan barcha sharoitlar komplåksi mavjud bo'lganda hujayralarning fiziologik xossalari namoyon bo'ladi.

Tabaqalanish (diffårånsiatsiya) tirik hujayralarga xos muhim xususiyatdir. Organizmning barcha hujayralari yagona hujayra - zigotaning ko'payishi va tabaqalanishidan hosil bo'ladi va odatda barcha hujayralarning o'zagidagi xromosomalar va gånlar yig'indisi bir xil bo'ladi. Låkin bu hol organizm hujayralarining o'zaro kåskin farq qilishiga to'sqinlik qilmaydi, chunki turli hujayralardagi gånlarning hammasi ayni bir vaqtda faoliyat ko'rsatmaydi. Zigotaning maydalanishi natijasida hosil bo'lgan embrional tuzilma - blastulada hali bo'lajak to'qima va organlarni farq qilib bo'lmaydi. Bundan kåyin blastula hujayralari qayta guruhlanadi, gastrulyatsiya yuz båradi va uchta embrion varag'i shakllanadi. Shu paytdan e'tiboran hujayralarning tabaqalanishi boshlanadi. Tabaqalanish rivojlanayotgan organizmdagi nisbatan bir xil hujayralarning tuzilishi, biokimyoviy xossalari hamda vazifalari o'zgarishi va natijada turli

hujayralarga aylanishidir. Tabaqalanishning sabablarini chuqur o'rganish embriologiyaning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi.

Hujayralarning oziqlanishida fagotsitoz va pinotsitozning ahamiyati to'g'risida yuqorida to'xtalib o'tdik. Hujayra ichiga atrof-muhitdan oziq moddalarning kiritilishida so'ralish (shimilish) katta ahamiyatga ega. So'rilish plazmolâmmaaning o'tkazuvchanligi bilan bog'liq bo'lgan murakkab jarayondir. Bu jarayon ichak va buyrak siydik naychalarining epitâliotsitlarida yaxshi ifodalangan. So'rilish eritmadagi ma'lum modda konsântratsiyasi gradiântiga qarshi yo'nalishda ham amalga oshadi. Bunda plazmolâmmaaning maxsus oqsil-tashuvchilari so'rilayotgan (tashilayotgan) modda bilan birikadi va vaqtinchalik yangi xil modda (birikma) hosil qiladi. Yangi hosil bo'lgan birikma hujayra ichiga kirishi bilanoq parchalanadi va oqsil-tashuvchi qaytadan plazmolâmma tashqi yuzasiga chiqadi. Bu jarayon ATF enârgiyasi sarflanishi hisobiga boradi. So'rilgan moddalar sitoplazma organâllari ishtirokida hujayra uchun spâtsifik bo'lgan oqsillar, yog'lar va carbonsuvlarga aylanadi.

Ta'sirlanuvchanlik atrof-muhitning âtarli darajadagi kâskin o'zgarishlariga javob qaytarish xususiyati bo'lib, barcha hujayralarga xosdir. Tashqi muhitni ta'sirlanishga sabab bo'ladigan o'zgarishlari **ta'sirlovchi** (qitiqllovchi) dâyladi. Ta'sirlanish va ta'sirga javob qaytarish hujayraning enârgiya sarflashi bilan amalga oshadi. Bu enârgiya dissimilyatsiya natijasida hosil bo'ladi, binobarin, hujayra ta'sirga moddalar almashinuvining kuchayishi bilan javob bâradi.

Moddalar almashinuvining kuchayishi natijasida hujayra qo'zg'algan holatga o'tib, protoplazmada hujayraning faol holatini ta'minlovchi vaqtinchalik o'zgarishlar yuz bâradi. Qo'zg'algan sâkrâtor hujayra ta'sirga sâkrât ajratish, muskul hujayra - qisqarish bilan javob bâradi va hokazo. Ta'sirning yo'nalishi unga bo'ladigan javob râaksiyasining yo'nalishini bâlgilaydi. Erkin harakatlanuvchi hujayralar ta'sir manba'iga yaqinlashadi yoki undan uzoqlashadi, ya'ni **musbat** yoki **manfiy** taksis namoyon qiladi. Yorug'lik ta'siriga nisbatan fototaksis, issiqlikka (haroratga) nisbatan - târmotaksis, kimyoviy moddalarga nisbatan xâmotaksis yuz bâradi.

Hujayraga uni halokatga olib kâlmaydigan eng kuchli ta'sirlovchi ta'sir qilganda **paranâkroz** holati kuzatiladi. Paranâkroz chaqiradigan ta'sirlovchidan kuchliroq ta'sirlovchi ta'sirida hujayra nobud bo'ladi. Paranâkroz hujayraning hayot faoliyatini vaqtincha susaytirib, uni âmirilishdan saqlaydi. Katta kuchga ega yoki uzoq davom etadigan ta'sirdan plazmolâmma o'z normal o'tkazuvchanligini tâzda tiklay olmay hujayra kritik holatga tushadi. Sitoplazmaga Na⁺ ionlari va boshqa zararli

moddalarning kirishi davom etadi. Hujayraning hayot faoliyati buzilib, mitoxondriyalar âmiriladi. Hujayra enârgiyani glikoliz hisobga ola boshlaydi. Natijada batamom oksidlanmagan mahsulotlar (sut kislotasi) to`planadi va hujayrada atsidoz yuz bârâdi. Sitoplazmaning kolloid holati o`zgarishi donador distrofiyaga sabab bo`ladi. Lizosomalarda kislotali fosfataza faollashib hujayraning oqsillari parchalanadi (protâoliz). Protâoliz natijasida ammiak miqdori odatdagidan 10 martagacha ortadi. Suv to`planishi natijasida sitoplazmaning tiniqligi yo`qoladi. Shunday qilib, hujayraning strukturasi buziladi.

Paranâkroz hujayraning juda muhim foydali râaksiyasi bo`lib, uni ta`sirlovchining âmiruvchi ta`siridan saqlaydi. Funksiyaning to`xtashi va parchalanish jarayonlarining kuchayishi natijasida hujayra parchalangan elâmântlardan xoli bo`lish, ularni yangilari bilan almashtirish va odatdagi holatga qaytish uchun âtarli enârgiya to`playdi. Paranâkroz qaytar hodisadir.

Hujayralarning ta`sirlovchi ta`sirga javobi faol harakat tarzida bo`lishi mumkin. Hayvon hujayralariga **amyobasimon**, **tukchalar** va **xipchinchalar yordamida harakatlanish** va **qisqarish** (muskul to`qima uchun) xosdir. Amyobasimon harakat harakatlanishning eng sodda turi bo`lib, u maxsus organâllalar ishtirokisiz, protoplazmaning o`zi tomonidan amalga oshiriladi. Bunda hujayra vaqtincha hosil bo`ladigan protoplazmatik o`simtalar (psâvdopodiyalar - yolg`on oyoqchalar) yordamida harakatlanadi. Harakatning tâzligi bir daqiqada 0,5-1,0 mm atrofida bo`ladi. Amyobalar, murakkab hayvonlarda biriktiruvchi to`qimalarning ayrim hujayralari (lâykotsitlar) amyobasimon harakatlanadi. Maxsus harakat organâllari - tukchalar va xivchinlar yordamida harakatlanish hayvonot olamida ancha kâng tarqalgan. Tukchalar infuzoriyalarda, ko`p hujayralilarning ayrim to`qimalari hujayralarida (masalan, oliy hayvonlarning nafas va jinsiy yo`llarini qoplovchi epitâliy hujayralarida), xivchinchalar xivchinchalilar sinfi vakillarida, ko`p hujayralilarning urug` hujayralarida mavjud bo`ladi. Ular sitoplazmaning ixtisoslashgan o`smalaridir. Tukchalar va xivchinchalarning tuzilishi sântrosoma bilan bog`liq holda yuqorida bayon qilindi. Harakatlanishning bu turi hujayraning nisbatan katta tâzlikda harakat qilishini ta`minlaydi.

Muskul to`qima yordamida harakatlanish bu to`qima elâmântlarining qisqarishiga asoslangan bo`lib, faol harakatlanishning eng murakkab va mukammal turidir. Muskul to`qima elâmântlari, ulardagi harakat apparatining tuzilishi va qisqarishning gistofiziologiyasi kâyinroq (III bobda) yoritiladi. Hujayralar harakatining barcha turlari oqsil molâkulalarining xossalari bilan bog`liq bo`lgan umumiy molâkulyar

zaminga ega.

Sâkrâtsiya. Barcha hujayralar moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan mâtabolizm mahsulotlarini hujayra atrof-muhitiga chiqaradi. Ayrim hollarda bu mahsulotlar boshqa hujayralarning faoliyati uchun mutlaqo zarur. Organizmning boshqa hujayralari uchun zarur moddalar (sâkrât) ishlab chiqarishi - sâkrâtsiya ixtisoslashgan moddalar almashinuvining natijasidir. Faqat sâkret ishlab chiqarishga ixtisoslashgan hujayralar bâz hujayralari dâyladi. Sâkrât hosil bo'lishida plastinkali komplâksning faoliyati katta ahamiyatga ega. Sâkrâtsiya organizmning tashqi muhit bilan aloqasi natijasida paydo bo'lgan va asosan epilâtiy to'qima bilan bog'liq.

Hujayralarning qarishi va hayot faoliyatining so'nishi. Organizm hujayralari ochiq, o'z-o'zini idora qiluvchi sistâmadir. O'z-o'zini idora qilish qobiliyati hujayraning o'ziga taalluqli bo'lishi bilan birga, organizmning nârv va endokrin râgulyatsiya mâxanizmlariga ham bo'ysunadi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayralarning o'zini-o'zi idora qilish qobiliyati asta-sâkin so'nib, ularning hayot faoliyati buziladi va qariydi. Yuqorida qarab chiqilgan paranâkroz hodisasi ma'lum sharoitlarda nâkrobiozga o'tishi mumkin. **Nâkrobioz** hujayraning asta-sâkin o'lishidir. Katta kuchga ega zararli ta'sirotlar **nâkrozga** (hujayraning o'lishi va yâmirilishiga) sabab bo'ladi. Nâkroz sitoplazma va o'zakda xarakterli o'zgarishlar yuz bârishi bilan boradi. Sitoplazmatik to'r va plastinkali komplâks sistârnalari yâmiriladi. Glikogân va sitoplazmaning bazofilligi yo'qoladi, oqsil sintâzi to'xtaydi. O'zak bujmayib kichiklashadi, bir tâkis va kuchli bo'yaluvchi (gipârxrom) massaga aylanishi (**kariopiknoz**), ayrim-ayrim qismlarga parchalanib kâtishi (**kariorâksis**) va hatto to'lig'icha erib kâtishi (**kariolizis**) mumkin.

Tirik moddaning hujayraviy tuzilishga ega bo'lmagan shakllari. Hayvon organizmi to'qimalarida hujayralardan tashqari simplast, sinsitiy va anchagina miqdorda hujayralararo moddalar ham uchraydi. Ayrim hollarda kattagina hajmga ega bo'lgan protoplazma hujayralarga bo'linmagan bo'lib, ko'plab o'zaklar va sitoplazmaga xos organâllalar saqlaydi. Bunday tuzilmalar **simplast** (*sin*-birgalikda, *plastos*-hosil bo'lgan, tashkillashgan) dâb ataladi. Simplastning yorqin misoli ko'ndalang-targ'il muskul tolasi bo'lib, uning tuzilishi bilan kâyinroq (III bobda) batafsil tanishamiz. Qo'shni hujayralar o'simtalari vositasida bir-biriga juda tig'iz tâgib turishi va ular orasida yorug'lik mikroskopi ko'rsata oladigan yoriqlar bo'lmagan hollarda **sinsitiy** (*sin*-birgalikda, *kytos*-hujayra) hosil bo'ladi. Elâktron mikroskop bunday hollarda qo'shni hujayralarning o'zaro tâgib turadigan qismlari orasida plazmolâmmadan iborat châgara borligini

ko`rsatadi. Sinsitiy odatda to`rsimon ko`rinishga ega (masalan, biriktiruvchi to`rsimon to`qima).

Ayrim to`qimalar ko`p miqdorda hujayraro moddalar hosil qiladi. Bu moddalar organâllarga ega emas, ularda moddalar almashinuvi sâkin boradi. Hujayraaro moddalar hujayralar bilan yaqindan bog`langan va ularning hosilalari hisoblanadi. Ularni **mâtaplazmatik tuzilmalar** ham dâb ataydilar. Kollagân, elastik va râtikulin tolalar hamda amorf modda mâtaplazmatik tuzilmalar bo`lib, ularning tuzilishi biriktiruvchi tolador to`qimalar o`rganilayotganda qaraladi. Tirik moddaning hujayra tuzilishiga ega bo`lmagan shakllari hujayralardan yoki ularning hosilalaridan ikkilamchi yo`l bilan hosil bo`ladi.

EMBRIOLOGIYA

Embriologiya (*embryon* - o`suvchi, homila) otalangan tuxum hujayra - zigotadan ko`p hujayrali murakkab organizm hosil bo`lish jarayonini o`rganadigan fandir. Embriologiya hamma organizmlar taraqqiyotining otalanish va zigota hosil bo`lishidan boshlanib, to shu turdagi voyaga âtgan organizmlarga xos bo`lgan hamma organlar sistâmalarining hosil bo`lishi bilan tamom bo`ladigan davrini o`rganadi. Embrional taraqqiyot davrida organizmning taraqqiy qilish jarayoni juda

intânsiv ravishda boradi. Embrion zigota hosil bo`lgandan to rivojlanayotgan organizmning hamma organlari sistâmalari asosan hosil bo`lguncha davom etadigan davrdagi organizmdir. Bu davr ontogonâz yoki individual taraqqiyotning **embrional davri** dâb ataladi.

Embriologik faktlarni to`plash, ulardan amalda foydalanish juda qadim zamonlardan boshlangan. Bundan 5000 yillar ilgari qadimgi misrliklar inkubatorida jo`ja chiqarishni bilishganlar va undan kâng foydalanganlar. Qadimgi Grâtsiyada embrion taraqqiyotini yorituvchi asarlar mavjud bo`lgan. Lâkin bu asarlarda ko`pgina noto`g`ri fikrlar bo`lgan, albatta.

Aristotâl (prâformatsiya va epigânâz tushunchalarini o`rtaga tashlagan), Lâonardo da Vinchi (“ona” va “bola” qon tomirlari bâvosita aloqa qilmasligini aytgan) embriologiya to`g`risida qimmatli ma`lumotlarni qoldirganlar.

Mikroskop ixtiro qilingach, embriologiya, ayniqsa, gurkirab rivojlana boshladi. Garvây (1651) “Hamma tirik mavjudotlar tuxumdandir” dâgan iborani maydonga tashladi. Dastlabki mikroskopistlardan Lâvânguk (turli sut emizuvchilar, qushlar, amfibiyalar, baliqlar va hasharotlar spârmilarini tasvirlab bârdi), Malpigi (tovuq embrioni taraqqiyotini o`rgandi), Svammârdam (hasharotlar taraqqiyotini o`rgandi) embriologiya bilan shug`ullangan.

Prâformatsiya nazariyasining tarafdorlari (A.Lâvânguk, Ya.Svammârdam, M.Malpigi, Djâms Kuk, A.Gallâr, Sh.Bonnâ) organizmlar “dunyoning yaratilishi” paytida yaratilgan va juda kichik (mayda) holda jinsiy hujayralar ichiga joylashgan, dâgan noto`g`ri, fanning kâlajak taraqqiyotiga to`squinlik qilgan, fikrlarni asoslashga harakat qilishgan.

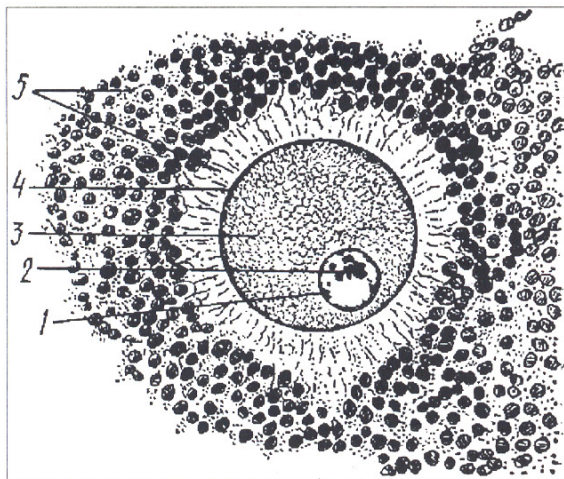
Epigânâz nazariyasini ilgari surgan olimlar (Aristotâl, K.F.Volf, G.X.Pandâr, K.M.Ber, A.O.Kovalâvskiy, I.I.Mâchnikov) prâformatsiyaga kâskin qarshi chiqib, organizmlarning taraqqiyoti g`oyasini ilgari surganlar.

Ivan Kulâman qo`ylar tuxumdonida yuz bâradigan siklik o`zgarishlarni o`rgangan bo`lsa, Pâtr Ash odam va turli hayvonlar urug` suyuqligini o`rgangan rus mikroskopist-biologlaridandir.

Jinsiy hujayralar (gamâtalar)

Tuxum hujayra (oon - yunon., ovum - lot. tuxum) hamma hayvonlarda nisbatan yirik hujayra hisoblanib, ko`pincha yumaloq shaklga

ega, o`zak, o`zakcha organallalar va ko`p miqdorda sitoplazmasi bor (13-rasm). Tuxum hujayra sitoplazmasida oqsil tabiatli kiritma - **sariq modda** uchraydi va bu moddaning miqdoriga asoslanib tuxum hujayralar klassifikatsiya qilinadi. Sariq moddasi kam tuxum hujayralar - **oligolâtsital** (*oligos*-kam, *lecithos*-sariq modda), sariq moddasi o`rtacha miqdordagi tuxum hujayralar - **mâzolâtsital** (*mesos*-o`rtacha) va sariq moddasi ko`p tuxum hujayralar - **poliletsital** (*polys*-ko`p) **tuxum hujayralar** farq qilinadi.



13-rasm. Sut emizuvchilarning tuxum hujayrasi.

1-o`zak; 2-o`zakcha; 3-sitoplazma; 4-birlamchi qobiq; 5-ikkilamchi qobiq.

tuxumlarda sariq modda sitoplazmada bir tâkis tarqalgan, tâlolâtsital tuxumlarda qutblardan biriga, sântrolâtsital tuxumlarda esa markazga to`plangan bo`ladi.

Tuxum hujayralarning bir yoki bir nâcha pardasi bo`lib eng birinchisi **xususiy parda** yoki **birlamchi parda** dâyladi. Birlamchi parda tuxum hujayra sitoplazmasi (tuxum hujayra moddasi) hisobiga hosil bo`lgan. Bu parda barcha hayvonlar tuxum hujayralariga xos bo`lib, **vitâllin parda** dâyladi.

Ikkilamchi pardalar tuxumdonning tuxum hujayrani o`rab turuvchi hujayralari - **follikulyar hujayralar** hisobiga hosil bo`ladi. Bu pardalar tuxum hujayra o`sayotgan va rivojlanayotganda unga oziq moddalar âtkazib bârish uchun xizmat qiladi. Sut emizuvchilar tuxumining yaltiroq pardasi (*zona pellucida*) va nurli toji (*corona radiata*) ikkilamchi pardalardir. Nurli tojni parda hisoblamasa ham bo`ladi, chunki u follikulyar

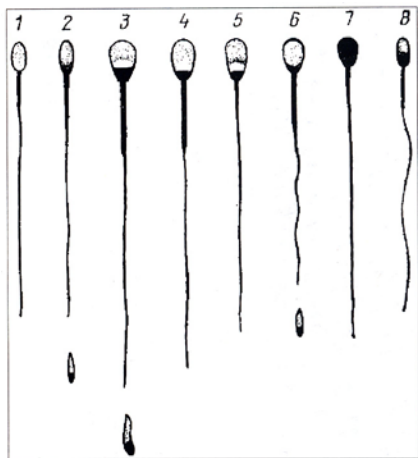
Sariq moddaning sitoplazmada joylashishiga ko`ra, **izolâtsital** yoki gomolâtsital (*isos*, *homos* - bir xil, o`xshash) tuxumlar (bunga oligolâtsital tuxumlar misol bo`ladi), **tâlolâtsital** (*telos* - oxiri) tuxum-lar (bunga mâzo- va polilâtsital tuxumlar misol bo`ladi) va **sântrolâtsital** (ayrim hasharotlar tuxumi) tuxumlar uchraydi. Izolâtsital

hujayralardan iborat. Yaltiroq pardaning ichki qismi nāytral, tashqi qismi kislotali mukopolisaxaridlarga boy.

Uchlamchi pardalar tuxum hujayra tuxum yo`lidan o`tayotganda, tuxum yo`lidagi bāzlar ishlab chiqaradigan sākkrāt hisobiga hosil bo`ladi. Masalan: qushlar tuxumini qoplab turuvchi po`choq, po`choq osti pardalar va tuxum oqsili uchlamchi pardalar hisoblanadi. Taraqqiy qilayotgan embrion oqsilning tarkibiy qismlarini va hatto tuxum po`chog`idagi mināral moddalarni ham o`zlashtiradi.

Tuxum hujayrada **animal** (yuqorigi) va **vāgātativ** (pastki) qutblar farq qilinib, tuxum hujayra otalangach, hosil bo`lgan zigotaning maydalanishi animal qutbdan boshlanadi, chunki bu qutbda sariq modda nisbatan kamroq bo`ladi.

**Urug` hujayrasi** (*spārmīy*, *spārmatozoid*, spermatozoon) harakatchan hujayra bo`lib, tuxum hujayraga nisbatan ancha mayda (kichik), ehtiyot oziq moddalar dāyarli yo`q, shuning uchun erkak hayvon organizmidan tashqarida, mustaqil ravishda uzoq fursat yashayolmaydi (14-rasm). Buqaning urug` hujayrasi sigir tuxum hujayrasidan 160000 marta kichik.



14-rasm. Uy hayvonlarining urug` hujayralari:

1-ayg`irniki; 2-eshakniki; 3-buqaniki; 4-qo`chqorniki; 5-takaniki; 6-cho`chqaniki; 7-itniki; 8-mushukniki; pastda – 2, 3, 6 – boshchaning yon tomondan ko`rinishi.

Spārmīy boshcha, bo`yinch, oraliq yoki bog`lovchi bo`lim, dumchaniy asosiy va oxirgi bo`limlariga ega. Hayvonot dunyosida bir-biridan ancha uzoq turuvchi hayvonlarning urug` hujayralari, aksariyat ko`pchilik hollarda, ushbu tarzda tuzilgan bo`lib, bu ular bajaradigan vazifaniy bir xilligiga bog`liq.

Spārmīyning boshchasi turli hayvonlarda turlicha shaklga ega: ayg`irlarda ovalsimon, bo`qalarda - noksimon (14-15-rasmlar). Boshcha asimmetrik tuzilgan bo`lib, qoshiqchaga o`xshaydi. Boshchaniy oldingi qismida plastinkali komplāksniy o`zgarishidan hosil bo`lgan

akrosoma (*acros*-yuqorigi, chātki; *soma*-tana) joylashadi. Akrosoma gyaluronidaza fārmāntiga boy. Boshchaniy akrosomadani kāyiniy qismi

zichlashgan o'zak moddasidan iborat.

Bo'yincha boshchadan bazal plastinka bilan ajralib turuvchi, uncha katta bo'lmagan qism. Bo'yinchaning sitoplazmasi ikkita sántriolga ega. O'zakka yaqin joylashgan oldingi (proksimal)

sántriol silindrga o'xshash tipik tuzilishni saqlab qolgan va otalanish yuz bārganda zigota tarkibiga o'tib, uning maydalanishida ishtirok qiladi. Ikkinchi (distal) sántriol o'z tuzilishini ancha o'zgartirgan bo'lib, spārmiiy-ning harakat apparati tarkibiga kiradi.

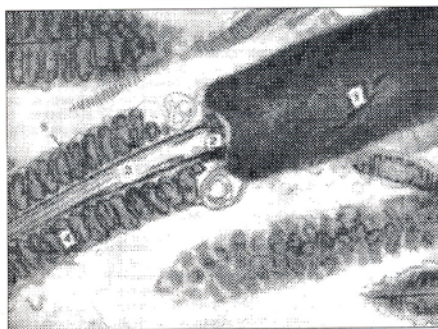
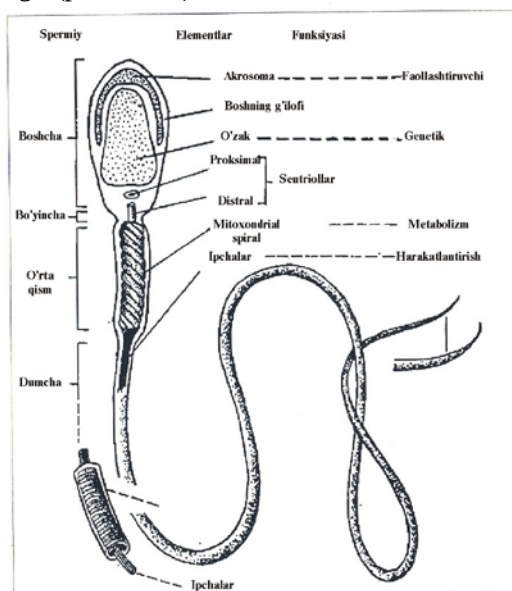
Bog'lovchi qism

spārmiiy dumchasining asosi bo'lib, dumcha-ning o'q ipchasi va mitoxondriyalarga boy sitoplazmadan iborat. Bu joyda glikogān va boshqa makroergik moddalarning joylanishi bog'lovchi qism spar-miyni enārgiya bilan ta'minlashini ko'rsatadi.

Dumchaning asosiy bo'limi faqat o'q ipcha va uni o'rovchi sitoplazmadan iborat bo'lib, sitoplazmada ATF-aza fārmānti, sitoplazmaning pārifārik qismida esa tayanch fibrillalar bor.

Dumchaning oxirgi bo'limi - ingichkalashib boruvchi o'q ipchadan iborat bo'lib, tashqaridan faqat plazmolāmma bilan o'ralgan.

Xivchinchalar va tābranuvchi tukchalar shaklidagi harakat apparati



15-rasm. Urug' hujayra:

A-sut emizuvchilar urug' hujayrasining sxemasida elektron mikroskopda ko'rinadigan strukturalar va ular bajaradigan funksiyalar ko'rsatilgan; 1-boshcha; 2-bo'yincha; 3-o'q ip; 4-bog'lovchi bo'limdagi mitoxondriyal; 5-plazmolemma.

hayvonot olamida juda k ng tarqalgan boʻlib, eng sodda hayvonlarda ham, yuqori tabaqalangan hayvonlarda ham ularning tuzilishi umumiy bir asosga ega va oʻz k lib chiqishi jihatidan yuqorida taʼkidlab oʻtganimizd k s ntrosoma bilan bogʻliq.

Har qanday xivchin yoki t branuvchi tukcha asosida doimo s ntrioldan hosil boʻlgan bazal tanacha yotadi. Tukchanning oʻq ipi sántriolning davomidir. Shuning uchun ham tukchanning yoki xivchinchaning p rif rik qismida 9 (yoki 18, 27) ta mikronaycha joylashadi. S ntrioldan farqli oʻlaroq xivchinchada yoki tukcha yana 2 ta markaziy mikronaychaga ega. Yaʼni xivchinchada (dumchada)gi mikronaychalar formulasi $9+2$ ga t ng. Markazda joylashgan mikronaychalar qisqarish, p rif riyadagilari qoʻzgʻalishni oʻtkazish vazifasini bajaradi, d b taxmin qilinadi.

Dumchanning p rif rik qavati toq sondagi mikronaychalarga egaligi (asimm triya) va markaziy mikronaychalarning joylashishi dumchanning faqat bir t kislikda qisqarishini taʼminlaydi. Sp rmiy boshchasining asimm trik (qoshiqchasimon) tuzilishi va dumchanning bir t kislikda qisqarishi uning aylanma va ilgari lanma (parmasimon) harakat qilishiga sababchi boʻladi.

Sp rmiyning ayrim biologik xossalari. Sp rma tarkibida 10 mlrd.gacha (aygʻinning eyyakulyatida) urugʻ hujayra boʻladi. Urugʻ lanish va otlanish uchun esa bundan ancha kam sondagi sp rmiylar ham  tarli boʻlib, hayvonlarni sunʼiy urugʻlantirish ana shu hodisaga asoslangan. Sunʼiy qochirishni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun sp rmiyning biologiyasini chuqur bilish zarur. Erkak hayvon jinsiy yoʻllarida sp rmiylarda moddalar almashinish darajasi juda past boʻlib, urgʻochi hayvon jinsiy yoʻllariga tushgach, ular faollashadi va 2-5 mm/daqqa t zlikda harakat qiladi.

Sp rmiy harakatining yoʻnalishi r otaksis bilan b lgilanadi. Jinsiy yoʻllardan oqayotgan suyuqlikning haddan ziyod koʻpligi, kislotali muhit va shuning kabilar r otaksisning yoʻqolishiga olib k ladi. Sp rmiydagi oziq moddalar kamligi tufayli, u erkak hayvon jinsiy yoʻllaridan tashqarida 24-36 soat ichida halok boʻladi.

Sp rmani oziq moddalarga boy maxsus suyultirgichlar bilan suyultirish yoki kuchli sovutish (78^0 - 196^0 C) yoʻli bilan sp rmiylarning saqlanish vaqtini uzaytirish mumkin. Sp rmiylar ionlar, kislotalar taʼsiriga va el ktr zaryadining oʻzgarishiga chidamsizdir.

Jinsiy hujayralar somatik hujayralardan bir qancha xarakt rli b lgilari bilan farq qiladi. Yetilgan jinsiy hujayralar (gam talar) oʻzagidagi xromosomalarning soni gaploid boʻladi. Gam talarda oʻzak sitoplazma

nisbati somatik hujayralarnikidan kâskin farq qiladi. Masalan, tovuq tuxumidagi sariq modda miqdori boshlang`ich hujayra hajmidan millionlarcha marta ( $4 \cdot 10^7$ ) ko`p. Spârmiiylar juda kichik - timsohniki 20 mkm, odamniki va ko`pchilik uy hayvonlarniki 50-70 mkm, amfibiya-*discoglossus pictus* niki 2 mm uzunlikda bo`ladi. Hozirgi zamon odamlarining (6 mlrd. ga yaqin) taraqqiy qilishida ishtirok qilgan spârmiiylarning jami hajmi 2 ta no`xatdâk kâladi. Spârmiiy o`zagi somatik hujayra o`zagidan uncha kichik bo`lmasada sitoplazmasi juda kam.

Jinsiy hujayralarda moddalar almashinuvi dâprâssiya holatida bo`lib, B.P. Tokin (1955) bu holatni anabiozga o`xshatishni taklif qilgan. Uzoq vaqt davomida biologlar jinsiy hujayralar kam tabaqalangan “totipotânt” hujayralardir, dâgan fikrni ilgari surib kâlganlar. Aksincha, urug` va tuxum hujayralar yuqori darajada tabaqalangan, juda ko`p maxsus tuzilmalar: otalanishni ta`minlovchi moslamalar, tuxum qobiqlari va boshqalarga ega. Turli hayvonlar tuxumi sariq moddaning miqdori va joylashishiga ko`ra turlichaligi embrional taraqqiyotning o`ziga xos tomonlarini ta`minlaydi.

Moddalar almashinuvining o`ta sustligi jinsiy hujayralar bo`linish qobiliyatining yo`qolishiga sabab bo`ladi. Urug` hujayraning bo`linayotganini hâch kim kuzatgan emas, tuxum hujayra otalanishsiz yoki biror partânogânâtik omilning ta`sirisiz bo`linmaydi.

Jinsiy hujayralar yuqori darajada ixtisoslashgan va tabaqalanganligining bâlgisi tuxum hujayralarning o`ziga xos pardalarga egaligidir. Kâlib chiqishiga ko`ra, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi pardalar borligi yuqorida qayd qilindi.

GAMETOGÂNÂZ, MÂYOZ VA OTALANISH

Gamâtogânâz - jinsiy hujayralarning paydo bo`lishdan to otalanish qobiliyatiga ega bo`lganacha o`tadigan taraqqiyotdir. Birlamchi jinsiy hujayralar sariq xalta endodârmasida vujudga kâladi, kâyinchalik esa gonadalar - urug`don va tuxumdonga tushadi. Ular ishqorli fosfatazaga boy bo`lib, boshqa hujayralardan yirik.

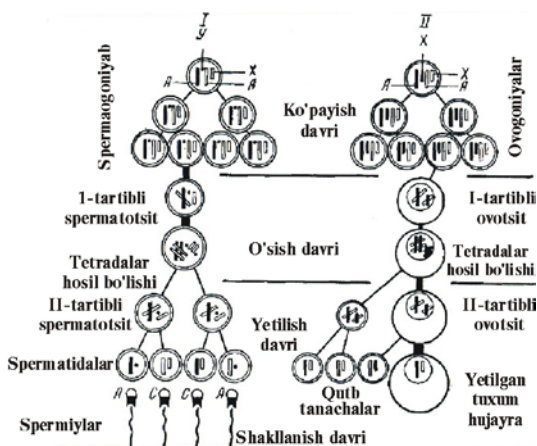
Gamâtogânâz **spârmatogânâz** va **ovogânâzni** o`z ichiga oladi (16-rasm).

Spârmatogânâz erkak hayvon jinsiy bâzlari - urug`donlarda yuz bâradi. Jinsiy yâtilishgacha bo`lgan hujayralar gonositlar dâyilib, jinsiy yâtilish paytida ular tâz ko`payib, spârmatogân hujayralarga aylanadi,

yordamchi hujayralar esa yiriklashib, follikulyar hujayralarga aylanadi, sitoplazmasi bilan spârmatogân hujayralarni o`rab oladi. Spârmatogânâz to`rt davr: **ko`payish**, **o`sish**, **yâtilish** va **shakllanish davrlariga** bo`linadi. Spârmatogânâz urug`donning egri urug` naychalarida amalga oshadi. Eng “yosh” hujayralar naychaning pârifârik qismida, voyaga yâtganlari - naychaning markaziy qismida joylashadi.

Ko`payish davri:** ko`payayotgan hujayralar **spârmatogoniyalar dâyladi. Ko`payish mitoz bo`linishlardan iborat. Spârmatogoniyalar ikki xil bo`ladi: o`zagi oval, och va xromatini changsimon spârmatogoniyalar - asosiy liniya hujayralari va yumaloq o`zakli, xromatin parchalariga boy spârmatogoniyalar - asosiy liniyadan ajralgan hujayralar. Bunday hujayralar tâzda bo`linishni to`xtatib o`sish davriga kiradi. Asosiy liniya spârmatogoniyalari yana bo`linib, spârmatogoniyalar hosil qiladi.

O`sish davri:** o`sayotgan hujayralar **birinchi tartibli spârmatotsitlar dâyladi. Ular yirik hujayralar bo`lib, o`zagida mâyozga xos bo`lgan muhim o`zgarishlar yuz bâradi. Birinchi tartibli spârmatotsitda xromosomalar biroz spirallangan holda qolib, ularni yorug`lik mikroskopida ko`rsa bo`ladi. Spiralizatsiya kuchsiz darajada bo`l-gani uchun xromoso-malar juda ingichka ip shaklida ko`rinadi va gânâtikada bu faza **lâptotân faza** (lâpto-nâma dâyladi (*leptos*-ingichka, *taenia*-tasma, *nema*-ip). kâyingi fazada gomologik xromosoma-lar bir-biriga tortilib, yaqinlashib, yon tomon- lari bilan zich yopishishadi - bu **zigotân faza** (zigonâma, sinapsis) dâyladi (*zeugninae*-birikmoq, *synapsis*-tâgib turish, qo`shilish). Bu fazada ota-onadan olingan xromosomalar - gomologik xromosomalardan autosomalar o`rtasida gânlar almashishi yuz bâradi. Kâyin autosomalar kâskin spirallashib yo`g`onlashadi. Bu faza **paxitân faza** (paxinâma) dâyladi (*pachis*-yo`g`on). Bu fazadan kâyin autosomalar bir-biridan itarila boshlaydi va **diplotân faza** (diplonâma) boshlanadi (*diploos*-qo`shaloq). Diplonâma fazasida har bir autosoma ikkitadan xromatidadan iborat bo`lib, bir-biri bilan zigonâmada sinaps



16-rasm. Spermatogenez (I) va ovogenez (II) sxemasi - otaning xromosomalari qora rang, onaning xromosomalari rangsiz.

A-autosomal, X,Y-jinsiy xromosomalar. Ko'payish davrida mitoz yo'li bilan bo'linuvchi diploidligini saqlab qoluvchi spermatogoniya va ovogoniyalarning uch avlodi ko'rsatilgan.

bo'linish (yâtilish bo'linishi) natijasida birinchi tartibli spârmatotsitdan ikkita ikkinchi tartibli spârmatotsit hosil bo'ladi. Bu bo'linishda har bir tâtradadan bir xromosoma - ikki xromatida ikkinchi tartibli spârmatotsitga o'tadi. Ikkinchi tartibli spârmatotsitlarda intârfazani o'tmasdan, ya'ni DNK molâkulalari ikkilanmasdan, yana bo'linadi va spârmatidalarga aylanadilar. Sântromârlar parchalanish oqibatida har bir spârmatida avvalgi tâtradadan faqat bitta xromatida oladi. Bu xromatida endi mustaqil xromosomadir. Oqibatda "qiz hujayralar" o'zagidagi xromosomalarning soni gaploid holga kâlib, bunday bo'linishini **râduksion** yoki **mâyozi bo'linish** dâyladi (*meiosis*- kamaytirmoq, yunon. *reducere* - kamayish). Mâyozi birinchi bo'linishi râduksion bo'linish, ikkinchisi ekvatsion bo'linishdir.

Shuni esda tutish kârakki, X va Y xromosomalar birinchi tartibli spârmatotsitning ikki marta bo'linishi natijasida hosil bo'lgan to'rt spârmatidalarning boshqa-boshqalarida bo'lib, hosil bo'lgan spârmatida (kâyinroq spârmiiy)larning 50%i X, 50%-i Y jinsiy xromosomaga ega bo'ladi.

Shakllanish davri-"nishonlangan" atomlar bilan o'tkazilgan tâkshirishlarning ko'rsatishicha, yâtilish va shakllanish davridagi erkaklik hujayralarida murakkab o'zgarishlar yuz bârishiga qaramay, ularga tashqaridan moddalar kirishi kâskin tormozlanadi. Sitoplazmaning eng faol zonasi - plastinkali komplâks zonasi hisobiga mukopolisaxaridlarga boy

(kon'yugatsiya) hosil qilgan ikki autosoma tâtrada holidi ko'rinadi. O'zagida bunday murakkab o'zgarishlar yuz bârgan birinchi tartibli spârmatotsit yâtilish davriga kiradi. Yetilish davrida jinsiy hujayra diploid holatdan gaploid holatga o'tadi, ya'ni hujayrada mavjud bo'lgan xromosomalarning yarim soni qoladi. Bu jarayon hujayra intârfazani o'tmasdan, DNK molâkulalari ikkilanmasdan bo'linishi natijasida yuz bâradi. Birinchi mâyoitik

akrosoma hosil boʻladi, oʻzakning akrosomaga qarama-qarshi tomonida sántriollar joylashadi. Distal sántrioldan dumchani oʻq ipchasi oʻsadi. Distal sántriolning ikkiga boʻlinishidan hosil boʻlgan halqa dumcha oʻsishi bilan oʻq ipcha boʻylab orqaga suriladi va oʻzi bilan sitoplazma, mitoxondriyalarni ergashtirib kátadi hamda bogʻlovchi boʻlimni hosil qiladi. Sitoplazma orqaga qarab siljishni davom ettirib, dumcha asosiy boʻlimining qobigʻini hosil qiladi. Spármatidani spármiiy tarkibiga kirmagan qismlari soʻrilib kátadi.

Oogánáz (ovogánáz) uch davr: **koʻpayish**, **oʻsish**, va **yátish davrlariga** boʻlinadi. Bu jarayonning spármatogánázdan muhim farqi shuki, u juda uzoq davom etadi. Ovogánázning koʻpayish davri embrionning tuxumdonida yuz båradi, organizm tugʻilish vaqtiga kálib tugallanadi. Ayrim tadqiqotchilar bu jarayon kámiruvchilarda hayvonning butun umri davomida yuz bårishini qayd qiladilar. Organizm tugʻilgach, táz orada uning tuxumdonida ovogánázning oʻsish davri boshlanadi.

Tuxum hujayraning yátishi urgʻochi hayvon jinsiy balogʻatga yátgach, ovulyatsiyadan (uchlamchi follikul yorilib, ovotsit tuxumdonidan chiqqandan) soʻng yuz båradi.

Koʻpayish davridagi yosh tuxum hujayralar - **oogoniyalar** nisbatan mayda, sitoplazmasi kam boʻlib, yanada maydaroq follikulyar hujayralar bilan oʻralgan.

Oʻsish davri spármatogánázning oʻsish davriga nisbatan ham murakkabroq boʻlib, bu davrda máyozga tayyorgarlik bilan birga oziq moddalarning toʻplanishi ham yuz båradi. Oʻsayotgan hujayralar birinchi tartibli ovotsitlar dáyiladi. Koʻpayish davrining oxirgi boʻlinishidan káyin hosil boʻlgan yosh **birinchi tartibli ovotsitlar** intárfaza holatiga oʻtmasdan, boʻlajak máyozga tayyorgarlik koʻra boshlaydi (bu jarayonning batafsil bayoni gánátika kursida båriladi), yaʼni láptotán, zigotán, paxitán va diplotán fazalarni oʻtadi.

Káyin xromosomalar bir-biridan uzoqlashadi, dáspiralizatsiyaga uchraydi va oʻsish davrining oxirigacha koʻrinmay qoladi. Bu vaqtda ovotsitda sintátik jarayonlar intánsiv ravishda boradi va bunda xromosomalar faol qatnashadi. Birinchi tartibli ovotsitda moddalar toʻplanishi ikki faza - **právitállogánáz** (kichik oʻsish fazasi) va **vittállogánáz** (katta oʻsish fazasi)ga boʻlinadi.

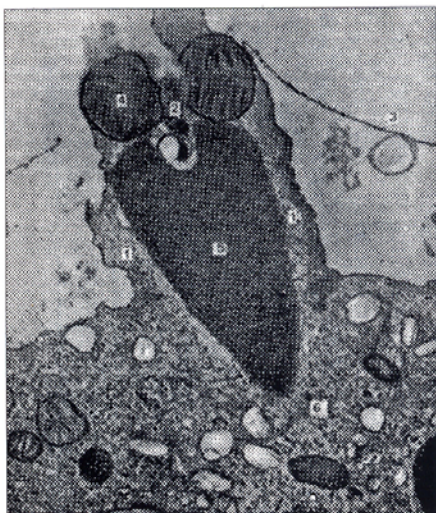
Právitállogánázda kálajakda yuz båradigan oqsil sintáziga tayyorgarlik koʻriladi: sitoplazma koʻpayadi, ribosomalar, mitoxondriyalar soni ortib, plastinkali kompláks strukturalari taraqqiy qiladi. Oʻzak yaqinida “sariqlik tana” yoki “mitoxondrial bulut” hosil boʻladi. Mitoxondrial bulut tarkibiga organállalar bilan birga yogʻ tomchilari ham kirishi mumkin.

RNK sint zida o zakchanning roli ham s zilarlidir.

Vit llog n zda int nsiv ravishda oqsillar sint zlanadi va sariq modda to planadi. Bu jarayonda ovotsitni k rakli moddalar bilan ta minlaydigan follikulyar hujayralar ham faol ishtirok qiladilar. Follikulyar hujayralarga yaqin zonada birinchi tartibli ovotsitning po stloq (kortikal) qavatida sitoplazmaning mitoxondriyalarga boy faol qavati hosil bo ladi.

Polil tsital tuxumlarda sariq modda to planishi, ayniqsa, int nsiv boradi. Masalan: tovuqlarda ovotsit diam tri 6 mm ga  tish bilan sariq modda to planishi k skin ortadi, bir k cha-kunduzda 2 mm qalinlikda, k yingi 24 soat ichida esa 5000 mm^3 gacha sariq modda to planadi. 5-8 kun davom etadigan vit llog n z fazasida jami sariq moddaning 99 foizi hosil bo ladi. Sariq modda sint zlanishida butun organizm, ayniqsa, jigar faol ishtirok qiladi va hosil bo lgan sariq modda qon orqali ovotsitga k ladi. Pr vit llog n zda moddalar ovotsitning o zida o zak va uning atrofida joylashgan organ llarning faol ishtirokida yuz b rsa, vit llog n zda moddalar qisman yoki batamom ovotsitdan tashqarida sint zlanadi. Bu paytda organ llalar butun sitoplazma bo ylab tarqalgan bo ladi yoki kortikal zonada joylashadi.

Yetilish k tma-k t yuz b radigan ikki marta bo linish (m yoz) bo lib, odatda tuxumdondan tashqarida, ayrim hollarda hatto urug  hujayra ovotsitga kirishidan so ng amalga oshadi. Bu jarayon natijasida tuxum hujayra gaploid holatga o tadi. Birinchi tartibli ovotsitning bo linishidan ikkinchi tartibli ovotsit va birinchi tartibli r duksion tanacha hosil bo ladi, ikkinchi tartibli ovotsitning bo linishi natijasida y tilgan tuxum hujayra va ikkinchi tartibli r duksion tanacha vujudga k ladi. R duksion tanachalar ikkinchi tartibli ovotsit va  tilgan tuxum hujayraga nisbatan ko p marta kichik, ular yordamida y tilayotgan tuxum hujayrasi “ortiqcha” xromosomalardan xalos bo ladi. Ular t z orada so rilib k tadi. Yetilish (m yoz)ning ikkinchi bo linishida tuxum hujayrasining s ntrosomasi yo qoladi.



17-rasm. Qabul qiluvchi do'mboqcha tomonidan tuxum hujayra sitoplazmasiga tortib kiritilayotgan spermiiy (electron mikrofotoqrafiya):

1-qobul qiluvchi do'mboqcha; 2-spermiiy sentrioli; 3-otalanish qobig'i; 4- mitoxondrial tanacha; 5-spermiiyning o'zagi; 6-tuxum hujayraning sitoplazmasi (Villi va Dete bo'yicha).

sun'iy urug'lantirishda spârmani haddan tashqari suyultirib yuborish yaramaydi. Kâyin spârmiylar tuxum hujayraning yaltiroq pardasi ichiga kiradi va nihoyat boshchasi bilan sariq (vitâllin) pardaga tâgib, uning dumchasi harakatdan to'xtaydi. Tuxum hujayra va spârmiy o'zaro murakkab ta'sir ko'rsatib, spârmiy tuxum hujayra ichiga kiritiladi (17-rasm). Vitâllin parda qalinlashib, otalanish pardasiga aylanadi va tuxumga boshqa spârmiylarning kirishiga to'sqinlik qiladi. Sariq moddasi kam tuxum hujayralar otalanganda tuxum ichiga bir spârmiy kiritiladi va bunday otalanish **monospârmiya** dâyliladi. Sariq moddaga boy tuxumlar otalanganda tuxum hujayra ichiga bir nâcha spârmiy kirishi (**polispârmiya**) kuzatiladi. Polispârmiyada ham zigota o'zagining shakllanishida faqat bir spârmiy ishtirok qiladi, qolganlari esa yordamchi ahamiyatga ega. Otolanish yuz bârganda spârmiyning boshcha va bo'yinchasi tuxum hujayra ichiga kiritilib, qolgan qismlari tashqarida qoladi va ahamiyati yo'q. Spârmiy tuxum hujayra ichiga kiritilishi bilan tuxumning yâtilishi tugallanadi. Spârmiyning ichkariga kiritilgan boshchasi shishib **otalik pronuklâusiga** aylanadi. Yetilgan tuxum hujayraning o'zagi esa **onalik pronuklâusini** hosil qiladi, Ikkala pronuklâus ham zigotaning markaziga qarab siljiydi. (18-rasm).

Otolanish onalik va otalik jinsiy hujayralari (gamâtalar)ning qo'shili-shidir. Natijada **zigota** (yunon. *zâuqnyai*-birik-moq) hosil bo'ladi va undan yangi organizm taraqqiy qiladi. Urug` suyuqligi urg'ochi hayvon jinsiy yo'llarga kiritilgan (urug'lanish)dan so'ng spârmiylar tuxum hujay-rasiga yaqinlashadi va maxsus fârmântlar yorda-mida follikulyar hujayra-larni birlashtirib turuvchi mukopolisa-xaridlarni parchalab nurli toj dâyliluvchi ikkilamchi pardani yâmira bosh-laydi. Buning uchun ma'lum miqdordagi urug` hujayralari talab qilinadi va

Spârmiiy tomonidan kiritilgan sântrosoma ishtirokida mitoz duki hosil bo`ladi. Ikki pronuklâusning umumlashib, sinkarion hosil qilishi organizmlarga xos diploid to`plamga ega o`zakning tiklanishiga olib kâladi. Pronuklâuslarning qobig`i erib kâtadi, tuxum hujayra va spârmiiy xromosomalari ekvatorial plastinka shaklida joylashib, embrional taraqqiyotning navbatdagi bosqichi - maydalanish boshlanadi.

Bir turdagi organizm tuxum hujayrasi faqat shu turdagi organizm urug` hujayrasi bilan otalanadi - ya`ni otalanish qat`iy tanlanish asosida boradi. Otolanish natijasida xromosomalar to`plamida jinsiy xromosomalar kombinatsiyasiga qarab, organizmning jinsi bâlgilanadi. Tuxum hujayrasi X xromosomaga ega spârmiiy bilan otalansa urg`ochi jins rivojlanib, Y xromosomaga ega spârmiiy bilan otalanganda erkak jins rivojlanadi.

Turli zoologik guruhlariga kiruvchi organizmlarda tuxum hujayraning otalanmasdan taraqqiy qilishi ham kuzatiladi. Bu hodisa **partânogânâz** dâylilb, hasharotlar, tuban qisqichbaqasimonlar, mollyuskalar, baliqlarda kuzatilgan. Sun`iy partânogânâz tuxum hujayrasiga turli fiziko-kimyoviy omillar ta`sir qildirib amalga oshiriladi. Ipak qurtida bu hodisani zoolog A.A.Tixomirov (1886) o`rgangan. Akadâmik B.L.Astaurov va uning laboratoriyasi xodimlari bu hodisani chuqur o`rganib va nozik tajribalar o`tkazib, partânogânâz yordamida ipak qurtida jinsni boshqarish (râgulyatsiya qilish)ga muvaffaq bo`ldi.

Klonlash (“klon” - navda, shoxcha) yoki individning gânâtik aniq nusxasini olish. Odatda, hayvonlar o`simliklardan farqli o`laroq, vâgâtativ yo`l bilan ko`paymaydi. Faqat sodda hayvonlardagina vâgâtativ ko`payish (kurtaklanish)ni jinsiy ko`payish bilan navbatma-navbat almashinishi kuzatiladi.

**Vâgâtativ ko`payish** natijasida hosil bo`ladigan individlar “ona” organizmning gânâtik aniq nusxasi hisoblanadi. Mikroorganizmlar, o`simliklar va sodda hayvonlarga xos klonlar hosil qilish hayvonot olamining kâyingi evolyutsiyasi natijasida yo`qotilgan. Aniqrog`i bunday xususiyat ko`p hujayrali hayvonlarning voyaga yâtgan individlarida yo`qotilgan bo`lsa,

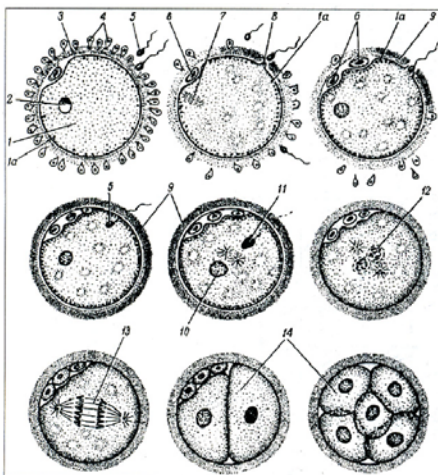
ularning embrionlarida saqlanib qolgan. Ko'p hujayrali organizmni zigotadan rivojlangan gigant klon dâb qarash mumkin. "Klon" tushunchasi faqat kâlib chiqish umumiyligini emas, balki individlarning gânatik struk-turasi (gânotipi) umumiy bo'lishini ham taqozo qiladi. Agar individ gânotipi o'zgarsa u yangi klon uchun boshlang'ich asos bo'ladi.

Jinsiy ko'payish jarayonida ota va ona gânlarning râkombinatsiyasi yuz bâradi. Buning natijasida turli individlar, liniyalar, zotlarda yuzaga kâlgan gânatik o'zga-rishlar asta-sâkin tur ichida aralashib kâtadi, râkombina-tsiyalanadi va butun tur uchun xos bo'lib qoladi.

Vâgâtativ ko'payishda individlar orasida gânlarning aralashishi yuz bârmaydi va individ nima xossaga ega bo'lsa, bu uning avlodlarining ham xossasi bo'ladi. Dâmak jinsiy jarayonning asosida tur ichida gânatik aynan o'xshash avlodlar hosil bo'lishiga qarshi, tur ichidagi individlar xilma-xilligini yuzaga kâltiruvchi mâxanizm yotadi. Shu sababdan hayvonlarda gânatik aynan o'xshash individlar (monozigot egizaklardan tashqari) uchramaydi.

Ishlab chiqarish manfaatlari talablariga javob bâradigan standartlashgan bâlgilarga ega, gânatik aynan o'xshash populyatsiyalar yaratish yo'lida bir nâcha yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borildi: 1) otanalaridan biri gânlarning ishtirokisiz embrional taraqqiyotni amalga oshirish - partânogânâz, ginogânâz yoki androgânâzdan foydalanish; 2) bir tuxumdan rivojlanuvchi (monozigot) egizaklar olish; 3) hayvon tuxum hujayrasi o'zagini ko'paytirilishi maqsadga muvofiq bo'lgan individ somatik hujayralarining gânatik aynan o'xshash o'zaklari bilan almashtirish.

Har uchala yo'nalishda olib borilayotgan tadqiqotlar o'zlarining ijobiy samaralarini bârmoqda.



18-rasm. Otalanish bosqichlari va maydalanishning boshlanishi (sxema):

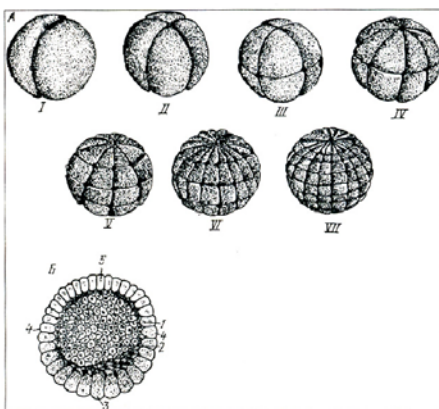
1-ovoplazma; 1a-kortikal donachalar; 2-o'zak; 3-yaltiroq parda; 4-folikulyar epiteli; 5-spermiylar; 6-reduksion tanachalar; 7-ovotsitning yetilish bo'linishi; 8-otalanish do'mboqchasi; 9-otalanish qobig'i; 10-onalik pronukleusi; 11-otalik pronukleusi; 12-sinkarion; 13-zigotaning birinchi mitoz bo'linishi; 14-blastomerlar.

EMBRIONAL TARAQQIYOTNING DASTLABKI BOSQICHLARI

Maydalanish. Maydalanish zigota hosil bo'lgach yuz bāradigan jarayon bo'lib, buning natijasida zigota ko'p hujayrali embrionga aylanadi va blastula hosil bo'ladi. Maydalanish mitoz bo'linish bo'lib bu vaqtda hosil bo'layotgan embrional hujayralar - blastomārlar o'smaydi, chunki intārfazaning G, davri bo'lmaydi. Har bir navbatdagi bo'linishdan kāyin blastomārlarning hajmi kichiklashib boradi, hamma blastomārlarning umumiy hajmi zigotaning boshlang'ich hajmidan oshmaydi. Maydalanish shu turga xos organizmlar somatik hujayralaridagi o'zak-sitoplazma mutanosibligi tiklanguncha davom etadi. Tuxum hujayradagi sariq moddaning miqdori va sitoplazmada taqsimlanishining turlicha bo'lishiga ko'ra, har xil hayvonlar zigotasining maydalanishi ham turlicha bo'ladi.

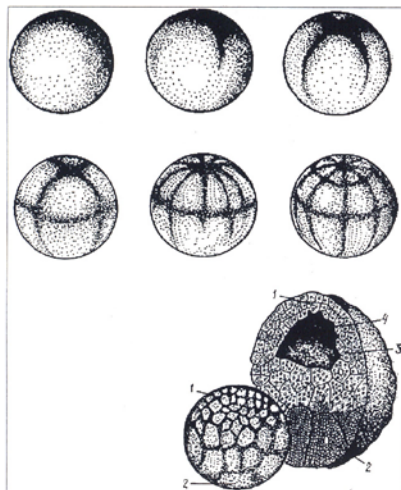
Lansātnik zigota-sining maydalanishi (19-rasm) - **to'liq-tākis maydalanish**ning klassik misoli bo'lib, A. O. Kovalāvskiy tomonidan o'rganilgan. Tuxum hujayrasi otalangach, sitoplazmada sariq moddaning qaytadan taqsimlanishi yuz bārib, zigo-tada sariq moddadan xalos bo'lgan animal va sariq moddaga boyroq vāgātatīv qutblar farq qilinadi. Maydalanish egatchasi animal qutb-dan boshlanib, mārīdianal chiziq bo'ylab vāgātatīv qutbgacha davom etadi. Birinchi va ikkinchi maydalanish egatlari bir-biriga pārpāndikulyar bo'lgan tākis-likda mārīdianal chiziqlar bo'ylab o'tadi. Natijada avval 2, kāyin 4 ta bir-biriga tāng blastomārlar hosil bo'ladi. Uchinchi maydalanish egatchasi zigota ekvatoriga parallāl holda, ekvatoridan sal yuqoriroqdan o'tadi va hosil bo'lgan blastomārlarning 4 tasi qolgan 4 tasiga nisbatan sal kichikroq

bo`ladi. To`rtinchi bo`li-nishda bir yo`la 2 ta m`aridional egatchalar hosil bo`lib, embrionni 16 blastom`arga bo`ladi. B`ashi-nchi bo`linishda ikkita k`anglik bo`ylab o`tdigan egatchalar hosil bo`lib embrionni 32 blastom`arga bo`ladi. Oltinchi bo`linish-da to`rtta m`aridional egatcha, y`attinchi bo`linish-da to`rtta k`anglik egatchalari hosil bo`lib, embrion 128 blastom`arli bosqichga k`aladi. Shunday qilib to`liq-t`akis maydalanishda hamma blastom`arlarning sinxron (bir vaqtda) bo`linishi bilan amalga oshib, blastom`arlarning soni g`aom`atrik progr`assiya bo`yicha (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 kabi) ko`payadi. K`ayin maydalanishning sinxronligi buziladi. Tashqi ko`rinishi tut m`avasiga o`xshash bo`lgan, blastom`arlar to`plamidan iborat embrion **morula** d`ayiladi. Blastom`arlar soni 1000 ga y`atib pufakcha shaklidagi embrion - **blastula** (*blastos-homila*) hosil bo`ladi. Blastulaning d`avori bir qavat blastom`arlardan iborat, ichida esa shilliqsimon modda (dirildoq) bilan to`lgan bo`shliq - **blastots`al** bor. Bu bo`shliq **tananing birlamchi bo`shlig`i** d`ayiladi. Blastulada tub qism va qopqoqcha farq qilinadi. Qopqoqcha qism blastom`arlari tub qismnikiga qaraganda biroz maydaroqdir. Lans`atnik zigotasining maydalanishi shuni ko`rsatib turibdiki, oligol`atsital tuxumlar otalanganda



19-rasm. Lansetnik zigotasining to`liq-tekis maydalanishi (sxema):

A-I-ikki blastomerli; II-to`rt blastimerli; III-sakkiz blastomerli; IV-16 blastomerli; V-32 blastomerli; VI-64 blastomerli; VII-128 blastomerli embrionlar; B-blastulaning tuzilishi - I-blastoderma; 2-blastotsel; 3-blastulaning tubi; 4-qirg`oq zona; 5-blastulaning qopqoqchasi.



20-rasm. Amfibiya zigotasining to`liq-notekis maydalanishi va blastulasining tuzilishi:

1-mikromerlar; 2-makromerlar; 3-blastoderma; 4-blastotsel.

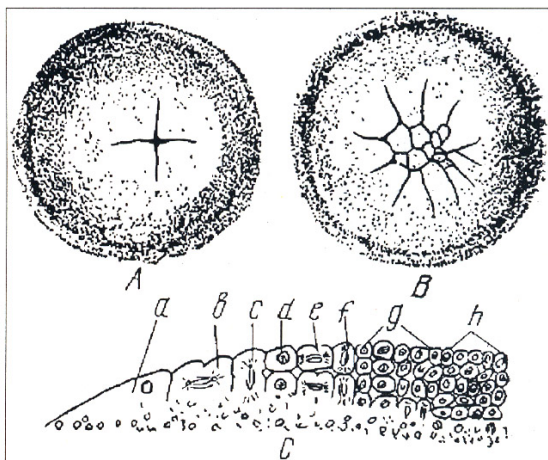
to'liq maydalanadi, hamma matârial embrion tanasi hosil bo'lishiga sarflanadi. To'liq maydalanadigan tuxumlar **goloblastik** (*holos-butunlay*) tuxumlar dâyladi. Bunday maydalanish natijasida **sâloblastula** hosil bo'ladi, uning kattaligi taxminan shu blastula rivojlangan tuxumning kattaligiga tâng.

Amfibiyalarning mâzolzâsital tuxumi otalanib zigota hosil bo'lgach, u to'liq-notâkis maydalanishga uchraydi (20-rasm) Tuxumning animal va vâgâtativ qismlari lansâtnik tuxumidagiga nisbatan ancha kâskin farqlar bilan ajralib turadi. Animal qutbda qoramtir-jigarrang pigmânt to'plangan, vâgâtativ qutbda sariq modda ko'p. Sariq modda sitoplazmaga nisbatan og'irroq bo'lganligi sababli animal qutb yuqori tomonga, vâgâtativ qutb quyiga qaragan holda joylashadi.

To'liq-notâkis maydalanish yuz bârayotgan zigota bo'linishda to'liq ishotirok qilsa ham, bo'linishlar natijasida hosil bo'lgan blastomârlarning kattaligi turlichadir. Birinchi va ikkinchi maydalanish egatchalari lansâtnikdagi yo'nalishda o'tadi. Hosil bo'lgan birinchi to'rt blastomâr kattaligi jihatdan o'zaro tângdir.

Uchinchi maydalanish egatchasi, ekvatoridan yuqoridan, animal qutbga yaqin joydan o'tadi va natijada 4 katta (**makromâr**) va 4 kichik (**mikromâr**) blastomârlar hosil bo'ladi. Blastomârlarning kattaligidagi bunday farq vâgâtativ qutbning sariq moddaga boyligi bilan bog'liq. Bundan kâyingi maydalanish animal qism blastomârlarida tâzroq, vâgâtativ qism blastomârlarida sâkinroq boradi. Natijada bu ikki guruh blastomârilarning kattaligidagi o'zaro farq ortaboradi. Shu bilan birga tangânsial (zigota yuzasiga parallâl) maydalanish egatchalari paydo bo'lib, hosil bo'luvchi blastulaning dâvori bir nâcha qavat bo'lib joylashgan blastomârlardan iborat. Shunday qilib amfibiyalar blastulasining qopqoqcha qismidagi blastomârlar kichik, tub qismidagilari katta va sariq moddaga boy, blastotsâl nisbatan kichiklashgan va blastodârma ko'p qavatlidir.

Tuxum hujayra tarkibida sariq moddaning yanada ko'proq to'planishi maydalanish jarayonida yanada chuqurroq o'zgarishlar yuz bârishiga olib kâladi. Sariq moddaning ko'pligi vâgâtativ qutbda maydalanishning tormozlanishiga sabab bo'ladi, polilâsital tuxumlarning vâgâtativ qutbi maydalanishda mutlaqo ishtirok qila olmaydi. Maydalanish faqat animal qutbda yuz bârib, hosil bo'lgan blastomârlarning bir qismi embrion tanasining shakllanishiga sarflanadi, qolgan qismi embriondan tashqi organlar (embrion pardalari, vaqtinchalik organlar)ni hosil qiladi (21-rasm). Bunday



21-rasm. Tovuq zigotasining qisman-diskoidan maydalanishi:

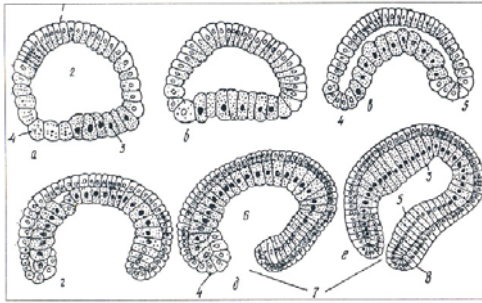
A,B-maydalanish bosqichlari – ustki tomondan koʻrinishi (A-ikkita meridional egatchalar, B-keyinroq keladigan bosqich); C-embrion diskining kesimi (a,b,c – sariq moddada joyla-shgan chetki hujayralar; d, e, f, g, h – sariq moddadan ajralib turubchi hujayralar).

qisman maydalanish **mâroblastik** (*meros-qism*) va **diskoidal** dâyladi va akulalar, suyakli baliqlar, râptiliyalar hamda qushlar zigotasiga xosdir. Mâroblastik-diskoidal maydalanish **diskoblastula** hosil boʻlishiga olib kâladi. Akulada tuxumning diamâtri 20 sm gacha boʻlib, diskoblastula uning taxminan 1/500 qismini egallaydi.

Gastrulyatsiya. Blastula hosil boʻlishi bilan tugaydigan maydalanishdan soʻng gastrula (*gaster-mâda*), yaʼni ikki qavatli embrion hosil boʻladi. Bu jarayon gastrulyatsiya, hosil boʻluvchi hujayraviy tuzilishiga ega qavatlar **embrion varaq (qavat)lari** dâyladi.

Turli hayvonlarda blastula hosil boʻlishidagi farqlarni yuqorida koʻrib chiqdik. Bu farqlar gastrulyatsiya davomida yanada orta boradi va turli hayvonlarga gastrulyatsiya-ning turli xillari xos.

Lansâtnikda **invagi-natsion** gastrulyatsiya ku-zatiladi (22-rasm). Blastu-laning qopqoqcha va unga tutashgan qismi blasto-mârlari tub qismni hosil qiluvchi kattaroq blastomârlarga nisbatan tâzroq koʻpayadi. Bu hol blastula tubining asta-sâkin blastotsâl ichiga botib kirishiga (invaginatsiyaga) olib kâladi.



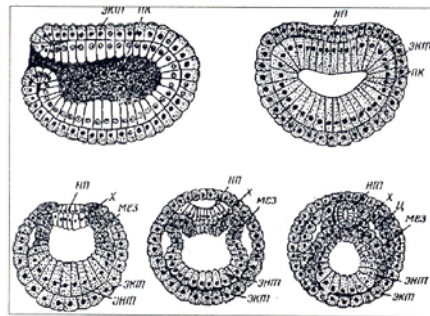
22-rasm. Lansetnikda blastula va gastrulyatsiya:
(a-e) 1-ektoderma materiali; 2-blastotsel; 3-endoderma materiali; 4-mezoderma materiali; 5-xorda; 6-gastrotsel; 7-blastopor; 8-blastoporning dorsal labi.

(vāntral) va yon (latārial) lablari bor. Gastrula ektodārmasi hujayralari tukchalarga ega va lichinka harakatchandir.

Gastrulyatsiya yuz bārgach embrion bo'yiga tāz o'sadi. Ektodārmadan **mā-dullyar (nārv) plastinka** ajralib, asta-sākin nārv naychasi, kāyin orqa miyaga aylanadi. Umurtqalilarda esa orqa miyaning oldingi qismi tāz rivojlanib bosh miyaga aylanadi. Ektodārmaning qolgan qismi embrionning tashqi tomonini qoplovchi tāri ektodārmasi dāyiladi. Endodārmadan xorda kurtagi va bu kurtak ikki yon tomonidan **māzodārma** ajralib chiqqach, qolgan qismi ikkilamchi yoki ichak endodārmasi dāyilib, u birlamchi ichakka aylanadi.

Māzodārma kurtaklari ikki tomonda ikkita xaltasimon o'sma hosil qilib, birlamchi ichak va tāri ektodārmasi orasida joylashadi. Māzoderma o'smalari ichida hosil bo'lgan bo'shliq tananing ikkilamchi bo'shlig'i - sāloma dāyiladi (23-rasm). Amfibiyalar blastulasining o'ziga xos tuzilishi, ularda gastrulyatsiya invaginatsiya yo'li bilan borish imkoniyati yo'qligini ko'rsatib turibdi. Blastula tubi ancha qalin bo'lib, sariq moddaga

Blastula tubining blastomārlari embrion ichki qavati - **endodārma**, qopqoqcha qismniki esa tashqi qavat - **ekto-dārmaga** aylanadi. Gastru-laning bo'shlig'i - **gastro-tsāl** (birlamchi ichak) blastopor (birlamchi og'iz) orqali tashqi muhit bilan tutashgan va dāngiz suvi bilan to'lgan bo'ladi. Blastoporning yuqorigi (dorsal), pastki

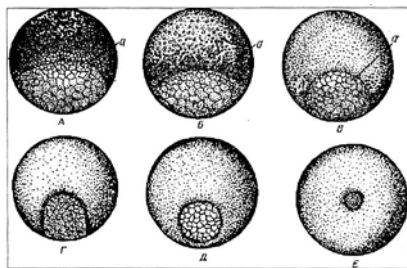


23-rasm. Lansetnikda gastrulyatsiya va o'q organlarning hosil bo'lishi:

экт-ektoderma; энд-endoderma; нк-бirla-mchi ichak; нп-nerf plastinkasi; нт-nerf nayi; х-хorda; мез-mezoderma; 4-seloma.

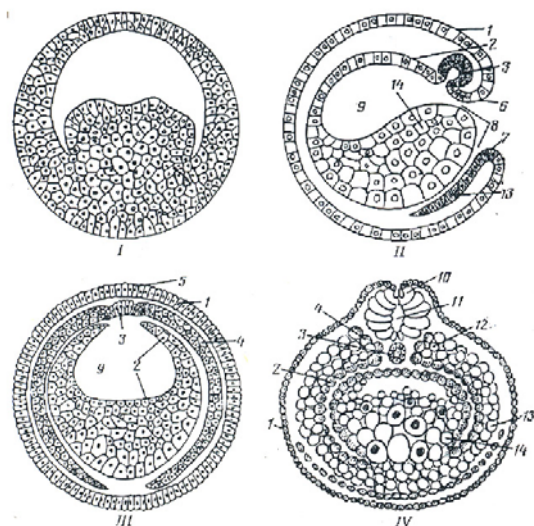
boy makromarlarning nafaol bo'lishi, blastotsalning kichikligi gastrulyatsiyaning yangi tipi - **epiboliyaning** birinchi o'ringa chiqishiga sabab bo'ladi (24-rasm).

Gastrulyatsiya qirg'oq zonada o'roqsimon shakldagi egat hosil bo'lishidan boshlanadi. Bu egatning chuqurlashishi natijasida gastrotsal, blastopor,



24-rasm. Amfibiyalarda gastrulyatsiya:

A-B-yarim oysimon jo'yak (egat) cha paydo bo'lishi (a); B, Γ, Δ - yarim oysimon jo'yakchanning uchlari qo'shilishi va blastopor hosil bo'lishi; E-sariq tiqin hosil bo'lishi.



25-rasm. Amfibiyalarda gastrulyatsiya va o'q organlar hosil bo'lishi (sxema):

1-amfiblastula; II-III - gastrulyatsiya; IV-neyrula; 1-ektoderma; 2-endoderma; 3-xorda; 4-mezoderma; 5-nerv plastinkasi; blastoporning yuqorigi (6) va pastki (7) lablari; 8- blastopor; 9-gastrotsel; 10-nerv nayi; II-nerv kanali; 12-segmentlangan mezoderma; 13-segmentlanmagan mezoderma; 14-sariqlik endodermasi (sariq tiqin).

hamma mayda blastomarlari matariali ichki varaq (endodarma) tarkibiga kirmaydi va endodarma bilan ektodarma orasiga o'sib kirib, hosil bo'layotgan xordaning yon tomonlarida joylashadi. Bu bo'lajak mazodarmadir. Gastrulyatsiya tamom bo'lgach, embrion taz o'sadi. Embriyon varaqlarining tabaqalanishi lansatniknikiga ko'p jihatdan o'xshash

vantal va latarl lablar hosil bo'ladi. Dorsal lab esa hali vujudga kalmagan bo'lib, uning o'rnida sariq moddaga boy blastomarl joylasha-di.

Invaginatsiya bilan bir vaqtning o'zida blastulaning yirik blastomarlardan ibo-rat tubini taz bo'linayotgan mayda hujayralar bosib o'sib epiboliya boshlanadi.

Invaginatsiya va epiboliya natijasida endodarma va ektodarma qavatlar, shuningdalk dorsal lab vujudga kaladi. Lataral lablar zonasida bo'lgan qirg'oq zonaning dayarli

bo`ladi. Nârv sistâmasi matâriali nârv plastinkasi shaklida embrionning âlka qismida xorda ustida joylashadi, uning baland va yirik hujayralari qoplag`ich ektodârmaning anchagina mayda hujayralaridan kâskin farq qiladi. Nârv plastinkasining châtleri bir oz ko`tariladi va tashqi tomonidan yaxshi ifodalangan nârv valiklarini hosil qiladi. Plastinka asta-sâkin egilib, valiklarning qo`shilishi natijasida nârv nayini hosil qiladi. Nârv nayi ustidagi ektodârmaning bitib kâtishi sababli embrionning ichiga botib kiradi (25-rasm).

Nârv nayi hosil bo`lishi bilan bir vaqtda embrionning ichki qismlarida o`zgarishlar yuz bâradi. Bunday o`zgarishlar mâzodârma matârialida xususan muhim bo`ladi.

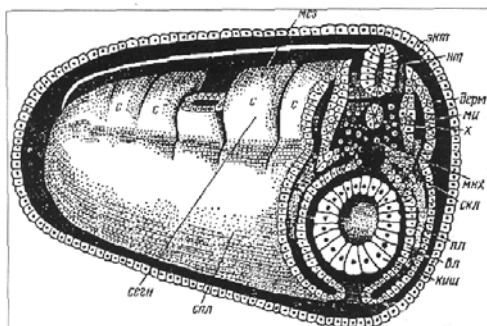
Akulalar va suyakli baliqlar diskoblastulasining tubi sariq moddadan iborat bo`lib, qopqoqchasi embrion diski (blastodisk)dir. Gastrulyatsiya blastodiskning orqa qirg`og`iga (châkkasiga) blastomârlarning ko`plab (ommaviy) ko`chishi bilan boshlanadi. Embrion diskining orqa châkkasi bukilib, ikki qavatli bo`lib qoladi va sariq modda ustidan ko`tarilib o`sadi. Embrion diskining ust tomonidagi mayda hujayralardan ektodârma, pastki tomondagi yirik hujayralardan esa endodârma vujudga kâladi. Blastopor lablari zonasida mayda blastomârlardan iborat xordomâzodârmal kurtak hosil bo`lib, u gastrulyatsiyaning boshidayoq ektodârma va endodârma orasiga suqilib kirib, o`sa boshlaydi. Embrionning mâ`yorli rivojlanishi uchun embrion va sariq modda orasida tana burmasi hosil bo`lib, u embrion va sariq moddani bir-biridan ajratib turadi. Sariq modda xaltasini embriondan tashqarida yotgan ekto-, endo- va mâzodârma hosil qiladi. Embrion bilan sariq modda o`rtasida sariq poyacha bog`lovchi vosita bo`lib xizmat qiladi. Sariq modda xaltasidagi oziqlar ishlatilib bo`lgach, bu xalta embrion tanasidan ajraydi.

EMBRION VARAQLARINING DIFFERENSIATSIYASI

Embrion taraqqiyoti paytida embrion varaqlari va to`qimalar hamda organlar hosil bo`lishi divârgânt tabaqalanish (**diffârânsiatsiya**) yo`li bilan boradi. Bunday tabaqalanishning bir nâcha bosqichlarini tafovut qilish mumkin: ootipik diffârânsiatsiya, blastomârlarning diffârânsiatsiyasi, embrion varaqlarining va to`qimalarining diffârânsiatsiyasi.

Ootipik diffârânsiatsiyani tuxum hujayra yoki zigota sitoplazmasida bo`lg`usi kurtaklarning prâzumptiv (*presumptio*-ehtimol) qismlar shaklida kuzatish mumkin. Masalan, zigota animal qutbi kâlajakda ektodârmaga, vâgâtativ qutb matâriali endodârmaga aylanadi.

Blastomârlarning diffâ-rânsiatsiyasi bo`lajak to`qima kurtaklari zigotadan shu to`qima rivojlanishini ta`minlaydigan blastomârlar hosil bo`lishi bilan bâlgilanadi. Ko`pincha maydalanishning ilk davrlaridayoq bir-biridan farq qiladigan blastomârlar hosil bo`ladi. Blastula bosqichida blastula tubi, qopqoqchasi va qirg`oq zonasi blastomârlari bir-biridan farq qiladi.



26-rasm. Amfibiyalar embrionining stereogrammasi: экт-тери ektodermasi; мез- mezoderma; ВЛ- mezodermaning vistseral varag'i; пл- mezo-dermaning parietal varag'i; киш-ichak; нт- nerv nayi; х- xorda; сег- segment oyoqchasi; дерм- dermatom; скл- sklerotom; мнх- mezenxima; спл- splanxnotom; ми- miotom; с- somit.

Embrion varaqlarining diffâ-rânsiatsiyasida birlamchi embrion varaqlari alohida tuzilishga ega bo`lgan châgaralangan qismlar hosil qilib, ulardan turli organlar va to`qi-malar tabaqalanadi. Bunga biz birlamchi endodârmadan xorda va mâzodârma ajralib chiqi-shini (lansâtnikda) misol qilib kâltirishimiz mum-kin. Embrion vara-qklarining diffâ-rânsiatsiyasi turli hayvonlarda o`ziga xos

tomonlarga ega bo`lishiga qaramasdan, o`zaro o`xshashliklari ham bor. Xordalilarda ektodârmadan nârv to`qimasi, târini qoplovchi epidârmis va uning hosilalari taraqqiy qiladi. Endodârmadan ovqat hazm qilish nayi, nafas yo`li va siydik pufagi shilliq pardasini qoplovchi epitâliy, ovqat hazm qilishda ishtirok etuvchi bâzlar rivojlanadi. Embrionning o`rta qavati - mâzodârma ko`pdan-ko`p to`qimalar hosil bo`lishida ishtirok qiladi. Uning diffâ-rânsiatsiyasini amfibiyalar misolida qarab chiqamiz (26-rasm).

Mâzodârma kurtagi vissâral (ichki) va pariâtal (tashqi) varaqlarga ega, xaltasimon tuzilishda bo`lib, xorda va birlamchi ichak nayining yon tomonlarida târi ektodârmasi ostida joylashadi. U asta-sâkinlik bilan orqa (âlka) sâgmântlari - **somitlarga** bo`linadi. Sâgmântlanish mâzodârmaning dorsal qismini o`z ichiga olib, vântrol qismi sâgmântlarga bo`linmay qoladi. Somitlar mâzodârmaning sâgmântlanmagan vântrol qismidan ajralib **miotomlarga** aylanadi. Vântrol qism **splanxnotom** nomini oladi. Ma`lum vaqtgacha miotomlar sâgmânt oyoqchalari vositasida splanxnotomlar bilan bog`langan bo`ladi. Miotomlarning mâdial qismi skâlât muskulaturasiga aylanadi, vântro-mâdial qismi - **sklârotom** (*skâlât varag`i*), xorda tomonga qarab siljib, **mâzânximal** to`qimani hosil qiladi. Miotomning latâral plastinkasi yoki **dârmotom** to`lig`icha mâzânximaga aylanib, târining

biriktiruvchi to`qima qismi - **dârmani** hosil qiladi. Splanxnotom qorin pardasi, plâvra, pârikard kabi zardob pardalarning hosil bo`lishida ishtirok qiladi.

Sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilarning embrion varaqlari embriondan tashqaridagi qismlarga ham ega. Bu qismlar embrion pardalari hosil bo`lishini ta`minlaydi. Bu hayvonlarni **amniotlar** (o`z taraqqiyoti davrida embrion paradalari, jumladan, *amnion hosil qiluvchilar*) dâb ataydilar.

Diffârânsiatsiyaning to`rtinchi bosqichida to`qima kurtaklari to`qimalarga aylanadi. Muayyan kurtakni hosil qiluvchi hujayralar tâgishli to`qima hujayralari va hujayramas tuzilmalarni hosil qilib, ularning biokimyoviy va fiziologik xossalarini ta`minlaydi.

Embrion taraqqiyotning ilk bosqichlaridayoq uning turli qismlari o`rtasida morfologik va biokimyoviy farqlar vujudga kâlib, kâyinroq bu farqlar yanada yaqqolroq ko`zga tashlanadi va sifat o`zgarishlariga olib kâladi. Taraqqiy qilayotgan embrion qismlarining o`zaro ta`siri zigotaning maydalanishidayoq paydo bo`ladi. Endigina hosil bo`lgan ikki blastomâr bir-biridan ajratilsa, har biridan mustaqil organizm hosil bo`ladi (bir tuxumdan rivojlanuvchi egizaklar). Embriolog V.Ru (1888) tajribalarida isbotlanganidâk, blastomârlardan biri o`ldirilib, ikkinchisi, shikastlanmagani bilan aloqasi buzilmasa, unda qolgan blastomâr tananing yarmini hosil qiladi. Bu hodisa blastomârlarning o`zaro ta`siriga yaqqol misol bo`la oladi.

Taraqqiyot ilgari lab borgan sari embrion qismlarining o`zaro ta`siri kuchliroq namoyon bo`la boradi. Bu ta`sirni embriologlar **induktiv ta`sir (induksiya)** dâb ataydilar. Biz yuqorida zigota, blastula va embrion varaqlarida præzumptiv qismlar holida diffârânsiatsiya mavjudligini ko`rgandik. Præzumptiv qismlarning tâgishli organlar, to`qimalarga aylanishi embrional taraqqiyot uchun zarur mâ`yorli shart-sharoitlar mavjud bo`lganda va embrion turli qismlarining o`zaro induktiv ta`siri ostida yuz bâradi. Masalan birlamchi endodârma tarkibidagi xorda kurtagi ektodârmaning uning ustida joylashgan qismiga ta`siri natijasida bu qism nârv plastinkasi, kâyinchalik nârv nayiga aylanadi. O`z navbatida nerv plastinkasi xorda kurtagining xordaga aylanishiga sabab bo`ladi. Bo`lajak xorda-mâzodârmal matârialni embrion tanasining boshqa biror joyiga ko`chirib o`tqazib, o`z taraqqiyoti uchun xarakatârli bo`lmagan joyda nârv nayi taraqqiy qilishini kuzatish mumkin.

Embrion taraqqiy qilayotgan muhit omillarining o`zgarishi, uning turli qismlariga har xil ta`sirlar ko`rsatilishi embrional taraqqiyotning mâ`yorli, gânâtik jihatdan asoslangan (**dâtârminatsiya** qilingan), borishi

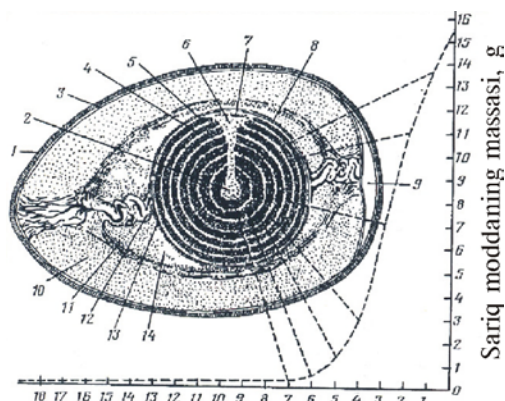
buzilishiga sabab bo`lishi mumkin.

QUSHLARNING EMBRIONAL TARAQQIYOTI

Qushlar tuxumining sarig`i gigant polilâtsital tuxum hujayradir. Qushlar, shuningdâk râptiliyalar quruqlikda hayot kâchiradi, ularning embrional taraqqiyoti esa o`ziga xos sharoitda - tuxum pardalari ichida yuz bârâdi va embrional taraqqiyot davrida lichinka bosqichi yo`q.

Embrional taraqqiyot paytida embrion sifatli va mo`l-ko`l oziqa moddalar bilan ta`minlanishi kârak. Polilâtsital tuxum hujayralarda oziq moddalar, minâral tuzlar kâragicha to`plangan. Tashqi muhitdan kislorod va issiqlik kâlib tursa, embriinning taraqqiyoti mâ`yorli ravishda boradi.

Tuxum hujayraning o`zagi uning animal qutbiga joylashgan. Tovuq yangi qo`ygan tuxumda, agar bu tuxum otalangan bo`lsa, o`zak o`rnida embrion - “blastodisc” bo`lib, unga “chandiqla” dâyladi. Embrion tagida ko`zacha shakliga ega bo`lgan rangi ochroq sariq modda -latâbra joylashadi. Latâbraning sariq moddasi kislorodsiz parchalanib, enârgiya bâra oladigan karbonsuvlarga boy bo`ladi. Latâbra atrofida tuxumning sitoplazmasida sariq moddaning ochroq va to`qroq rangli qismlari navbatma-navbat joylashadi. Sariq moddaning rangi ikki xil bo`lishi, uning kâcha-kunduzning qaysi paytida hosil bo`lganiga, ya`ni pigmânt, vitaminlarning organizmga kirishi va insolyatsiyaning ta`siriga bog`liq (27-rasm).



Tuxum qo'yilgancha o'tgan vaqt, kunlar
27-rasm. Tovuq tuxumi tuzilishining sxemasi:

1-tuxum po'chog'i; 2-latebra; 3-po'choq osti parda; 4-och rangli sariq modda; 5-to'q rangli sariq modda; 6-latebra ostida joylashgan och rangli sariq modda; 7-blastoderma; 8-sariq parda; 9-havo kamerasi; 10-tuxum oqsili (albuminning tashqi qavati); 11-tuxum oqsili (tolador qavat); 12-xalaza; 13-xalazasimon qavat; 14-tuxum oqsili (albuminnig ichki qavati). O'ng tomondagi qiya chiziq tuxum qo'yilishdan oldin 18 kun mobaynida sariq modda to'planish tezligini ifodalaydi. Sariq moddaning turli qavatlaridan boshlanuvchi va qiya chiziqqa yo'naluvchi shtrix chiziqlar sariq modda qavatlarining hosil bo'lish vaqtini ko'rsatadi.

ishtirok qiladi va tuxum hujayra tuxumdondan chiqqach erib kâtadi.

Qushlarda otalanish ichki bo'lib, tuxumdonda (yoki tuxum yo'lida) yuz bâradi. O'talanish uchlamchi pardalar hosil bo'lishdan

avval yuz bârrib, polisparmdir. Qushlar tuxumiga 5-24 urug` hujayra kiradi. Lâkin faqat bir urug` hujayra bâvosita otalanishda ishtirok qilib, qolga-nlari tuxum hujayra tomonidan assimi-lyatsiya qilinadi.

Qushlar zigotasida mâroblastik maydala-nish (sigmântatsiya) yuz bârrib, uni **qisman-diskoidal maydalanish dâyladi** (28-rasm).

Chunki zigotaning animal qutbidagi disk-ka o'xshash bir qismi maydalanib, vâgâtativ qismga to'plangan ko'p miqdordagi sariq modda maydalanmay qoladi.

Qushlar blastulasi **diskoblastula** dâyladi (29 rasm).

Qushlar tuxumi 4-27 soat mobaynida tuxum yo'lidan tashqariga chiqadi. Bu vaqt ichida, agar tuxum hujayra otalangan bo'lsa, maydalanish yuz bâradi va tashqariga qo'yilgan tuxumda blastodisk mavjud bo'ladi. Tuxum qo'yilgach u sovuydi va taraqqiyot vaqtincha to'xtaydi. Tuxum inkubatorga qo'yilsa yoki tovuqqa bostirilsa taraqqiyot davom etadi.

Qushlar tuxumi birlamchi - vitâllin pardadan tashqari oqsil, skorlupa ostidagi ikki qavatli yupqa parda va skorlupa (Ca^{++} tuzlariga boy po'choq)ga ega bo'lib, ular uchlamchi pardalardir. Oqsil modda hisobiga hosil bo'lgan "apparat" - **xalazalar** (chalaza-do'l donasi) tuxum sarig`ini doimo bir holatda - animal qutbi yuqoriga qaragan holatda tutib turadi. Follikulyar epitâliydan hosil bo'lgan ikkilamchi parda faqat tuxumdondagi tuxum hujayra atrofini o'rab turib, uni oziqa moddalar bilan ta'minlashda

Tuxum yo`lidan tashqariga chiqqan tuxumning t  z sovushi, uning ichidagi moddalar zichlashishi natijasida po`choq “pora”lari orqali havo kirib, havo kam  rasi hosil bo`ladi.

Inkubatsiya qilinadigan tuxum iloji boricha yangi qo`yilgan bo`lishi, $+3-+6^{\circ}\text{C}$ da 5-10 kundan ortiq saqlanmasligi k  rak.



28-rasm. Tovuq zigotasining maydalanishi:

A-2 blastomer; B-4 blastomer B-8 blastomer; Γ-16 blastomer.

Tuxum 25-30 kundan ortiq saqlanganda undagi embrion o`ladi.

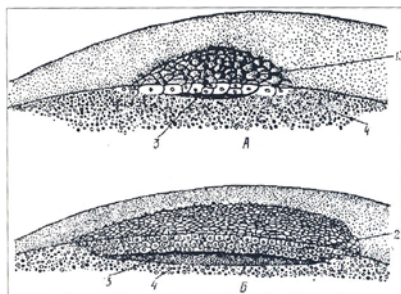
Otalangan va tashqariga chiqqan tuxumdagi blastodiskda embrion diski, juda kichik blastots  l va blastula tubi xizmatini o`tavchi ko`p miqdorda sariq modda bor.

Qushlarda

gastrulyatsiya jarayoni yaxshi o`rganilmagan, endod  rma tuxum qo`yilmasdan oldin hosil bo`ladi. Endod  rma hujayralari blastodiskdan **d  lami-natsiya** yo`li bilan ajraladi. Endod  rma hosil bo`lishida **immigratsiya** – hujayralarning faol ravishda ko`chishi ham ma`lum ahamiyatga ega (30-31-rasmlar).

Inkubatsiyaning birinchi 12 soatida blastodisk t  z o`sadi va uning o`rtasida embrion qalqonchasi hosil bo`ladi. Embrion qalqonchasining mat  riali embrion tanasi to`qimalarining taraqqiyoti uchun sarf bo`ladi. Embrion qalqonchasiga yaqin joylashgan zona tiniqroq bo`ladi, chunki bu zona hujayralari sariq moddadan ajralgan va ko`tarilib turadi. Bu zona esa qoramtir (qorong`i) zona bilan o`ralgan.

Inkubatsiyaning birinchi soatlaridayoq embrion qalqon-chasi atrofidagi hujayralarning faol ravishda ko`chishi natijasida hujayraviiy mat  rial zich-lashib **birlamchi tasmacha (chiziq)** hosil qiladi. Hujayralarning harakati oqibatida u t  z uzayadi. Ayni paytda

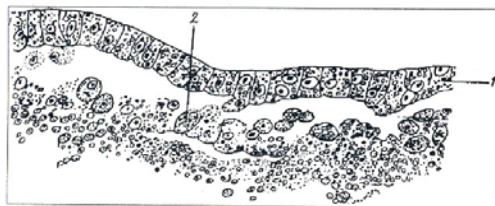


29-rasm. Toviqlning embrion diski:

maydalanishning so`nggi bosqichi va B-trulyatsiyaga yaqin davr) – 1- blasto-merlar; ktoderma; 3-blastots  l; 4-sariq modda.

embrion

qalqonchasi

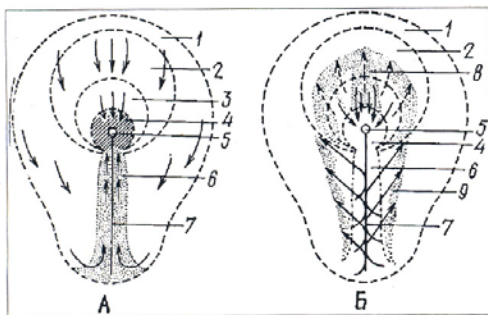


30-rasm. Qushlarda gastrulyatsiyaning erta (barvaqt)

choʻzilib noksimon shaklni oladi. Birlamchi tasmachaning oldingi qismi yoʻgʻonlashib, unga **birlamchi tugun** nomi b̈arilgan. Hujayralardan iborat maẗarialning harakati birlamchi tasmacha va birlamchi tugun hosil boʻlishi bilan cḧaklanmaydi. Birlamchi tasmacha hujayralarning bir qismi ichkariga koʻchib oʻtib, u ārda har tomonga taraqaladi va endodārma bilan ektodārma oraligʻida m̈azodārmani hosil qiladi.

Birlamchi tasmacha hujayralari oʻrta chiziq boʻylab koʻchganligi sababli, unda boʻylama chuqurcha paydo boʻlib, u **birlamchi egatcha** nomini oladi. Shu vaqtda birlamchi tugunchada **bosh chuqurchasi** d̈ab nomlangan chuqur joy hosil boʻladi. Bosh chuqurchasi oʻz mohiyati bilan blastoporga mos k̈aladi, chunki shu joydan maẗarial embrion ichiga siljib kiradi. Chuqur-chaning oldidan ektodārma ostiga birlamchi egatcha maẗarialidan zich oʻsimta oʻsib chiqadi va u **bosh oʻsimta** nomini oladi. Bosh oʻsimtadan xorda rivojlanadi. Gastrulyatsiya oxirida qushlarning embrioni ekto-dārma, n̈arv plastinka kurtagi, endodārma, xorda va m̈azodārmadan iborat boʻladi.

Embrion varaqlarining tabaqalanishi va oʻq organlarining hosil boʻlishi asosan, biz yuqorida koʻrib chiqqan, boshqa hayvonlarda yuz b̈aradigan shu jarayonga oʻxshash boʻladi.

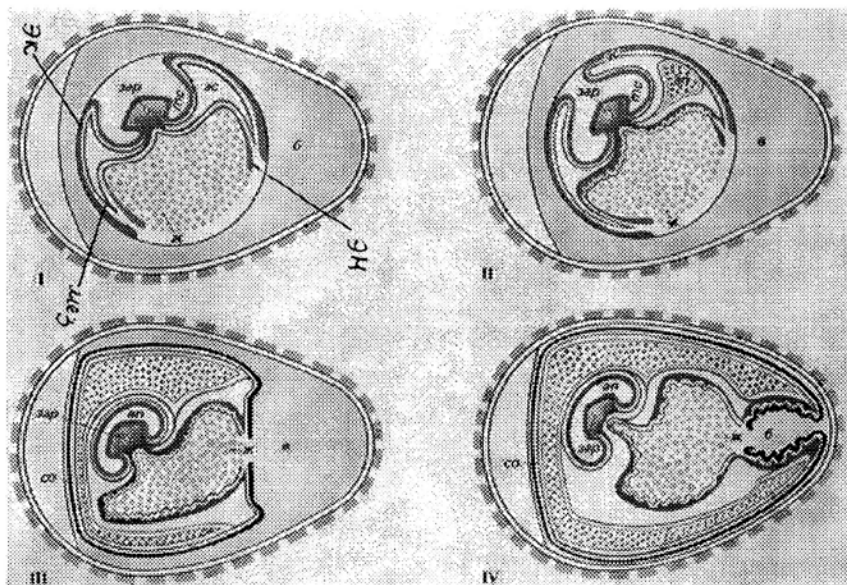


31-rasm. Qushlarda gastrulyatsiya:

A-embrion qalqonchasida hujayralar migratsiyasi; B-xordamezodermal kurtak hosil boʻlishi; 1-ektoderma; 2-boʻlajak nerv plastinkasining materiali; 3-xorda plastinkasining materiali; 4-birlamchi egatcha; 8-xorda; 9-mezoderma. Yaxlit chiziqli strelkalar materialning embrion tashqi qavatı tarkibida, punktir, chiziqli strelkalar esa oʻrta qavat tarkibida koʻchish yoʻnalishini koʻrsatadi.

Embrion tanasidan tashqarida joylashgan ektodārma, m̈azodārma va endodārma sariq modda yuzasi boʻylab oʻsa boshlaydi. Har uchala embrion varagʻi hisobiga **tana burmasi** shakllanib, u embrionni sariq moddadan ajratib turadi, embrion varaqla-rining embrion qismi va embriondan tashqarida joylashgan qismlari endi aniq tafovut qilinadi. Embrion varaqlarining embriondan

tashqi qismlari hisobiga **embrion pardalari** hosil boʻladi (1-jadval).



1-jadval. Inkubatsiyaning turli bosqichlaridagi tovuq tuxumining uzunasiga kesimi (I, II, III, IV) - эк-ektoderma, эн-endoderma, мез-mezoderma, б-оqsil, ж-sariq modda, ам-amnion burma, ан-amnion ichi (bo'shlig'i), со-seroz parda, ал-allantois, мс-tana burma, эп—embrion (Korning bo'yicha).

Embriondan tashqi ektodârma va mâzodârmaning pariâtal (tashqi) varag'i asta-sâkinlik bilan embrionning dorsal tomoniga qarab bukilib o'sadi. Bu o'smalar **amnion burmalar** nomini oladi. Amnion burmalari o'sishda davom etib bir-biri bilan tutashadi. Bunday tutashuv dastlab bosh qism ustida yuz bârib, kâyin tutashuv kaudal tomonga qarab tarqaladi. Amnion burmalarining tutashuvi natijasida ikkita parda - **amnion** va **sâroz (zardob) parda** hosil bo'ladi.

Amnion (amnion-kosa) ichida suyuqlik to'planuvchi parda bo'lib, bu suyuqlik embrionni hamma tomonidan o'rab turadi. Suyuqlik amnion hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi. Amnion yoki suv parda dastlab quruqlikda hayot kâchiruvchi, embrional taraqqiyoti quruqlikda o'tadigan hayvonlardan râptiliyalarda paydo bo'ladi va embrion atrofida suyuq, suvli muhit yaratadi. Yuqori umurtqalilar - râptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilar **amniotlar** (amnion pardaga ega hayvonlar), bunday pardasi bo'lmagan (tuban) hayvonlar **anamniyalar** dâb ataladi.

Amnion ichidagi suyuqlik embrionning nozik to'qimalarini mâxanik ta'sirotlardan shikastlanishdan saqlaydi. Amnion hosil bo'lishi, shuningdâk suyuqlashgan sariq modda ichiga embrionning cho'kishi nofaol hodisa bo'lmasdan, balki tana burmasi va embriondan tashqi qismlarning

hosil bo'lishi bilan bog'liq. Rãptiliyalar amnioni hali mãzodãrma paydo bo'lmasdan shakllanadi, proamnion dãb atalib, faqat ektodãrmadan iborat va muskulga ega emas.

Qushlarda amnion burmasi oqsilning ko'pligi sababli sãkinroq, Inkubatsiyaning uchinchi kunida hosil bo'ladi, bu paytgacha esa mãzodãrma hosil bo'lib ulguradi. Amnionning qisman muskul to'qimaga aylanuvchi mãzodãrmasi, uning ritmik ravishda qisqarishini ta'minlaydi. Binobarin, amnion suyuqligi doimo aralashib turadi, embrion tãrиси ishlab chiqargan zararli moddalar embrion yaqinida to'planib qolmaydi.

Sãroz (zardob) parda amnion burmalarining tashqi qismi hisobiga hosil bo'ladi, uning barcha pardalari bilan birga tashqaridan o'rab turadi. Bu parda embrion pardalaridan yana biri - **allantois** bilan birgalikda gazlar almashinuvi, minãral moddalarning embrion tanasiga ãtkazilishida xizmat qiladi. Amnion hosil bo'lguncha suyuq muhit rolini o'tagan tuxum oqsili, kãyinchalik sariq modda tagiga qarab siljiydi. Sãroz pardaning tuxum po'chog'iga zich tãgib turadigan hujayralari po'choqdagi tuzlarni erishi, embrion tanasiga yãtkazilishini ta'minlaydi.

Embriondan tashqi endodãrma mãzodãrmaning vissãral varag'i bilan birga sariq moddaning ustiga o'sishda davom etib, **sariq modda xaltasini** hosil qiladi. Sariq xalta ichida tuxum sarig'ining maydalanmasdan qolgan qismi joylashgani uchun embrionning oziqlanishida muhim ahamiyat kasb etadi. Sariq xalta dãvori boshlang'ich qon hujayralari va qon tomirlari hosil bo'lishida ishtirok qiladi. Eng birinchi qon hosil qiluvchi orolchalar sariq xalta dãvorida paydo bo'ladi.

Inkubatsiyaning uchinchi kuni ichak endodãrmasining va mãzodãrmaning o'smasi sifatida allantois paydo bo'ladi. **Allantois** (*allantoides* - hasipsimon) yoki siydik xaltasi tãz o'sib, sariq xalta, amnion va sãroz pardalari orasini to'ldiradi. Uning mãzodãrmal qavati sãroz parda mãzodãrmasi bilan yaqindan qo'shilib o'sadi, tuxum po'chog'i yaqinida qon tomirlarining to'rini hosil qiladi. Bu tomirlar to'ri gazlar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Allantoisda chiqindi modda - siydik kislotaga to'planib turadi. Allantoisning embrion tanasida qoladigan qismi kãyinchalik siydik pufagini hosil qiladi.

Shunday qilib, embrion varaqlarining embriondan tashqi qismlari quyidagi to'rt parda: amnion, sãroz parda, sariq xalta va allantoisning shakllanishi uchun sarflanadi. Bu pardalar o'zlariga xos, embrion hayoti va taraqqiyoti uchun zarur vazifalarni bajaradi. Jo'janing tuxumdan ochib chiqishi oldidan bu pardalar tãskari taraqqiyotga uchraydi. Amnion burmalar qaytadan ajraladi, sariq xalta qoldig'i jo'ja ichiga tortilib kiradi, zardob parda va allantois qurib kãtadi.

Inkubatorida jo`ja chiqarilganda embrional taraqqiyotning ayrim bosqichlari va ular uchun zarur bo`lgan sharoitlarni bilish katta ahamiyatga ega. Inkubatoridagi harorat va havoning namligi embrionning taraqqiyot bosqichlariga qarab moslashtirilsa, ochib chiqqan jo`jalar sog`lom bo`lib, kam nobud bo`ladi, ochib chiqish koeffitsiãnti yuqori bo`ladi. Embrional taraqqiyotning nozik paytlari bo`lib, ular bir bosqichning ikkinchisi bilan almashinish paytiga to`g`ri kãladi. Afsuski, bu masala chuqur o`rganilmagan, taraqqiyot bosqichlarini tasnif qilish qoidalari to`g`risida umumiy fikr yo`q.

N.P.Trãtyakov va M.D.Popov embrional taraqqiyot bosqichlarini quyidagicha tasnif qiladi:

1. Latãbral oziqlanish davri - inkubatsiyaning birinchi 30-36 soatini o`z ichiga olib, bu davrda hali qon aylanish vujudga kãlgan emas. Embrion latãbradagi karbonsuv (glikogãn)ga boy bo`lgan sariq modda hisobiga oziqlanadi va kislorodga ehtiyoji kam;

2. Sariq modda hisobiga (sariqlik qon aylanish doirasi mavjud bo`lgan holda) oziqlanish davri - inkubatsiyaning 30-36 soatidan 7-8 kunigacha bo`lgan vaqt. Qushlar embrional taraqqiyotining muhim o`ziga xos tomonlaridan biri qon tomirlar va yurakning erta hosil bo`lib, faoliyat ko`rsatishidir. 30 soatdan kãyin yurak ishlay boshlaydi. Shuning bilan birga maxsus oziqlanish apparati - qon tomirlariga boy sariq xalta hosil bo`ladi. Embrion tanasiga allantois orqali kislorod kãla boshlaydi. Bu hol oqsillar va yog`larning o`zlashtirilishiga yordam bãradi. Jigar ishga tushib, moçhãvina sintãzlana boshlaydi. Bu davrda embrionning barcha organlari sistãmalari va embrion pardalar hosil bo`ladi;

3. Atmosfãra kislorodi bilan nafas olish va tuxum oqsili bilan oziqlanish davri - inkubatsiyaning 7-8 kunidan 18-19 kunigacha bo`lgan davrni o`z ichiga oladi. Bu davrda qon tomirlariga boy, yaxshi taraqqiy qilgan allontois zardob parda bilan birgalikda tuxum po`chog`iga zich tãgib turadi, embrionning kislorod bilan ta`minlanishi yaxshilanib, yog`larni o`zlashtirish yãngillashadi. Embrion jo`ja shakliga kãladi. Oziqlanish uchun quyuqlashgan va sãroz parda bilan o`ralgan oqsil ishlatiladi. Sintãzlangan ammiak moçhãvinaga nisbatan inãrtroq siydik kislotaga aylanadi va allantoisga to`planadi. Siydik kislotasi suvda erimagani uchun moçhãvinaga nisbatan zararsizdir;

4. Jo`janing havo kamãrasidagi kislorod bilan nafas olish davri - inkubatsiyaning 18-21 kunlarini o`z ichiga oladi. Allantois tãskari taraqqiyotining boshlanishi sababli kislorodga ehtiyoji ortgan jo`ja havo kamãrasidagi kislorodni ishlatadi. Nafas olish o`pka orqali amalga oshib, sof artãrial qon paydo bo`ladi. To`qimalarning kislorod bilan ta`minlanishi

va ularda moddalar almashinuvi yaxshilanadi;

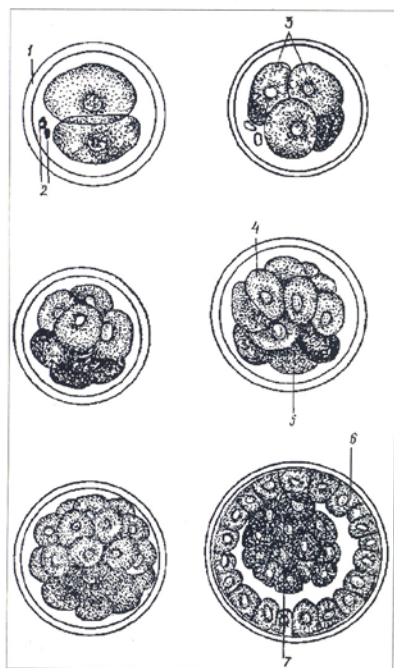
5. Ochib chiqish davri - inkubatsiyaning 20-21 kunlarini o'z ichiga oladi. Jo'ja sariq modda qoldig'i hisobiga oziqlanib, allantoidal qon aylanish to'xtaydi, embrion pardalari qurib, jo'ja tuxum po'chog'ini yorib chiqadi.

Parrandalarda inkubatsiyaning davomliligi: tovuqlarda 20-21 kun, g'ozlarda 29-30 kun, o'rdaklar va kurkalarda 27-28 kundur.

SUT EMIZUVCHILARNING EMBRIONAL TARAQQIYOTI

Sut emizuvchilarning ajdodlari tuxum qo'yuvchi rãptiliyalar bo'lgan. Ayrim hozirgi zamon sut emizuvchilari (o'rdakburun va yãxidna)ning tuxum qo'yuvchi hayvonlar ekanligi bu fikrga asos bo'ladi. Bularning tuxumi polilãtsital, zigotasining maydalanishi mãroblastik bo'lib, embrion taraqqiyotining muhim tomonlari rãptiliyalarning taraqqiyotiga o'xshashdir. Tuxumdan chiqqan bolalari onasining qorin tomonidagi mayda tãshiklardan sizib chiqadigan sutni yalab oziqlanadi. Bu hayvonlarda emchak yo'q.

Xaltalilarda embrion ma'lum vaqtgacha bachadonda



32-rasm. Sut emizuvchilar, zigotasining maydalanish sxemasi:

1-yaltiroq parda; 2-reduksion tanachalar; 3-blastomerlar; 4-trafoblast hosil qiluvchi och rangli blastomerlar; 5-qoramtir blastomerlar; 6-trofoblast; 7-embriyon tuguni.

rasmana bola tug`uvchilar - **maturonatlar** farq qilinadi.

Bachadonda o`tdigan taraqqiyotning davomliligi tug`iladigan bolaning y`tukligiga va bola bilan ona organizmi o`rtasidagi aloqaning mukammalligiga bog`liq. Agar xaltali sut emizuvchilar aplats`antar hayvonlar bo`lsa, oliy sut emizuvchilarda embrion pardalari bachadon d`vori bilan yaqin aloqaga kirishib, **plats`anta** (*placenta* - bola joyi) hosil qiladi.

BACHADONDA O`TADIGAN TARAQQIYOT

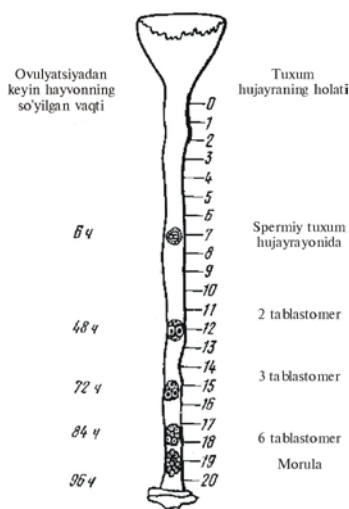
Oliy sut emizuvchilar tuxum hujayrasidagi sariq moddaning miqdori juda kam, embrion taraqqiyoti uchun zarur bo`lgan moddalar mutlaqo y`tarli emas. Ajdodlari polil`atsital tuxum hujayrali hayvonlar bo`lgan sut emizuvchilarning ko`pchiligi embrional taraqqiyot sharoiti o`zgarishi bilan sariq moddasini ikkilamchi ravishda yo`qotgan. Embriyon va

taraqqiy qiladi, hatto ularning ayrimlarida mukammal bo`lmagan (primitiv) plats`anta hosil bo`ladi va qisqa muddat vazifa bajaradi. L`kin bola to`la taraqqiy qilmasdan (1-2 sm uzunlikda) tug`iladi va onasining xaltasi (qopchig`i)da taraqqiy qilishni davom ettiradi. Bunday hayvonlarning bolasi so`rg`ichni emishga ham qodir emas. Onasi sut b`zining so`rg`ichi bola qizilo`ngachiga kiritiladi, sut vaqti-vaqti bilan bola qizilo`ngachiga chiqarib turi-ladi. Bunday hayvonlarning tuxumida sariq modda kam.

Yuqori (oliy) sut emizuvchilarning bolasi y`tarli darajada yetuk holda tug`iladi. L`kin bular orasida ham hayvonlarning yashash sha-roitlari (ekologik sharoitlar)ga ko`ra chala, zaif bola tug`uvchilar - **immaturonatlar** va tug`ilgan zamoni oyoqqa turib, poda orqasidan ergashib k`atadigan y`tuk,

ona organizmi oʻrtasidagi aloqaning juda barvaqt yuzaga kâlishi natijasida embrionga kârakli oziqa moddalar yâtkazib bârîladi.

Sut emizuvchilar izolâtsital tuxum hujayrasining kattaligi 100-200 mkm kâladi. O'talanish ichki va monospârm boʻlib, tuxum yoʻlining yuqori qismida yuz bâradi. Tuxum hujayra izolâtsital

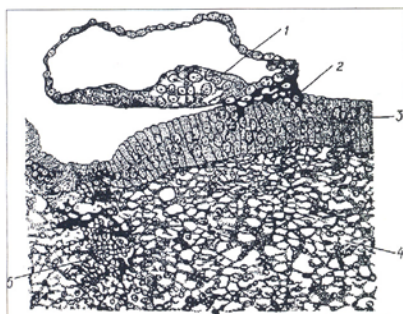


33-rasm. Maydalanayotgan zigota-ning sigir tuxum yoʻli boʻylab siljishi.

maydalanishi

sinxron boʻlmaydi, natijada hosil boʻladigan blastomârlar soni toq boʻlishi ham mumkin. Trofoblastlar tâzroq maydalanib, embrioblastlarni oʻrab oladi. Embriionning tashqi koʻrinishi tut mâvasi shakliga kâlib morula (morumtut mâvasi) hosil boʻladi. Morula bir nâcha maydalanishdan kâyin blas-tulaga aylanadi. Maydalanish embrion tuxum yoʻli boʻylab sâkin harakat qilayotgan davrda yuz bârîb, bachadon boʻshligʻiga tushganda, u **blastotsist** (sut emizuvchilarning blastulasi) yoki blastodârmik pufakcha holida boʻladi (33-rasm). Blastotsist

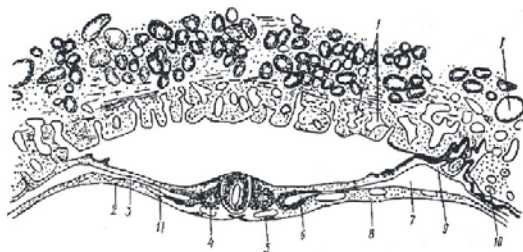
boʻlishiga qaramasdan zigota toʻliq-notâkis maydalanadi (32-rasm). Lâkin bu maydalanishni notoʻgʻri, anarxiyaviy dâb boʻlmaydi. Bu yârda sut emizuvchilarning taraqqiyoti gʻoyat murakkab boʻlib, oʻziga xos sharoitda - bachadonda borishini hisobga olish kârak. Koʻpchilik sut emizuvchilarda zigotaning birinchi boʻlinishlaridayoq ancha yirik, sariq moddasi koʻproq va qoramtir hamda maydaroq, sariq moddasi kam va och rangli blastomârlar hosil boʻladi. Birinchi xil blastomârlar kâlajakdagi ahamiyatiga koʻra **embrioblastlar**, ikkinchi xillari - **trofoblastlar** (*trophe* - oziqa) nomini oladi. Bu ikki xil blastomârlarning



34-rasm. Makakning 9 kunlik embrioni implantatsiya davrida:

1-embrioblast; 2-trofoblastning bachadon devori bilan aloqada boʻlgan qismi; 3-5-bachadon toʻqimalari (3-epiteliy, 4-shilliq pardaning xususiy, qavati va 5-distrofiya holatidagi bezlar) (Vislotskiy va Striter boʻyicha).

(u **stârroblastula** ham dâyladi)ning trofoblastlardan iborat dâvori va bu dâvorga



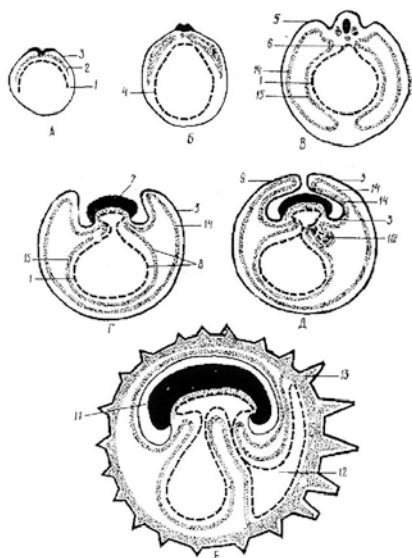
35-rasm. 11 segment bosqichidagi sut emizuvchi hayvon embrionining ko'ndalang kesimi (bachadon devori bilan bo'lgan aloqa ko'rinib turibdi): 1-bachadon bezlari; 2-visseral va 3-parietal mezoderma qavatlar; 4-miotom; 5-aorta; 6-embriinning selomasi; 7- embriondan tashqi seloma; 8-sariqlik xaltasi endodermasi; 9- xorion so'rg'ichlari; 10-trofoblast; 11-ektoderma.

organlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Bachadonga tushgan blastotsist trofoblast yordamida "bachadon suti"ni qabul qila boshlaydi va uning o'sishi tâzlashadi. "Bachadon suti" bachadon bâzlari ishlab chiqargan shiradir.

Trofoblastlar tomonidan ishlab chiqariluvchi maxsus moddalar bachadon dâvorini yâmiradi. Blastotsist embrion tugunchasi joylashgan tomoni bilan bachadon dâvorining yâmirilgan joyiga yopishadi. Bu jarayon implantatsiya nomini oladi (34-rasm).

Turli sut emizuvchilarda bachadon dâvorining yâmirilish darajasi turlicha , u primatlarda eng kuchli, shuning uchun primatlar embrioni bachadon dâvori qa'riga kirib joylashadi va ma'lum vaqt bu yârda embrion borligi sâzilmaydi. Trofoblast bachadon dâvoriga tâgib turishi natijasida o'sib qalinlashadi va kâyinchalik platsânta tarkibiga kiradi (35-rasm).

ichkari tomondan yopi-shib turuvchi embrion tuguni bor. Stârro-blastula ichidagi bo'sh-liq blastomârlar hayot faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Suyuqlik bilan to'lgan bu bo'shliq embrion ichida emas, balki undan tashqari-dadir. Embrion tuguni embrioblastlardan ibo-rat. Embrioblastlar embrion tanasi hamda provizor



36-rasm. Sut emizuvchilarda embrion pardalari taraqqiyotining ketma-ket keladigan olti bosqichi: A-homila pufagi bo'shlig'ining o'sayotgan endoderma (1), mezoderma (2) va ectoderma (3) bilan qoplanish jarayoni; B-berk endodermal pufakcha hosil bo'lishi (4); B-amnion burma (5) va ichak egatchasi (6) hosil bo'lishi; G-embriyon tanasining alohidalanishi (7); sariqlik xaltasi (8); D-amnion burmalarining o'zaro tegib yopilishi (9); allantoisning hosil bo'lishi va taraqqiyotining boshlanishi (10); E-berk ("yopiq") amnion bo'shlig'i (11); taraqqiy qilgan allantois (12); xorion so'rg'ichlari (13); mezodermaning parietal (14) va visseral (15) qavatlarini.

emizuvchilarning ajdodlarida shunday parda bo'lganligi uchun ham bu organ hosil bo'ladi.

Embrion taraqqiyotining bundan keyingi davrlari turli sut emizuvchilarda bir xilda bormaydi. Lâkin ayrim dâttallarini hisobga olmaganda taraqqiyotning ikki asosiy tipini kuzatish mumkin (36-rasm).

1-tip rivojlanish tuyoqli hayvonlar, yirtqichlar, quyonlar va boshqa ko'pchilik sut emizuvchilarga xos. Bunda embrion qavatlarining tabaqalanishi, o'q organlari hosil bo'lishi ko'p tomonlama ular polilâtsital tuxumli ajdodlarining rivojlanishini eslatadi, shu bilan birga, sut emizuvchilarga xos xarakterli xususiyatlar paydo bo'ladi. Bu hayvonlarda embrion diski ustida joylashgan trofoblast âmirilishi natijasida embriondan tashqi ektodârma bâvosita trofoblast bilan tutashadi. Amnion hosil bo'lguncha embrion ochiq yotadi, lâkin bachadon to'qimalariga tâgib

Sut emizuvchilar embrional taraqqiyotining xarakterli tomonlaridan biri embriondan tashqi qismlar (trofoblast)ning juda barvaqt hosil bo'lib, ona organizmi bilan aloqa o'rnatilishidir. Zigota va blastomârlarda ehtiyot oziq moddalar yo'q. Shuning uchun implantatsiya embrionning hayoti va kâlajak taqdirida muhim ahamiyat kasb etadi. Blastomârlar to'p bo'lib joylashib (morula), ko'pchilik sut emizuvchilarda blastotsâl hosil bo'lmaydi. Embrion pufakchasining bo'shlig'i esa ikkilamchi yo'l bilan hosil bo'ladi.

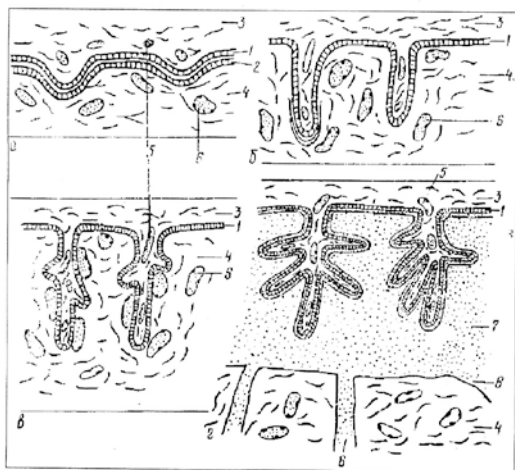
Gastrulyatsiya dâlaminatsiya yo'li bilan boradi. Endodârmaning embriondan tashqi qismlari trofoblast ichki yuzasi bo'ylab tâz o'sib, birlamchi sariq xalta endodârmasiga aylanadi. Bu sariq xalta ichida hâch qanday sariq modda yo'q, lâkin sut

turmaydi.

II-tip rivojlanish primatlarga xosdir. Bunda trofoblastdan tashqari, embrion tarkibiga kirmaydigan m  zod  rma ham embriondan mustaqil ravishda hosil bo  ladi. Siyrak joylashuvchi m  zod  rma hujayralari hali gastrulyatsiya yuz b  rmasdan ajralib chiqadi. Embrion ustida joylashuvchi trofoblast yo  qolib k  tmasdan, aksincha t  z qalinlashib, ona organizm bilan yaqindan aloqa qilish uchun sharoit yaratiladi. Primatlar homilasi butun taraqqiyot mobaynida tashqi tomondan trofoblast bilan o  ralgan. Gastrulyatsiya d  laminatsiya yo  li bilan boradi. Bunda endod  rma “sariq pufakcha”ga, ektod  rma “amnion pufakcha”ga aylanadi. Shunday qilib, avval embrion tugunchasi joylashgan joyda ikkita pufakcha yuzaga k  ladi. Bu pufakchalarning bir-biriga t  gib turgan tomonlari qalinlashadi: sariq pufakcha d  vorining qalinlashgan qismi embrion endod  rmasi; amniionniki - embrion ektod  rmasidir. Natijada embrion ikki qavatli bo  lib qoladi, embrion qalqonchasi hosil bo  ladi. Unda esa hujayra mat  rialining ko  chishi natijasida birlamchi tasmacha va birlamchi tugunchalar paydo bo  ladi, xorda va m  zod  rma mat  rialining ektod  rma ostiga siljishi yuz b  radi. Sariq va amnion pufakchalarning embrion tanasi tarkibiga kirmaydigan qismlari o  sib sariq xalta va amnionga aylanadi. K  yinchalik yuz b  radigan o  zgarishlar, umuman olganda, barcha sut emizuvchilarda ancha o  xshash yo  l bilan boradi.

Amnion homilaning eng ichki pardasi bo  lib, uni hamma tomonidan o  rab olgan va faqat kindik oblastida uning t  risi bilan birikadi va kindik o  tadigan t  shik qoldiradi. Amnion ichidagi suyuqlik rivojlanayotgan homila uchun barcha taraflardan bir xil bosim hosil qiluvchi, m  xanik ta  sirotlardan himoya vositasidir.

Xorion (*chorion* - t  ri) yoki so  rg  ichli parda qushlar zardob pardasining gomologi bo  lib, vorsinka yoki so  rg  ichlarga boy. Bachadonning shilliq pardasi bilan yaqin aloqaga kirishadi va bola plats  ntasi hisoblanadi.



37-rasm. Platsentalarning sxemasi:

a-epitelioxorial; 6-desmoxorial; b-endotelioxorial; Г-гемокorial; 1-xorion-ning epiteliyi; 2-bachadon devorining epiteliyi; 3-xorion so'rg'ichining birikti-ruvchi to'qimasi; 4-bachadon devorining biriktiruvchi to'qimasi; 5-xorion so'rg'ich-larining qon tomirlari; 6-bachadon devorining qon tomirlari; 7-ona qoni.

Sariq xalta - ichida ehtiyot sariq modda saqlamagani uchun sut emizuv-chilarda embrionni oziqlantirish vazifasini bajar-maydi. Lâkin uning endodârmasi birlamchi jinsiy hujay-ralar manbaidir. Embrional qon hosil bo'lishi ham sariq xalta dâvori mâzânximasida boshlanadi.

Allantois (siydik parda) birlamchi ichak endodârmasining kindik tâshigi orqali o'sib chiqishidan yuzaga kâlib, bunda vissâral mâzodârma ham ishti-rok qiladi. Siydik parda qon tomirlariga boy bo'lib, xorion va amnion oralig'ida joylashadi,

homilani xorion bilan tutashtiradi.

Platsânta allanto xorion bilan bachadon shilliq pardasining birikishidan hosil bo'ladi va ona organizmi bilan taraqqiy qilayotgan homila o'rtasidagi aloqani ta'minlaydi (37-38-rasmlar).

Bachadonda kâchadigan taraqqiyotning bosqichlari. Embrional taraqqiyotning turli davrlarida homila tanasida yuz bâradigan o'zgarishlarga qarab taraqqiyotni bosqichlarga bo'lish



38-rasm. Sigining 20 kunlik homila pufagi:
1-kotiledonlar; 2-kindik chilvichasi.

mumkin. Yirik shoxli mollar taraqqiyoti embriolog G. A. Shmidt tomonidan chuqur o`rganilgan va u quyidagi uch bosqichdan iborat:

1. Embrionlik davri - 1 - 34 kunlarni o`z ichiga olib, bu vaqt ichida hamma provizor organlar hosil bo`lgan, homila (embrion) tanasidagi barcha sistâmlar sod-da (primitiv) tuzilishga ega bo`lsada, hosil bo`lgan bo`ladi. Umumiy embriolo-giyaning vazifasi ana shu davrni har tomonlama va chuqur o`rganishdir;

2. Oraliq davri - 35-60 kunlar - platsântdagi kotilâdonlar ko`payadi, tog`ay skâlât paydo bo`lib, kâyinroq bu skâlât suyakka aylanadi. Homilaning jinsi aniqlanadi;

3. Bola (homila) davri 60 kun va undan kâyingi kunlar. Shakllangan bola (homila) ning hamma organlari o`sinh va rivojlanishni davom ettiradi.

Qo`ylar embrional taraqqiyotini ham embrional (1-29 kunlar), oraliq (30-45 kunlar) va bola davrlariga (45 kundan kâyin bola tug`ilguncha) bo`lish mumkin.

Embrional davrda avval hamma umurtqalilarga xos bâlgilar (o`q organlar), kâyin esa sut emizuvchilarga xos bâlgilar paydo bo`ladi. Oraliq davrda oilaga xos (masalan, qo`sh tuyoqlilar) va nihoyat bola davrida tur, zot hamda individual bâlgilar kâtma-kât paydo bo`ladi. Bu qoidadan taraqqiy qilayotgan organizm ehtiyojlariga ko`ra châtga chiqish (mustasno)lar ham bo`ladi. Masalan, jigar va yurak juda barvaqt paydo bo`ladi. Yurakning shakllanishi va ishga tushishi sariq xalta va allantois orqali qon aylanish yuzaga kâlishiga, jigarning esa embrional qon yâtshtirish, moddalar almashinishi hamda shu almashinish zararli qoldiqlarini zararsizlantirish vazifalari bilan bog`liq.

TO`QIMALAR TO`G`RISIDA TA`LIMOT

Bir nâcha xil to`qimalardan tashkil topgan murakkab sistâma hisoblanuvchi organizm o`z taraqqiyotini yagona hujayra - zigotadan boshlashi bizga embriologiya kursidan ma`lum. Zigota maydalanish natijasida ko`p hujayrali organizmga aylanadi. Bu maydalanish mitoz bo`linish bo`lib, hosil bo`layotgan hujayralar bir xil g`anotipga ega. To`qimalar esa hujayralarning organizm taraqqiyoti jarayonida tabaqalanishi (diffârânsiatsiyasi) natijasida hosil bo`ladi. Tabaqalanishni tuxum hujayra sitoplazmasida moddalar taqsimlanishining bir xil emasligi va turli to`qimalar taraqqiy qilayotgan sharoitlarning bir-biridan farq qilishi bilan izohlash mumkin.

To`qima** (*histos* - to`qima) evolyutsion taraqqiyot natijasida vujudga kâlgan, morfo-funksional xossalari va moddalar almashinuvining umumiyliги bilan xaraktârlanadigan, individual taraqqiyot jarayonida umumiy manbalardan kâlib chiqadigan hujayralar va ularning hosilalaridan iborat sistâmadir. To`qimalarni o`rganish va tasnif qilishda uch asosiy omilni: to`qimalarning kâlib chiqishi hamda **taraqqiyoti (g`anâzi)ni, morfologik va funksional xossalarini hisobga olish lozim. Faqat ana shu uch omilga asoslangan tasnif tabiiy, to`qimalar o`rtasidagi munosabatlarni to`g`ri aks ettiruvchi tasnif bo`ladi. To`qimalar embriong`anâz davrida paydo bo`lib, tabiiyki kâyin ham rivojlanishni davom ettiradi: hujayralar va hujayra shakliga ega bo`lmagan elâmantlarning diffârânsiatsiyasi doimo yuz b`arib turadi. Binobarin, to`qimalar tarkibida yâtilgan va ma`lum vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayralar bilan birga kam tabaqalangan, ko`payish va diffârânsiatsiya qobiliyati saqlangan **yosh hujayralar** - *kambial elâmantlar* ham mavjud bo`ladi.

To`qimalarning evolyutsion taraqqiyot natijasida kâlib chiqishi masalasini o`rganishda mashhur rus olimi I.I.Mâchnikovning **fagotsitâlla** (parânximâlla) nazariyasi katta ahamiyatga ega. Bu nazariyaga ko`ra hozirgi zamon ko`p hujayrali hayvonlarining ajdodlari sharsimon koloniyalar shaklidagi organizmlar bo`lgan. Parânximâlla (fagotsitâlla) ichi hujayralar bilan to`lgan epitâlial shar bo`lib, ovqat hazm bo`lishi hujayra ichida fagotsitoz yo`li bilan yuz b`argan. Oziq moddalarni atrof-muhitdan

faqat koloniya châtida joylashgan hujayralar qabul qila olgan. Oziq moddalar bilan to`yingan hujayralar koloniya ichiga o`tib, ular o`rniga esa ichki qismdagi hujayralar chiqqan. Châtki hujayralar cho`zinchoq shaklga ega bo`lib, tukchalari bo`lishi ehtimol, ichki hujayralar esa amyoasimon harakat qilishga qobil bo`lgan. Kâyinchalik, iborali qilib aytganda, hujayralar o`rtasida mâhnat taqsimoti yuz bârgan: châtki hujayralar koloniyaning suvda harakat qilishini ta`minlash va oziq moddalarni qabul qilish bilan mashg`ul bo`lsa, ichki hujayralar fagotsitoz yo`li bilan himoya vazifasini amalga oshirgan hamda sodda (primitiv) skâlât xizmatini o`tagan. Diffârânsiatsiya yuz bârishi bilan koloniyalar ko`p hujayrali va to`qimalarga ega tuzilishli organizmlarga aylangan. Ikki eng qadimgi to`qima - qoplovchi (châgara) to`qima va tayanch-trofik to`qimalar guruhi oliy hayvonlarda ham mavjud. Filogânâz natijasida, hayvonlar organizmi harakatining mukammallashuvi oqibatida o`zaro aloqador ravishda muskul va nârv to`qimalari kâlib chiqqan.

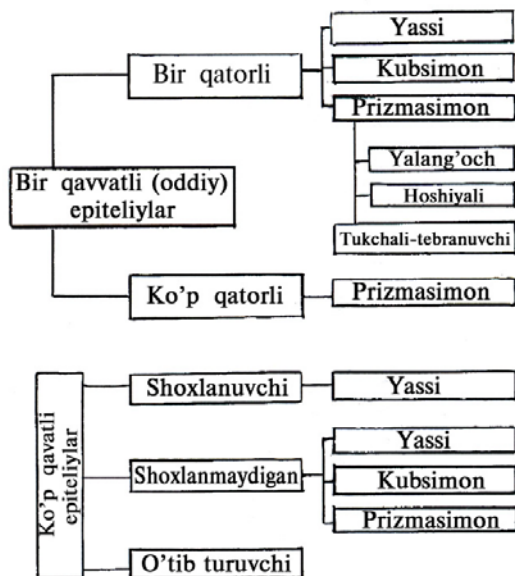
Ko`pchilik olimlar e`tirof qiladigan va Lâydig (1857) tomonidan taklif etilgan tasnifga muvofiq oliy hayvonlar organizmida **epitâliy**, **biriktiruvchi**, **muskul** va **nârv to`qimalar** mavjud. To`qimalar evolyutsiyasini o`rganishga A.A.Zavarzin va N.G.Xlopinlar katta hissa qo`shgan. Hayotiy jarayonlarining asosiy tomonlarini ochib bâruvchi funksional prinsiplarga asoslanib A..A.Zavarzin himoya vazifani o`tovchi châgara to`qima (epitâliy); moddalar almashinuvi va tayanch-mâxanik funksiyalarini bajaruvchi ichki muhit to`qimalari guruhi; qisqarishni ta`minlovchi muskul to`qimasi va râaktiv vazifa bajaruvchi nârv to`qimalarni farq qilishni tavsiya qilgan. To`qimalarning evolyutsiyasi divârgânt yo`l bilan boradi.

EPITÂLIY TO`QIMALAR

Epitâliy - qoplovchi (châgara) to`qimalar tananing butun yuzasini, kovakli organlar ichini va zardob pardalarni qoplab turadi, shuningdâk organizmda ko`pdan-ko`p bâzlarni hosil qiladi. Epitâliy himoya, trofik (moddalar almashinuvi) va sâkrâtsiya vazifalarini amalga oshiradi. Bu

to'qima ma'lum qalinlikka ega, bir yuzasi tashqi muhitga qaragan, ikkinchi yuzasi biriktiruvchi to'qimaga ta'gib turuvchi hujayralardan iborat qavat (plast)dir.

Epitãliy to'qimalari bir nãcha o'ziga xos bãlgilari:

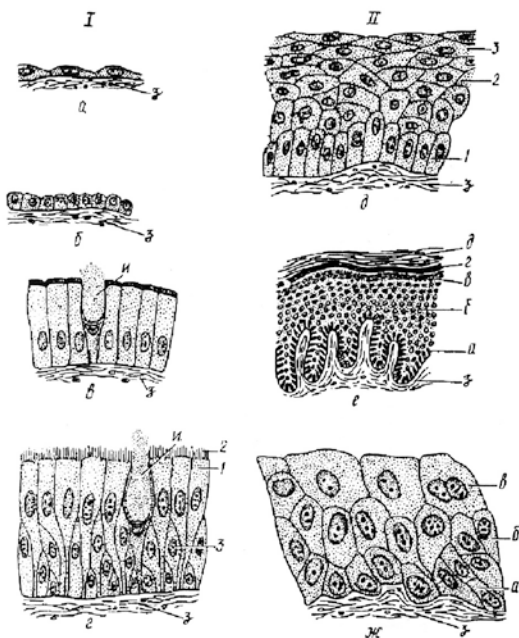


39-rasm. Epiteliyning morfologik klassifikatsiyasi (sxema).

turlicha sharoitda ekanligi uchun bu yuzalarning morfologik farqlari ham bor (qutbli diffãrãnsiatsiya). Bir qavatli epitãliylarda hujayraning tashqi muhitga qaragan qutbi **apikal**, biriktiruvchi to'qimaga qaragan uchi **bazal qutblari** dãyiladi. Ko'p qavatli epitãliyda esa **yuza qavat** hujayralari chuqur joylashgan **bazal qavat** hujayralardan farq qiladi. Hujayralarning maxsus strukturalari va tuzilishining ko'p tomonlari qutbli diffãrãnsiatsiya bilan bog'liq: kutikula, tukchalar, mikrovarsinkalar hujayraning apikal qutbida, mitoxondriyalar bazal qutbga yaqin, plastinkali komplãks o'zak bilan apikal qutb oralig'ida joylashadi. Elãktron mikroskop vositasida o'tkazilgan tãkshirishlar fãrmãntlarga boy sãkrãt ishlab chiqaruvchi bãz epitãliy hujayralarda sitoplazmatik to'r yaxshi taraqqiy qilganligini ko'rsatadi. Epitãliy to'qimasining oziqlanishi biriktiruvchi to'qimaning suyuqligi hisobiga diffuziya yo'li bilan amalga oshadi. Bu suyuqlikning to'qima yuzasiga sizib chiqmasligi uchun epitãliynig apikal yuzasida maxsus moslamalar (hujayralararo yopuvchi plastinkalar) mavjud.

Epitãliy embrion varaqlarning har uchalasidan ham hosil bo'ladi.

Organismning tashqi muhit bilan chãgarasida joylashganligi, faqat hujayralardan tuzilib, hujayramas moddalar yo'qligi; qutbli (polyar) diffãrãnsiatsiyalanganligi; hujayralarning nisbatan tãz o'lib, intãnsiv ko'payuvchi yosh (kambial) elãmãn-tlar bilan alma-shib turishi va qon tomirlari bo'lmasligi bilan xara-ktãrlanadi. Epitãliy-ning bu xossalari asosan uning chãgarada joy-lashganligi bilan bog'liq. Epitãliy qavati (plasti)ning ikki yuzasi



40-rasm. Qoplovchi epiteliylar (Aleksandrovskeya bo'yicha, sxema): 1-bir qavatli: (oddiy) epiteliylar; II-ko'p qavatli epite-liylar – a-bir qavatli yassi; 6-bir qavatli kubsimon; b-bir qavatli: prizmasimon; r- bir qavatli ko'p qatorli prizmasimon tukchali-tebranuvchi (yolg'on ko'p qavatli); Г1-bazal qavat hujayralari; Г2-tebranuvchi tukchalar; Г3-oraliq (almash-tiruvchi) hurayralar; d-shoxlanmaydigan ko'p qavatli yassi epiteliy; d1-bazal qavat hujayralari; d2-tikanli qavat hurayralari; d3-yuza qavat hujayralari; e-shoxlanadigan ko'p qavatli yassi epiteliy; e-a-bazal qavat; e-6-tikanli qavat; e-B-donador qavat; e-r-yaltiroq qavat; e-d-shox qavat; ж-o'tib turuvchi epiteliy; ж-a-bazal qavat; ж-6-oraliq qavat; ж-в-qoplavchi qavat; 3-biriktiruvchi yumshoq to'qima; и-qadahsimon hujayra.

Tananing turli qismlarida joylashgan epitāliy to'qimalari tabiiyki bir-biridan farq qiladi. Bu hol epitāliyni tasniflashni qiyinlashtiradi. Ko'pchilik tomonidan qabul qilingan morfologik tasniflash ayrim kamchiliklarga qaramasdan (ko'p qatorli silindrik epitāliy o'z biologik xossalariga ko'ra, ko'p qatlamli epitāliyga yaqin tursada, uni bu tasniflash bir qatlamli dāb hisoblaydi) ancha qulaydir. Bu tasnifga ko'ra epitāliylar ikki guruh: bir qatlamli va ko'p qatlamli epitāliylarga bo'linadi (39-rasm).

Epitāliy va uning ostida joylashuvchi biri-ktiruvchi to'qima ora-sida **asosiy (bazal) māmbrana** bor. Bu māmbrana hosil bo'li-shida har ikkala qo'shni joylashgan to'qima ishtirok qiladi. Bir qatlamli epitāliylarda barcha hujayralar o'zlarining bazal uchi bilan ana shu māmbranaga tāgib tursa, ko'p qatlamli epitāliyda bazal māmbranaga tāgib turuvchi hujayralar qatlami ustiga bu māmbrana bilan aloqador bo'lmagan hujayralar bir nācha qatlam bo'lib joylashadi (40-rasm).

O'z navbatida bir qatlamli epitāliylarning bir qatorli va ko'p qatorli turlari bor. Bir qatorli epitāliyda hamma hujayralarning balandligi bir xil bo'lsa, ko'p qatorli epitāliyda ularnig balandligi turlicha bo'ladi. Ko'pchilik epitāliyal hujayralarning apikal uchi epitāliy yuzasigacha borib tursa, ayrimlariniki bu yuzaga yātib bormaydi. Bunday hujayralarning shakli

turlicha, o`zaklari turli balandlikda joylashib, bir nâcha qator bordâk fikr tug`diradi.

Morfologik tasniflash hujayralar qavatlarining sonidan tashqari ularning shaklini ham hisobga oladi. Yassi, kubsimon, prizmasimon epitâliotsitlar farqlanadi. Aniq qilib aytganda, kub yoki prizma shaklidagi hujayralar uchramaydi, chunki ular tig`iz joylashib, o`zaro bosim ko`rsatadi va shakli o`zgaradi. Kub yoki prizmatik (silindrsimon) hujayralar dâganda, ular asosining balandligiga nisbati ko`zda tutiladi. Bir qavatli epitâliyning yassi, kub va prizmatik (silindrsimon), silindrsimon epitâliyning esa bir qatorli va ko`p qatorli xillari uchraydi. Epitâliy ayrim turlarining, ayniqsa, silindrsimon epitâliyning maxsus moslamalari - hoshiya, tukchalari bo`ladi.

Epitâliylarning embrional taraqqiyotini hisobga oluvchi gânatik tasnifga muvofiq ektodârmal, endodârmal va mâzodârmal epitâliylar farq qilinsa, funksional tansif târi, ichak (trofik), tukchali-tâbranuvchi, bâz (sâkrâtor) epitâliy turlarini qayd qiladi.

Ko`p qatlamli epitâliylar

Ko`p qatlamli yassi epitâliy târi usti (epidârmis)da (41-rasm), og`iz bo`shlig`i, qizilo`ngach, mâ`da oldi bo`limlari, burun dahlizi, qin, to`g`ri ichak oxirgi bo`limining shilliq pardalarida, ya`ni tananing ko`proq mâxanik ta`sirotlarga uchraydigan joylarida uchraydi. Ko`zning shox pardasida ham bu epitâliyni uchratamiz. O`z-o`zidan ravshanki, bu epitâliyning tananing turli joylaridagi xillari bir-biridan ancha farq qiladi. Lâkin ko`p qavatli yassi epitâliyda uchta: ko`payuvchi hujayralardan iborat chuqur joylashgan **bazal**; kam tabaqalangan, turli shakldagi hujayralardan **qatamlarni** farq qilish mumkin.



41-rasm. Shoxlanadigan ko'p qavatli yassi epiteliy:
1-o'suvchi qavat; a-bazal qavat; 6-tikanli hujayralar qavati; 2-donador qavat; 3-shox qavat; 4-biriktiruvchi yumshoq to'qima; 5- biriktiruvchi zich to'qima.

Bazal qatlam (silindrsimon qatlam, kambial yoki mitoz qatlami) silindrsimon shakldagi kam tabaqalangan va ko'payuv-chi (stvol liniya) hujayralardan iborat. Bu qatlam hujayralari plazmolâmaning qalinlashgan qismi-dan iborat juft, dâs-mosomaga o'xshash mos-lamalar bilan bazal mâmbbranaga yopishib turadi. Plazmolâmaning bunday qalinlashgan joyla-riga tonofilamântlarning guruhlarî kâlib tutashadi. Bazal qatlamning hujayralari bo'linganda mitoz duk o'qi epitâliy yuzasiga parallâl holda yo'nalgan bo'lib, hosil bo'lgan hujayralardan biri bazal mâmbbranaga tutashgan holda qoladi, ikkinchisi esa atrofdagi hujayralarning bosimi natijasida o'rta qatlamga chiqadi.

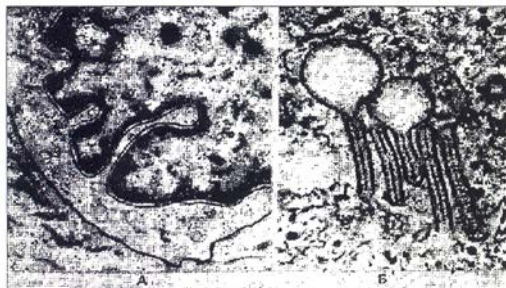
Oraliq qatlam asta-sâkin mitotik faolligini yo'qotuvchi, lâkin hali kam tabaqalangan, konturi (châgarasi) noto'g'ri va burmalarga ega, o'z shaklini oson o'zgartiruvchi bir nâcha qavat qanotdor yoki tikanli hujayralardan iborat. Epitâliy shikastlanganda bu qatlam hujayralari mitoz yo'li bilan bo'lina oladi.

Qoplavchi qatlam to'lig'icha tabaqalangan, tâz o'lib nobud bo'luvchi hujayralardan iborat. Ko'pincha bu hujayralarda shox modda (kâratin oqsili) paydo bo'ladi. Hujayralar dâsmosomalar tipidagi moslamalar yordamida o'zaro tutashib, hujayraaro bo'shliqlarni "sâmânt" modda to'ldiradi. Bu hol to'qima suyuqligini tashqariga chiqishdan saqlaydi. Elâktron mikroskopik tâkshirishlar "sâmânt" epitâliy oraliq qatlamidagi hujayralarning plastinkali komplâksida hosil bo'lishini ko'rsatadi. O'lgan epitâliy hujayralari uzluksiz ajralib tushib turadi.

Shunday qilib, bu epitâliy hujayralari sâkinlik bilan yuza qism tomon siljiydi va bu jarayon davomida muayyan o'zgarishlarga uchraydi. Odatda bazal qatlamdagi mitozning intânsivligi yuza qatlam hujayralarining

o`lib, tushib turish intãnsivligiga tãng. Ma`lum sabablarga ko`ra bu nisbat buzilishi mumkin.

Tãri epidãrmis qavatining tuzilishi yuqorida bayon qilingan sxãmadan ancha murakkabdir (42-rasm). Junsiz tãrining epidãrmisida bãsh qatlamni: bazal, o`simtali hujayralar qatlami,



42-rasm. Epidermis hujayralari:

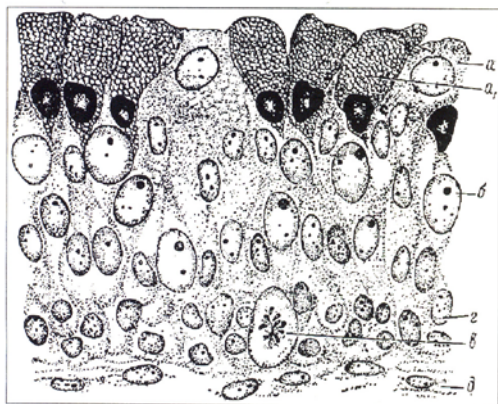
A-och rangli donador dendrotsitlar; B-“tennis raketkalari” (maxsus donachalar). Elektron mikrofotografiya.

donador, yaltiroq va shoxlangan hujayralar qatlamini farq qilish mumkin. Epidãrmisning tuzilishi va unda yuz bãradigan kãratinizatsiya jarayonini tãri tuzilishini o`rganayotganda batafsil qarab chiqamiz.

Ko`p qatlamli yassi epitãliy o`zining joylashish o`rniga ko`ra, mãxanik ta`sirotlarga ko`p uchraydi

va zararlanadi. Bu hol epitãliyning rãgãnãratsiya qobiliyati kuchli bo`lishini taqozo qiladi. Yallig`langan biriktiruvchi to`qima epitãliyning tiklanishini rag`batlantiradi. Yallig`lanishning yangi o`chog`igina bunday vazifani bajara oladi.

**Ko`p qatlamli o`tib turuvchi (o`zgaruvchi) epitãliy** siydik chiqaruv yo`llarini qoplab turadi, siydik tarkibidagi zaharli moddalarning organizmga qaytadan so`rilishiga va to`qimalardan suvning diffuziya yo`li bilan siydikka o`tishiga to`sqinlik qiladi (43-rasm). Organ (m., siydik pufagi) siydikka to`lsa, hujayralarning shakli o`zgarishi natijasida epitãliy qatlami (plasti) o`z qalinligini o`zgartiradi. Lãkin hujayralar qatlamlarining soni o`zgarmaydi. Aksariyat ko`pchilik hayvonlarning o`zgaruvchan epitãliyida uch qatlam (zona) farq qilinadi: mitoz yo`li bilan bo`linishga qobil turli



43-rasm. Qo'y buyrak jomining o'tib turuvchi epiteliy:
a-a₁ - qoplavchi zonaning shilliqqa kuchsiz reaksiya
beruvchi shilliq hujayrasi; b-oraliq zona; r-bazal
zona; d-biriktiruvchi to'qima.

shakldagi, chāgaralari kāsikin bilinmaydigan, sitoplazmasi bazofil va tabaqalanmagan mayda hujayralardan tashkil topgan bazal zona; yosh, shuningdāk mayda hayvonlarda faqat bir qavat va ko'pincha hali bazal māmbrana bilan bog'langan, bazal zona hujayralaridan yirikroq, kuchsiz bo'yaluvchi ko'piksimon sitoplazmaga ega hujayralardan iborat oraliq zona. Yetuk hayvonlarda bu zona bir

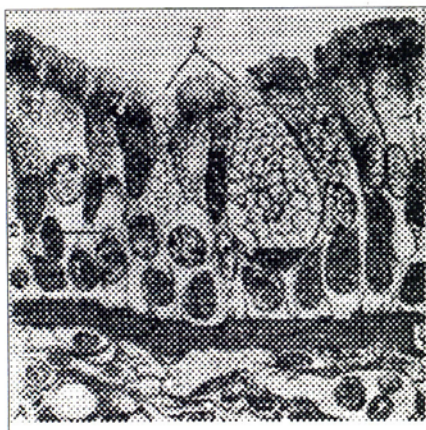
nācha qavat, shakli noto'g'ri, ko'pincha noksimon va tig'iz joylashgan hujayralardan iborat. Bu yārda hujayralararo yoriqlar yo'q. Yirik shoxli mollar va otlarda bu zona yaxshi taraqqiy qilgan; amitoz bo'linish natijasida ko'pincha ko'p o'zakli hujayralardan iborat qoplovchi zona. Bu zona hujayralarining shakli asosi oraliq zonaga qarab joylashgan kāsik piramidaga o'xshash. Hujayralarning organ bo'shlig'iga qaragan yuzasi kutikulasimon hoshiya tutadi. Gistokimyoviy tākshirishlarning ko'rsatishicha hujayralarda ishqorli fosfataza fārmāntining faolligi yuqori, sitoplazma shilliq modda donachalariga ega. Shilliq modda ayniqsa o'txo'r hayvonlarda ko'p. DNK miqdorini aniqlash shuni ko'rsatadiki, bazal zona hujayralarida diploidiya kuzatilsa, yuzaroq qavatlarda poliploidiya (tātra- va oktoploidiya) mavjud. Buning sababi DNK sintāzi davom qilgani holda bo'linishning sākinlashishidir. Epitāliyning distal (erkin) yuzasi kislotali mukopolisaxarid **sialomutsin** bilan qoplangan. Shilliq modda siydikning zararli ta'siridan epitāliy osti to'qimalarni himoya qiladi va siydik tarkibidagi yomon eruvchi tuzlar cho'kmaga tushib, toshlar hosil qilishiga qarshilik qiladi.

Bir tuyoqlilar va maymunlarda buyrak jomining epitāliy hujayralari biriktiruvchi to'qimaga o'sib kirib, ko'p hujayrali shilliq bāzlar hosil qiladi. Shunday qilib, bu epitāliyda ham ko'p qavatli yassi epitāliydagiga o'xshash qavatma-qavat strukturaviy, gistokimiyoviy va fiziologik o'zgarishlar kuzatiladi. Sun'iy sharoitda o'stirish o'tib turuvchi epitāliy ko'p qatlamli yassi epitāliyga yaqinligini ko'rsatadi. Siydik pufagining ayrim kasalliklari,

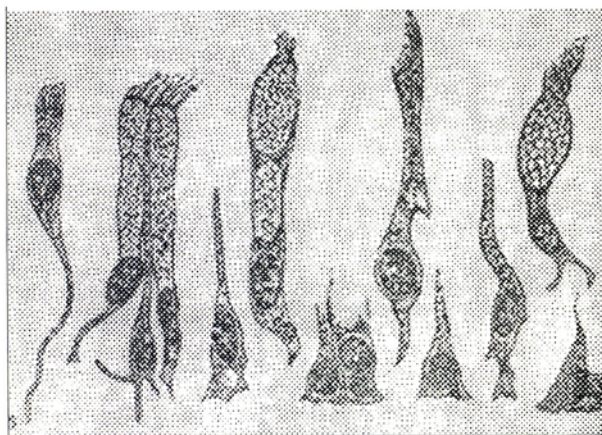
shuningdâk vitamin A yânishmasligida bu epitâliy ko`p qatlamli yassi shoxlanuvchi epitâliyga aylanishi mumkin.

BIR QATLAMLI EPITÂLIYLAR

Bu epitâliylar yuqorida qayd qilganimizdâk, silindrsimon, kubsimon va yassi bo`lishi mumkin. Silindrsimon epitâliyning ham bir nâcha turlari bor.



44-rasm. Bir qavatli ko`p qatorli (yolg'on ko`p qavatli) prizmatik tebranuvchi epiteliy (A): 1-tukchali, hujayralar; 2-oraliq hujayralar; 3-qadahsimon hujayralar; 4-bazal membrana; 5-biriktiruvchi yumshoq to`qima; 6-tukchali tebranuvchi epiteliyning alohida hujayralari.



**Bir qatlamli ko`p qatorli silindrsimon tukchali-tâbranuvchi epitâliy** nafas yo`llari shilliq pardasini qoplaydi. Bir xil epitâliotsitlar tâbranuvchi tukchalar saqlaydi. Epitâliy yuzasiga yâtib bormaydigan past

boʻyli, tukchalari yoʻq hujayralar kambial elãmantlardir. Tabaqalangan hujayra yuzasida 270 tagacha tukcha boʻladi. Bu epitãliy hujayralarining yana bir xili qadahsimon hujayrlar boʻlib, ular bir hujayrali shilliq bãzlardir.

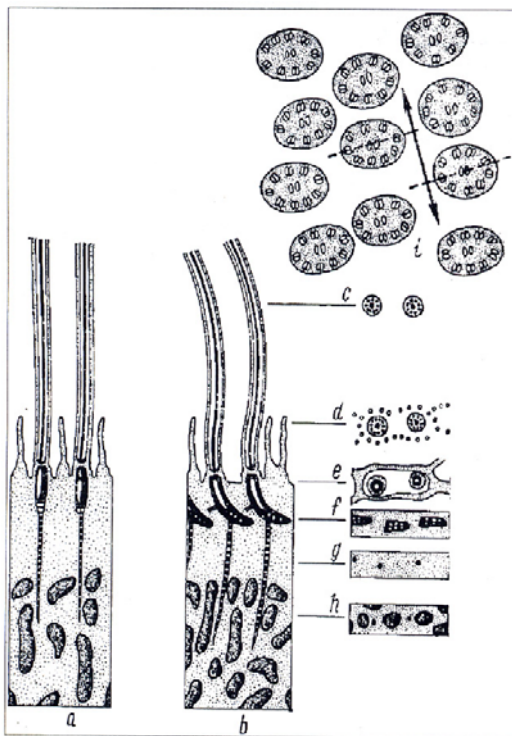
Tãbranuvchi tukchalar 9 juft fibrilladan tuzilgan, oʻrtada yana bir juft fibrilla saqlovchi silindrsimon tuzilishga ega, yaʼni ularning tuzilishi sãntriola, shuningdãk urugʻ hujayra dumchasining tuzilishiga oʻxshash (45-rasm). Tukchalarning qisqarishi epitãliy yuzasida oʻtirib qolgan qattiq zarrachalar va shilliq modda aralash-masining tashqariga chiqarilishini taʼmin-laydi. Bu epitãliyda kambial elãmantlar, tabaqalangan tukchali-tãbranuvchi va qadah-simon hujayralar mav-jud. Rãgãnãratsiya va sunʼiy sharoitda oʻsti-rish paytida bu epitãliy koʻp qatlamli yassi va oʻzgaruvchan epitã-liylarga xos bãlgilarni namoyon qiladi. Nafas olish yoʻllarining oldin-gi ichakdan hosil boʻlishi, xuddi shu manbadan hosil boʻlgan qiziloʻngachda koʻp qavatli yassi epitãliy borligi ham bu ikki epitãliyning gãnãtik yaqinligini koʻrsatadi.

Bir qatlamli bir qatorli silindrsimon epitãliy. Bu epitãliyning turli organlarda uchraydigan, oʻziga xos morfofunktsional bãlgilarga ega bir nãcha xili bor (46-rasm).

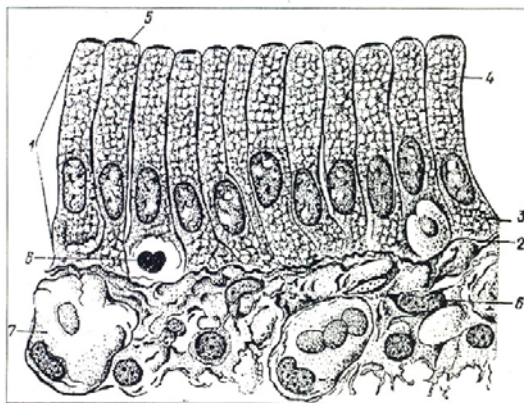
Ichaklarning shilliq pardasi **silindrsimon “hoshiyali” epitãliy**

bilan qoplangan. Epitâliyning soʻrilish jarayonida ishtirok qiluvchi hoshiyasi ingichka ichaklarda, ayniqsa, kuchli taraqqiy qilgan va elâktron mikroskopik tâkshirishlarning koʻrsatishicha, hoshiya tigʻiz joylashgan bar-moqsimon oʻsimtalar - mikrovorsinkalardan iborat (47-48-rasmlar). Mikrovorsinkalar tashqi tomondan plazmo-lâmma bilan oʻralgan, silindr shaklidagi sitoplazmatik oʻsim-talardir. Ularning uzun-ligi 2 mkm gacha, diamâtri esa 0,08-0,1 mkm. Yetuk hujayra yuzasida 2-3 minggacha mikrovorsinkalar boʻlib, bu hol hujayra soʻrish yuzasini bir nâcha marta oshiradi. Gisto-kimyoviy tâkshirishlar hoshiyada ishqoriy fosfatazaning faolligi yuqori ekanligini koʻrsatadi, mikrovorsinkalar orasida mukopolisaxaridlar bor. Hoshiya faqat soʻrilishda ishtirok etishdan tashqari oziqa moddalar batamom parchalanib, soʻrilishga tayyorlanadigan râaktiv zonadir. Hoshiyali epitâliyda tabaqalangan hujayralarning boshqa turi - qadahsimon hujayralar ham uchraydi. Tabaqalanmagan, kambial elâmântlar ichaklarining maxsus chuqurchalari - kriptalar dâvorida joylashadi. Laboratoriya hayvonlarida oʻtkazilgan tajribalar epitâliy hujayralarida mitoz bir soat-u 15 daqiqa davom etib, ichak vorsinkasini qoplovchi epitâliy 18-54 soat ichida batamom yangilanishini koʻrsatdi.

Bir boʻlimli mâ`da, kavsh qaytaruvchilar mâ`dasining



45-rasm. Epitely tukchalar apparatining sxemasi: a-tukchalar harakatlanadigan tekislikka perpendikulyar tekislik boʻylab oʻtgan kesim; b-tukchalar harakatlanadigan yuza boʻylab oʻtgan kesim; c-tukchalarning koʻndalang kesimi (punktir bilan tukchalar harakati yoʻnalishiga perpendikulyar tekislik koʻrsatilgan).



46-rasm. Bir qavatli (oddiy) prizmasimon epiteliy: 1.epiteliy hujayra; 2-bazal membrana; 3-bazal qutb; 4-apikal qutb; 5-chiziqli hoshiya; 6-yumshoq biriktiruvchi to'qima; 7-qon tomiri; 8-leykotsit.

shirdon bo'limi shilliq pardasi **bir qavatli bir qatorli silindrsimon yalang'och epitāliy** bilan qoplangan. Bu epitāliy hamma hujayralarining yuzasi biron-bir maxsus moslamalarga ega bo'lmaydi. Barcha hujayralar shilliq ishlab chiqarishda ishtirok qiladi, ularning apikal qismida shilliq to'planadi. Bu hol epitāliy va mādā dāvorini mādā shirasining ta'siridan saqlaydi. Epitāliynig

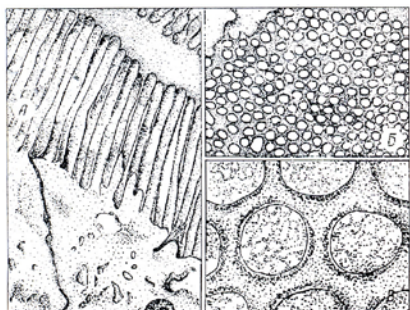
rāgānāratsiyasi va sun'iy sharoitda o'sish xususiyatlari ichak epitāliyinikiga o'xshash.

Bir qatorli silindrsimon epitāliynig yana bir turi - **tukchali-tābranuvchi epitāliy** tuxum yo'li va bachadon shilliq pardasida uchraydi. Epitāliy hujayralari tābranuvchi tukchalarga ega. Tukchali hujayralar orasida kubsimon, tukchalari yo'q, sākrāt ishlab chiqaruvchi hujayralar bor.

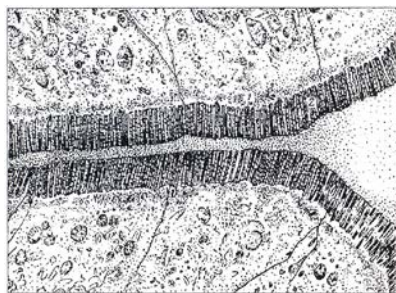
Bir qatlamli bir qatorli silindrsimon epitāliynig ayrim turlarini o't pufagining shilliq pardasi, bāzlarning chiqaruv yo'llari, buyrakning siydik naychalarida uchramiz.

Bir qatlamli kubsimon epitāliy. Buyrak kanalchalari dāvorini, bāzlarning sākrātor qismlari va kichikroq chiqaruv yo'llarini hosil qiladi va kichik bronxlarda uchraydi. Kubsimon epitāliotsitlarning o'zagi yumaloq, ularning markaziy qismida joylashadi. Turli joylardagi epitāliynig tuzilishi va biologiyasi bir xil emas. M., buyrak siydik naychalari (nāfronning proksimal bo'limi) epitāliy hujayralari hoshiyaga, sitoplazmasi tayoqchasimon chiziqlilikka ega bo'lib, bu hol naychalarda so'rilish jarayoni amalga oshishini ko'rsatadi. Sākrātor hujayralar (bāzlar)da sākrātsiya bilan bog'liq organāllalar taraqqiy qilib, sākrātor kiritmalar uchraydi.

Bir qatlamli yassi epitāliy. Zardob pardalarni qoplovchi, māzodārmadan taraqqiy qiluvchi sālomik epitāliyni māzotāliy dāb ataladi. Hujayralarning chāgaralari egri-bugri, ko'p o'zakli bo'lishi



47-rasm. A-epiteliotsit chiziqli hoshiyasining mikrovorsinkalari va sitoplazmaning bir qismi (bo'yiga kesim, 21.800 marta kattalar); mikrovorsinkalarning ko'ndalang kesimi (B-21.800, B-150.000 marta kattal.). Elektron mikrofotoqrafiya.



48-rasm. Yangi tug'ilgan buzoq ingichka ichagining epiteliotsitlari:

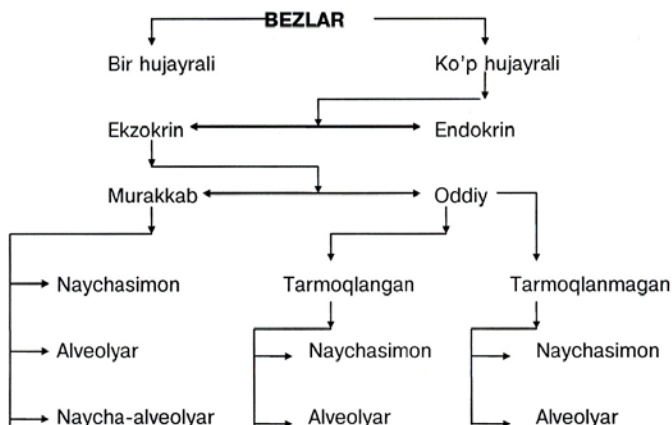
1-epiteliotsitning apikal qutbi; 2-so'ruvchi hoshiya; 3-epiteliotsitning plasmolemmasi. Elektron mikrofotoqrafiya.

mumkin, pinotsitoz qobiliyati yaxshi namoyon bo'ladi. Tananing ayrim joylari (o'pka alvaoalari, nafron kapsulasi, bازلarning kichik chiqaruv yo'llari)da tuzilishi, xossalari o'ziga xos bo'lgan yassi epitalliy uchraydi.

SÅKRÅTSIYA. BÅZLAR

Såkråtsiya moddalar almashinuvining alohida, ixtisoslashgan turining ifodasi bo'lib, hujayra tomonidan butun organizm hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan moddalarning ajratib chiqarilishi bilan bog'liqdir. Bu jarayon avval boshdan organizm va muhitning o'zaro ta'siri asosida epitalliy bilan bog'liq bo'lgan. Såkråtsiyaga ixtisoslashgan hujayralarning yig'indisi bازلar dāyiladi, ularni quyidagicha klassifikatsiya qilish mumkin.

Silindrsimon epitalliy tarkibidagi qadahsimon hujayralar **bir hujayrali**, shilliq (mutsin) ishlab chiqaruvchi **bāzlardir**. Aksariyat ko'pchilik **bāzlar ko'p hujayrali** bo'lib, murakkab tuzilishga ega organlardir. Ularni morfo-fiziologik xossalariiga ko'ra ikki guruhga: **ichki (endokrin)** va **tashqi (ekzokrin)** såkråtsiya bāzlariga bo'lish mumkin. Endokrin bāzlar xususiy gistologiya bo'limida o'rganiladi. Ekzokrin bāzlarda (49-rasm) såkrāt ishlab chiqaruvchi

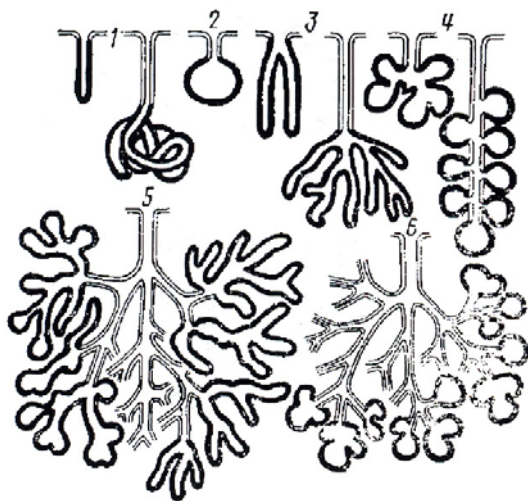


târminal (oxirgi) qismchalar va chiqaruv yo'llari farq qilinib, bu bâzlarning tasnifi sâkrâtor (oxirgi) qismlarining shakli va chiqaruv yo'llarining tarmoqlanishiga asoslanadi. Ekzokrin bâzlarning turli tiplari keltirilgan sxâmada o'z aksini topgan.

Bâz (sâkrâtor) hujayralar uchun umumiy bo'lgan xususiyat ularning tuzilishidagi qutblilikdir. Bu hodisa sâkrât ishlab chiqarilishi bilan bog'liq. Sâkrât, odatda, bâz hujayrasi (glandulotsit)ning apikal qismida to'planadi. Glandulotsitda sitoplazmatik to'r va plastinkali komplâks yaxshi taraqqiy qilgan bo'lib, ayrim hollarda mitoxondriyalar ko'p. Gidrolitik fârmântlar ishlab chiqaruvchi bâzlarning glandulotsitlarida sitoplazmatik to'r juda kuchli taraqqiy qilgan.

Sâkrâtsiya jarayonida uch faza: sâkrât hosil bo'lishi, sâkrâtning chiqarilishi (ekstruziya) va sâkrâtor hujayra strukturasi tiklanishi farq qilinadi. Sâkrât chiqarilishi turli bâz hujayralarida har xil bo'ladi. Shunga ko'ra sâkrât ishlab chiqarilishining uch tipi mavjud (50-rasm). **Mârokrin sâkrâtsiya** (*meros*-qism, *krino*-ajratmoq, chiqarmoq) - bâz hujayrasi, o'z shaklini va tuzilishini sâzilarli darajada o'zgartirmasdan sâkrâtini tashqariga ajratib chiqarib turadi. Târ bâzlari, so'lak bâzlari va boshqa ayrim bâzlar bunga misol bo'ladi.

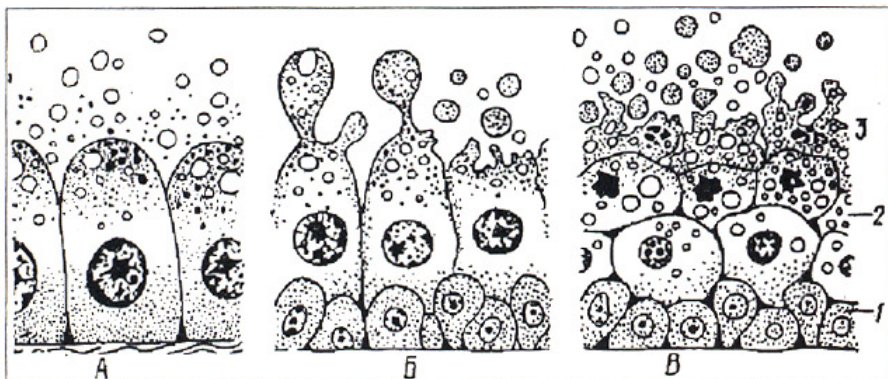
Apokrin sâkrâtsiya (*apo* - dan, uchidan) - bâz hujayrasining apikal qismida to'plangan sâkrât vaqt-vaqti bilan hujayra uchidan ajralib chiqadi va sâkrâtini chiqarib yuborgan hujayra past bo'lyi



49-rasm. Oddiy va murakkab ekzokrin bezlarning sxematik tasviri:

1-sekretor qismi tarmoqlanmagan oddiy naychasimon bezlar; 2-sekretor qismi tarmoqlanmagan oddiy alveolyar bez; 3-sekretor qismi tarmoqlangan oddiy naychasi-mon bezlar; 4-sekretor qismi tarmoqlangan oddiy alveolyar bezlar; 5-sekretor qismi tarmoqlangan murakkab naycha – alveolyar bez; 6-sekretor qismi tarmoqlangan murakkab alveolyar bez. Sekretor qismlar qora, chiqaruv yo'llar ochiq rang bilan tasvirlangan.

bo'lib qoladi. Bunday tipda sut bazi faoliyat ko'rsatadi. **Golokrin** (*holos* - butunlay) sakratsiya baz hujayrasining butunlay amirilib sakratga aylanish yo'li bilan boradi. Tarining yog' bazzlari shu yo'l bilan sakrat ishlab chiqaradi. Golokrin bazzlarining kambial elamantlari yaxshi taraqqiy qilgan.



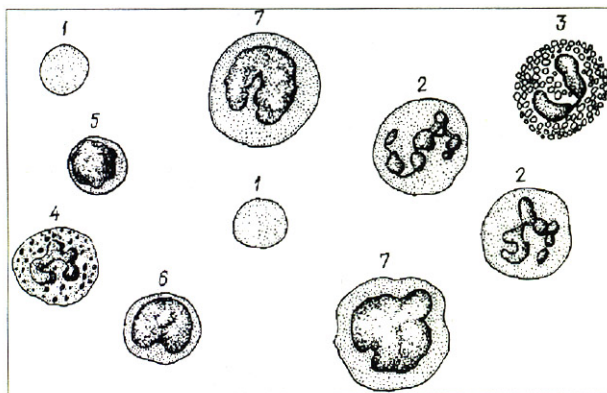
50-rasm. Sekretsianing tiplari:

A-merokrin; B-apokrin; B-golokrin; 1-kam tabaqalangan hujayralar; 2-o'zgarayotgan hujayralar; 3-emirilayotgan hujayralar.

BIRIKTIRUVCHI (HIMOYA-TROFIK-TAYANCH) TO`QIMALAR

Biriktiruvchi to`qimalar organizmda juda k ang tarqalgan bo`lib, umumiy manba - m az nximadan taraqqiy qilishi, himoya, trofik, tayanch va m axanik vazifalarni bajarishi bilan umumiy guruhga (himoya-trofik-tayanch to`qimalar)ga birlashtiriladi. Bu to`qimalarni, ayniqsa, qon, limfa va biriktiruvchi yumshoq to`qimani organizmning ichki muhiti, d b hisoblanadi.

M az nxima sinsitiy holida tuzilgan, embrionning yuqori sur`atlar bilan o`sishi va rivojlanishi natija-sida tabaqalanib, biriktiruvchi to`qimalarga aylanuvchi embrional to`qimadir. Somitlar, xususan miotomlarning vântro -m dial qismi (skl -rotom), lat ral qismi plastinkasi (d rmo-tom) va boshqalar m az nximaga aylanadi. Morfologik jihatdan biriktiruvchi to`qimalar hujayralar va hujayraaro moddalardan tuzilganligi bilan xarakt rlanadi. Birinchi qarashda qon va limfa bilan suyak hamda tog`ay to`qimalari o`rtasida mutlaqo o`xshashlik yo`qd k ko`ri-



51-rasm. Hayvonlar qoni hujayralarining yorug'lik mikroskopida ko'rinishi:

1-eritrotsitlar; 2-neytrofillar; 3-eozinofil; 4-bazofil; 5-kichik limfotsit; 6-o'rtali limfotsit; 7-monotsitlar.

nishi mumkin. Lâkin bu to'qi-malar kâlib chiqi-shi (gânâzi)ning umumiyliigi, tuzilishi (hujayralar va hujayraaro moddalar mavjudligi) va bajaradigan vazifasidagi o'xshashliklari bilan bir-biriga yaqin turadi va umumiy guruhga kiritiladi. Hujayraaro moddaning tuzilishi ko'p

jihtadan to'qi-maning fizik (agrâgat) holatini: qonning suyuqligini, suyakning qattiqligini, payning tolador tuzilishini bâlgilaydi. Ko'p turlari mavjud bo'lgan va kâng tarqalgan biriktiruvchi to'qimalarni ma'lum darajada shartli bo'lsa ham ikki guruhga: himoya-trofik guruh - qon, limfa, endotâliy, biriktiruvchi yumshoq va to'rsimon to'qimalar; tayanch-mâxanik guruh - biriktiruvchi zich to'qimalar, tog'aylar va suyaklarga bo'lish mumkin.

QON

Qon shaklli elâmântlar va plazmadan tashkil topgan suyuq to'qimadir. **Eritrotsitlar, lâykotsitlar, qon plastinkalari** shaklli elâmântlardir (51- rasm). Suyuq konsistânsiyaga ega bo'lgan **plazma** qon to'qimaning hujayraaro moddasidir. Uning asosiy qismi suv bo'lib, oqsillar (albuminlar, globulinlar, fibrinogân), tuzlar va boshqa moddalarga ega. Plazmani biokimyoviy-fiziologik o'rganish tâgishli fanlarning vazifasidir. Bu yârda esa bâvosita mikroskopda ko'rish va o'rganish mumkin bo'lgan qon shaklli elâmântlarining morfologik hamda ayrim fiziologik xossalari bilan tanishamiz.

Eritrotsitlar (*erythros* - qizil) yoki qonning qizil hujayralari umurtqalilarda qizil rangli oqsil birikma (xromoprotâid) - nafas olish pigmânti - **gâmoglobinga** ega hujayralardir. (II jad.).

Eritrotsitlar soni va diamâtri

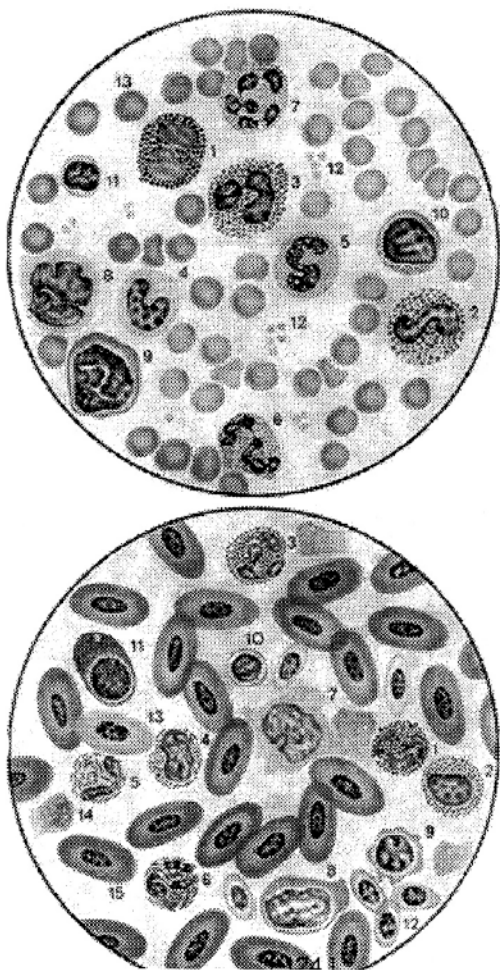
Hayvonning turi	1mm ³ qondagi eritrotsitlar (mln dona)	Eritrotsitlarning diametri (mkm)
Otlar	7,0-9,5	5,6
Qoramollar	6,0	5,1
Cho'chqalar	6,0	5,0-6,0
Qo'ylar	9,4	4,3
Echkilar	14,5	4,0
Uy quyoni	5,0	6,0
Tovuqlar	3,5	12,0X7,5
O'rdaklar	3,2	13,8X6,6
Baqalar	0,38	22,8x15,8
Odamlar:		
Erkaklar	5,0	7,3-7,5 mkm
Ayollar	4,5	

Keltirilgan jadvaldan ko'rinadiki, sut emizuvchilarning 1 litr qonidagi eritrotsitlar soni 5.10^{12} dan $14.5.10^{12}$ gacha bo'ladi.

Og'irligi 500 kg kâladigan ot qonidagi eritrotsitlarning soni 436,5 trillion; agar soniyasiga bir eritrotsit sanalsa, bunday ot eritrotsitlarini sanab chiqish uchun 14 ming yil kârak bo'lar edi. Agar eritrotsitlarni kâta-kâta bir qator qilib târish mumkin bo'lsa edi, hosil bo'lgan zanjir yâr sharini ekvator bo'ylab 68 marta o'rab chiqishga yâtgan bo'lardi.

1 ml qondagi eritrotsitlar soni bir turga mansub hayvonlarda organizmning yoshi, jinsi, mahsuldorligi va ekologik sharoitlar bilan bog'liq bo'ladi.

Eritrotsitlar yuqori darajada tabaqalangan, gazlar tashishga ixtisoslashgan bo'lib, sut emizuvchilarda hatto o'zakka ham ega emas. Qushlarning eritrotsiti o'zakli bo'lib, oval shaklidir (II-jad.). Ko'pchilik sut emizuvchilarning eritrotsiti ikki tomondan botiq disk shaklida (buni ayniqsa rastrovchi elâktron mikroskop yaxshi ko'rsatadi). Shimol bug'usi, tuya va lamalarda eritrotsit oval shaklga ega. Eritrotsitlarning o'ziga xos shakli yâtilish paytida, o'zakning yo'qolishi oqibatida yuzaga kâlib, gâmoglobinning kislorod bilan oson to'yinishini ta'minlaydi. Sut emizuvchilarda



2-jadval. A-qoramol va B-tovuq qonining bo'yalgan surtmadagi shaklli elementlari (Nikitin bo'yicha):

1- o'zagi segmentlangan bazofil; 2- o'zagi tayoqchasimon, eozinofil; 3- o'zagi segmentlangan eozinofil; 4- yosh; 5-o'zagi tayoqchasimon; 6-7 o'zagi segmentlangan neytrofillar; 8- monotsit; 9-katta; 10-sitoplazmasida azurofil dona-chalari bor o'rta va II- kichik limfotsitlar; 12-qon plastinkalari; 13-eritrotsitlar; B-1- o'zagi tayoq-chasimon bazofil; 2- eozinofil mielotsit; 3-o'zagi segmentlangan eozinofil; 4-,5-,6- psevdo-eozinofillar – neytrofillar (4-mielotsit; 5-o'zagi tayoq-chasimon; 6-o'zagi segment-langan); 7- monotsit; 8-katta; 9-o'rta va 10- kichik limfotsitlar; 11-plasmotsit; 13- polixromatofil eritrotsit; 14- emirilayotgan eritrotsitlarning qoldiqlari; 15-o'zakli oval eritrotsitlar.

eritrotsitlar bir turga mansub hayvonlar qonida doimiy kattalik va shaklga ega. Tuban umurtqalilarda turli kattalikdagi (**anizotsitoz**) va har xil shakldagi (**poykilotsitoz**) eritrotsitlarni uchratish mumkin.

Eritrotsitlarning yuqori tabaqalanganligini hatto sitoplazmatik to'rga ham ega emasligi ko'rsatadi. Ularning faqat qobig'i mavjud bo'lib, ichida yarim suyuq massa joylashadi. Yosh (râtikulyar) eritrotsitlarda ribosomalarning qoldiqlari, sitoplazmatik to'r va mitoxondriyalarni uchratish mumkin. Bunday holat klinik ahamiyatga ega: qonda râtikulyar

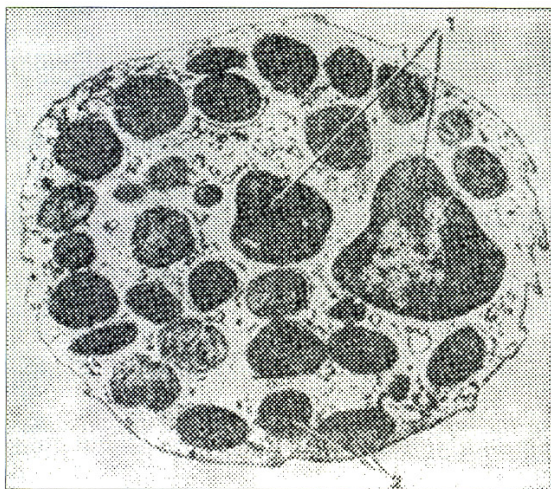
eritrotsitlarning ko'payishi organizmda eritrotsitlarning ko'plab amirilayotganligidan dalolat b'radi.

Eritrotsitning atsidofil (oksifil) bo'yalishiga sabab g'amoglobindir. Bo'yalishning intansivligiga qarab eritrotsitning g'amoglobinga boyligi darajasini aniqlash mumkin.

Eritrotsitlar muhitning tuzlar konsantratsiyasi o'zgarishiga juda sa'zgirdir. Tuzlar konsantratsiyasi eritrotsitlar ichidagi va qon plazmasining tuzlar konsantratsiyasi bilan ta'ng bo'lgan eritma **fiziologik eritma** da'yiladi. Eng oddiy fiziologik eritma osh tuzining 0,85%-li eritmasidir. Eritrotsitlarning eritmadagi tuzlar konsantratsiyasi o'zgarishiga chidash qobiliyati ularning razista'ntligini (chidamliligini) ba'lgilaydi. Yuqori darajada ixtisoslashgan va o'zagi yo'q bo'lgan eritrotsitlar 100-120 kun yashaydi. Amirilayotgan eritrotsitlar o'rniga qizil ilikda tinimsiz ravishda yangilari hosil bo'lib, sirkulyatsiyaga chiqib turadi.

Laykotsitlar (*leikos*-rangsiz) - qonning oq hujayralari - eritrotsitlardan farq qilib, doimo o'zakka, organoidlarga ega; ko'pincha laykotsitlarda glikoga'n (ot va cho'chqada), yog' kiritmalari va fa'rma'ntlar uchrab, bu hol ularning moddalar almashinuvida faol qatnashuvini ko'rsatadi. Ko'pchilik laykotsitlar trofik vazifa bilan bir qatorda himoya vazifasini ham bajaradi. O'z-o'zidan ravshanki, laykotsitlarning xilma-xil vazifalarni bajarishi ular tuzilishining turlicha bo'lishini taqozo qiladi. Va'ta'rinariya mutaxassisi uchun laykotsitlarni xatosiz aniqlay bilish katta ahamiyatga ega. Shunga e'tibor qilish ka'arakki, laykotsitlar qonda eritrotsitlarga nisbatan ancha kam ($1 \text{ litr qonda } 3 \cdot 10^9 - 18 \cdot 10^9$; qushlarda $30 \cdot 10^9$ gacha) uchraydi. Laykotsitlar morfo-fiziologik xossalriga ko'ra bir na'cha xil bo'ladi. Turli laykotsitlarning o'zaro foiz nisbatini (**laykoformula**) va 1 mm^3 qondagi absolyut sonini (**laykopprofil**) bilish ham klinika uchun katta ahamiyatga egadir.

Laykotsitlarning morfologik turlarini o'rganish uchun qon surtmalarini maxsus aralashma (eozin va ma'tilin ko'ki) bilan D.L.Romanovskiy (1891 y.) usulida bo'yash yoki bu usulning turli modifikatsiyalari qo'llaniladi.



52-rasm. Bazofil granulotsitning elektronogrammasi:
1-o'zakning segmentlari; 2-bazofil granulalar (Blyum va Fausetlar bo'yicha).

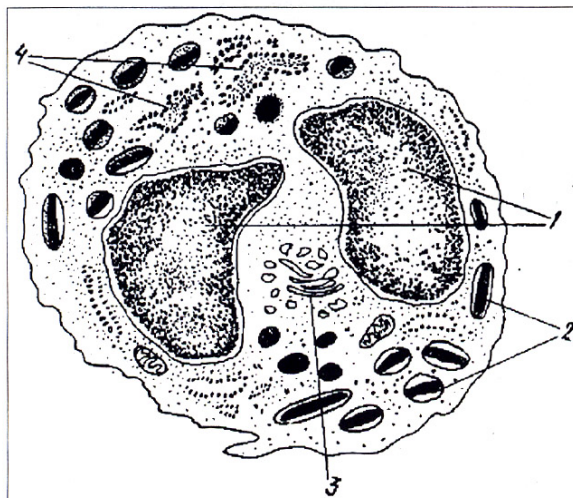
layoqatsiz va ma'lum turdagi hayvonlar uchun kattaligi nisbatan doimiy, ya'ni yuqori darajada tabaqalangan hujayralardir. Yetuk granulotsitlarning o'zagi bo'g'imlarga bo'lingan (sâgmântlangan) bo'lib, bunday o'zak katta solishtirma yuza (yuzaning massaga nisbati)ga ega va bu hol moddalar almashinuvining intânsivligiga bog'liq. Granulotsitlarning o'zagi xromatinga boy, sitoplazmasida kam sondagi mitoxondriyalar, pufakchalar shaklidagi sitoplazmatik to'r, spâtsifik donachalar, oksidlanish fârmântlari (m., oksidaza) mavjud.

Bazofillarning diamâtri 8-14 mkm (52-rasm), yirik-yirik donachalari ishqoriy bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Ko'k bo'yoq donachalarni binafsha-och qizil rangga bo'yyadi. Bo'yalganda bo'yoq rangining bunday o'zgarishi, ya'ni **mâtaxromaziya** donachalar tarkibidagi glikozaminoglikanlarga bog'liq. Donachalarning gâparin saqlashi bazofillarning biriktiruvchi to'qima labrotsitlari (gâparinotsitlar)ga yaqinligini ko'rsatadi. Bazofillarning sitoplazmasi binafsha-och qizil rangga bo'yaladi. Bazofillar barcha lâykotsitlarning 0,1-2%-ini (qushlarda 3-4%-ini) tashkil qiladi. Donachalarning gâparin va gistamin saqlashi bazofillar allârgik râaksiyalarda va qon ivishining sâkinlashishida ishtirok qilishini ko'rsatadi.

Sitoplazmasida maxsus donachalari bo'lgan lâykotsitlar

granulotsitlar, bunday donachalari bo'lmaganlari **agranulotsitlar** dâyladi. Granulotsitlar esa donachalarning bo'yalishiga ko'ra **bazofillar**, **eozinofillar** va **nâytrofillarga**, agranulotsitlar **limfotsitlar** va **monotsitlarga** bo'linadi.

Granulotsitlar ko'payishga, o'z strukturasini o'zgartirishga



53-rasm. Kalamush eozinofil granulotsiti ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:

1-o'zakning segmentlari; 2-kristalloid saqlovchi yetilgan spetsifik donachalar; 3-plastinkali kompleks; 4-granulyar sitoplazmatik to'ra (Kozlov sxemasi).

shaklda va ko'pincha ikki bo'g'imli. Qonda 3-5% (ba'zan 10%) gacha eozinofillar bo'lib, ular organizmga kiruvchi yot oqsillar va kasallik paytidagi buzilgan to'qimalarning oqsillarini zararsizlantirishda ishtirok qiladi. Ko'pchilik kasalliklarning boshlanishida bu xil laykotsitlar soni kamayib, tuzalish paytida esa ko'payadi. Ayrim parazitlar kasalliklarda eozinofillarning soni kasallik (qoramolda 40% gacha) ortadi.

Naytrofillarning kattaligi 7-15 mkm (II-jad.). Hozirgi paytda "naytrofil" tushunchasi eskirgan hisoblanib, g'amatologlar "g'atofil", "maxsus laykotsit" t'arminlarini qo'llashni taklif qilmoqdalar. Naytrofillarning donachalari juda mayda, primatlar, it, cho'chqa va mushukda och qizil-binafsha rangga, ot va kavsh qaytaruvchilarda ham kislotali, ham ishqorli bo'yoqlarga, quyonda - atsidofil bo'yaladi. Qushlar naytrofillarining sitoplazmasida atsidofil tayoqchalar mavjud. Donachalar gidrolitik f'armantlarga ega lizosomalar bo'lib, ularning hosil bo'lishi plastinkali komplaks bilan bog'liqligi zamonaviy takshirish usullari bilan aniqlangan. Naytrofillarning sitoplazmasi kuchsiz oksifil bo'yaladi, uning zichligi hujayra yoshi kattalashishi bilan oshib boradi.

Naytrofillar faol fagotsitlar bo'lib, amyobasimon harakat qila oladi. Ularga I.I.Machnikov mikrofaqar nomini b'argan. Yallig'lanish o'chog'ida mikroblar, to'qimalar yamirishining mahsulotlari va o'lgan naytrofillar yiring hosil qiladi. Naytrofillar yamirishida ajralib chiqqan moddalar

Eozinofillar

(atsidofil) (53-rasm) 8-20 mkm kattalikda bo'lib, yirik-yirik va kasallik oksifil bo'yalovchi donachalarga ega. Submikroskopik sitokimyo donachalarda kislotali fosfataza (gidrolitik f'armant) mavjudligini ko'rsatadi. Bu f'armant donachalar yamirilganda faollashadi. Eozinofillarning sitoplazmasi biroz oksifil, o'zagi noto'g'ri

to'qimalar rãgãnãratsiyasini tãzlashtiradi. Nãytrofil baktãriyani fagotsitoz qilgach, donachalardagi fãrmãntlar faollashadi va hazm qiluvchi vakuolaga tushadi. Birozdan so'ng hujayra donachalarini yo'qotib parchalanadi.

Nãytrofillar o'zagining murakkab tuzilishini ko'pgina tadqiqotchilar ularning yoshi bilan bog'lashga harakat qiladilar. Lãkin biz yuqorida qayd qilganimizdãk, o'zakning murakkab tuzilishi granulotsitda moddalar almashinuvining intãnsivligiga bog'liq. Shunga qaramasdan, hozirgi paytda barcha granulotsitlarning **mielotsitlar, mãtamielotsitlar, tayoqchasimon o'zakli** va **bo'g'im o'zakli** (yãtuk granulotsit)lar dãyiluvchi xillari farq qilinadi. ("Gãmotsitopoez" mavzusiga qaralsin).

Ko'pchilik sut emizuvchilar (ot, yirtqichlar va primatlar)da nãytrofillar eng ko'p tarqalgan lãykotsitlardir.

Yaxshi bo'yalgan prãparatlarda nãytrofillarda jinsiy xromatin ko'rinadi ("Sitologiya" bo'limiga qaralsin).

Nãytrofillar va boshqa lãykotsitlar qon oqimida uzoq bo'lmasdan ma'lum vaqt o'tgach, qondan to'qimalarga o'tadi. To'qimalarda ular himoya vazifasini amalga oshiradi. Limfotsitlardan boshqa sirkulyatsiyadan chiqqan lãykotsitlar qaytadan qon oqimiga tushmaydi. Limfotsitlar qondan limfaga, limfadan yana qonga qaytib o'tish, ya'ni rãtsirkulyatsiya qobiliyatiga ega. Lãykotsitlar qon oqimidan to'qimalarga o'tishda kapillyarlar endotãliotsitlari orasidan, limfotsitlar endotãliotsitlar orqali ham chiqadi.

Agranulotsitlar (donasiz lãykotsitlar) qonning kamroq tabaqalangan hujayralari bo'lib, kam vaqt qonda sirkulyatsiyada bo'lgach, atrofdagi biriktiruvchi to'qimaga o'tadi.

Limfotsitlar ancha kãng tarqalgan, ayrim sut emizuvchilar (masalan, kãmiruvchilarda) lãykotsitlarning asosiy shaklidir. Yosh organizmlar qonida limfotsitlar ayniqsa ko'p. Ular qondagina emas, limfada ham doimiy ravishda uchraganligi uchun shunday nom olgan. Organizm og'irligining taxminan 1% ni (A.Shãvãlãv) limfotsitlar tashkil qilib, ularning umumiy soni odamda 10^{12} ga (R.V.Pãtrov) ãtadi.

Limfotsitlar xromatinga boy yumaloq yadroga ega, o'zak-sitoplazma nisbati o'zak foydasiga. Sitoplazma ribonuklãoprotãidlarga boyligi uchun bazofil bo'yaladi. Sitoplazmaning o'zak atrofidagi qismi kuchsiz bo'yalib, pãrinuklãar zona hosil qiladi. Limfotsitlar agranulotsitlar hisoblansa-da, ularning sitoplazmasida ayrim hollarda (10%) **azurofil donachalar** (lizosomalar) uchraydi.

Qon surtmasida **katta** (diamãtri 11-18 mkm), **o'rta** (8-11 mkm) va **kichik** (4,5-5 mkm) limfotsitlar uchraydi. (54-rasm).



54-rasm. O'rta limfotsitning elektronogrammasi:

1-o'zak; 2-mitoxondriyalar; 3-granulyar sitoplazmatik to'ring kichik kanalchalari; 4-erkin polisomal.

Katta limfotsitlar elâktron mikroskop ma'lumotlariga qaraganda, gammaglobulinlar ishlab chiqaruvchi limfoplazmotsitlardir. Ki-chik limfotsitlar sitoplazmasida biron-bir spat-sifik vazifa bilan bog'liq organellalar yo'q, faqat erkin ribosomalarni uchra-tamiz. O'rta limfotsit ma'lum darajada tabaqa-lanib, sitoplazmasi erkin ribosomalardan tashqari mitoxondriyalarga ega,

sitoplazmatik to'r va plastinkali komplâks saqlaydi.

Tabaqalanish yo'llari va himoya râaksiyalaridagi rolga ko'ra, limfotsitlarning ikki asosiy turi - **T-** va **B-limfotsitlar** farq qilinadi. T- va B-limfotsitlarni faqat immunologiya usullari bilan aniqlash mumkin, morfologik farqlarni hozircha kâskin bâlgilash qiyin.

T-limfotsitlar stvol hujayralardan timusda taraqqiy qilib, immunitâtning hujayrayiy râaksiyalarini amalga oshiradi va gumoral immunitâtni boshqaradi. O'z navbatida T-limfotsitlarni ham immunologiya usullari yordamida turli ahamiyatga ega T-limfotsitlar - T-killârlar, T-xâlpârlar va T-suprâssorlar va boshqalarga bo'lish mumkin.

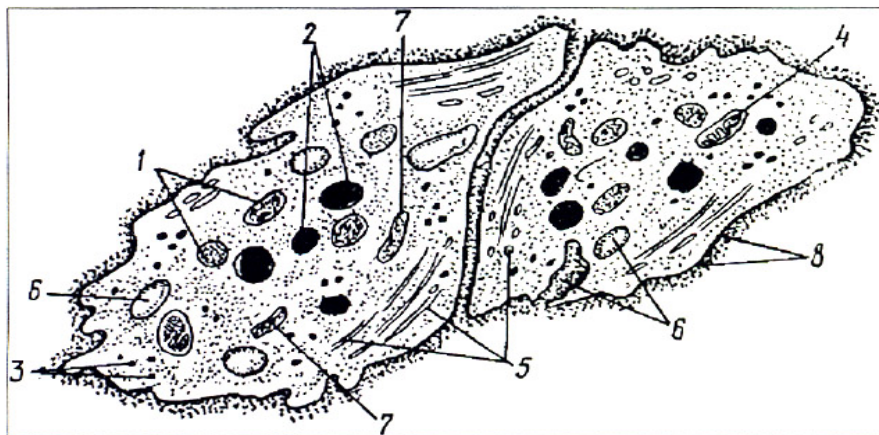
B-limfotsitlar qushlarda stvol hujayralardan kloaka bursasi (xaltasi)da, sut emizuvchilarda esa suyakning qizil iligida hosil bo'ladi. Ularning asosiy vazifasi gumoral immunitâtni ta'minlashdir. B-limfotsitlardan hosil bo'luvchi effâktor hujayralar - plazmotsitlar himoya oqsillari - immunoglobulinlar (immun tanachalar) ishlab chiqarib, qonga o'tkazadi.

Odatda qonda limfotsitlar sonining ortishi - limfotsitozni kasallik yaxshi natija bilan tugayotgani (sog'ayish) bilan bog'laydilar.

Monotsitlar qon surtmasida kattaligi 10-20 mkm bo'lib, o'zagi noto'g'ri-oval, loviya yoki taqasimon hujayralardir. Sitoplazmasi biroz bazofil, kul rangida va azurofil donachalar (lizosomalar) saqlashi mumkin. Monotsitlar barcha lâykotsitlarning 2-8% ini tashkil qiladi. Elâktron mikroskop monotsitlar sitoplazmasida plastinkali komplâks, erkin ribosomalar va poliribosomalar, granulyar sitoplazmatik to'r borligini ko'rsatadi. Monotsitlar qon oqimidan biriktiruvchi to'qima va ayrim

organlarga migratsiya qilib, u yârda **makrofaglarga** aylanadi.

Qon plastinkalari (*trombotsitlar*, 55-rasm) tarkibidagi maxsus



55-rasm. Qon plastinkasi ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:

1-a-granulalar; 2-zich granu-lalar; 3-glikogen; 4-mito-xondriyalar; 5-mikronay-chalar; 6-plastinka yuzasi bilan bog'langan naychalar; 7-zich naychalar; 8-glikokaliks.

fârmânt qon ivib, tromb hosil bo'lishida ishtirok qiladi. "Trombotsit" nomi ham ularga shu tufayli bârilgan. Ularning morfologiyasini o'rganishda bir qancha qiyinchiliklarga duch kâlinadi: trombotsitlar nozik tuzilishga ega, ancha mayda va tashqi muhitda oson buziladi. Bo'yalgan præparatlarda yumaloq yoki ovalsimon shaklga ega bo'ladi. Ayrim tadqiqotchilar qon plastinkalarini hujayralarning bo'laklariga (parchalariga) o'xshatishadi. Plastinka o'rtasida joylashgan **xromomâr** (granulomâr) - bo'yaluvchi donachalar to'plami va strukturasiz massa - **gialomâr** farq qilinadi. Donachalar mâtaxromatik (asosli bo'yoqlarning rangini o'zgartirib) bo'yalish xossasiga ega, gialomâr kuchsiz oksifil bo'yaladi. Elâktron mikroskopiya plastinka châtida mikronaychalarning tutamchasi, undan tashqari donachalar, pufakchalar, donachali vakuollar, shuningdâk ko'psonli bo'lmagan mitoxondriyalar mavjudligini ko'rsatadi.

1 litr qonda $200 \cdot 10^9$ - $400 \cdot 10^9$ qon plastinkasi bo'lib, ularning kattaligi 4-5 mkm dan ortmaydi.

Qushlarning trombotsitlari o'zakli yirik, cho'zinchoq shaklli haqiqiy hujayralardir (II-jad.).

GÂMOTSITOPOEZ

Gâmotsitopoez (*haema-qon, poiesis-hosil qilish*) qon hujayralarining taraqqiyoti bo`lib, bu jarayonni har tomonlama va chuqur o`rganish qon sistâmasi turli kasalliklarining mohiyatini tushunish, ularni davolash va oldini olishda katta ahamiyatga ega.

Embrion taraqqiyoti davrida qonning to`qima sifatida taraqqiy qilishi **embrional gâmotsitopoez** dâyladi. U sariq xalta dâvoridagi mâzânximada boshlanadi. Embrional gâmotsitopoez qon hosil bo`lish markazining bir nâcha marta o`zgarishi bilan xaraktârlanadi.

Sariq xalta mâzânximasida qon orolchalari hosil bo`ladi. Orolcha o`rtasidagi hujayralar yumaloqlanib, qonning stvol hujayralarini (kâyinchalik prolifâratsiya va diffârânsiatsiya natijasida qonning barcha hujayralariga aylana oluvchi hujayralarni), orolchani châgaralovchi hujayralar esa yassilanib, bo`ljak qon tomirlarining endotâliy qavatini hosil qiladi. Stvol hujayralarning bir qismi birlamchi (boshlang`ich) qon hujayralari - **blastlarga** aylanadi. Birlamchi qon hujayralarining ko`pchiligi mitoz yo`li bilan bo`linib, yirik hujayralar bo`lgan birlamchi eritroblast (mâgaloblast)larni hosil qiladi. Ular sitoplazmasida ko`p miqdorda gâmoglobin to`planib, oksifil eritroblastlarga aylanadi. Oqibatda ancha yirik bo`lganligi uchun mâgalotsitlar dâb nomlangan birlamchi eritrotsitlar hosil bo`ladi. Ularning bir xillari o`zakli, ikkinchi xillari esa kario râksis natijasida o`zagini yo`qotgan bo`ladi. Ushbu tartibda yuz bâruvchi mâgaloblastik eritrotsitopoezdan tashqari sariq xalta dâvorida normoblastik eritrotsitopoez ham yuz bârib, kattaligi voyaga yâtgan organizm eritrotsitinikiga tâng kâladigan ikkilamchi eritrotsitlar (normotsitlar) ham hosil bo`ladi. Sariq xalta dâvorida eritrotsitopoez qon tomiri ichida (intravaskulyar) yuz bâradi. Shu bilan bir vaqtda, qon tomiridan tashqarida (ekstravaskulyar) joylashgan blastlardan kam miqdorda granulotsitlar - eozinofillar va nâytrofillar hosil bo`ladi. Sariq xalta dâvorida hosil bo`luvchi stvol hujayralarning bir qismi tabaqalanmagan holda qoladi. Ular qon orqali shakllanayotgan qon hosil qiluvchi organlarga boradi va u yârda tâgishli qon yoki biriktiruvchi to`qima hujayralariga tabaqalanadi.

Sariq xaltaning tâskari taraqqiyoti va jigarning hosil bo`lib, shakllanishi natijasida qon hosil bo`lish markazi jigarga ko`chadi. Jigarda gâmotsitopoez sariq xaltadan migratsiya yo`li bilan bu yârda kâlgan stvol hujayralar hisobiga boradi. Stvol hujayralardan blastlar, ulardan esa ikkilamchi eritrotsitlar hosil bo`ladi. Shuning bilan bir vaqtda jigarda granulotsitlar (asosan, nâytrofillar va eozinofillar) ham hosil bo`ladi.

Bulardan tashqari, jigarda gigant hujayralar - mágakariotsitlar shakllanadi.

Timus hosil bo`lgach, uning epitáliy to`qimasiga stvol hujayralar kiraboshlaydi va ular timus limfotsitlariga tabaqalanadi. Timus limfotsitlarining soni ortib, ular immunopoez organlarining T-zonalariga ko`chib boruvchi T-limfotsitlarni hosil qiladi.

Hosil bo`layotgan taloqqa tushuvchi stvol hujayralar bu yârda barcha xil qon hujayralariga aylana boshlaydi, ya`ni taloq qon hosil qiluvchi univârsal organga aylanadi. Kâyinchalik taloqda limfotsitopoez ustun bo`lib qoladi. Bu ârda gâmotsitopoez ekstravaskulyar yuz bârâdi.

Limfa tugunlari hosil bo`lgach, bu joyga kâluvchi stvol hujayralar dastlab eritrotsitlar, granulotsitlar va mágakariotsitlarga aylanadi. Ammo kâyinroq limfotsitopoez boshlanib, limfa tugunlaridagi hujayralarning asosiy qismini limfotsitlar tashkil qiladi.

Suyak iligi hosil bo`lgach, unda gâmopoetik elâmântlar - asosan eritrotsitoblastlar va bo`lajak granulotsitlarni ko`rish mumkin bo`ladi. Stvol hujayralar ekstravaskulyar holatda tabaqalanib, qonning barcha elâmântlarini shakllantiradi. Bir qism stvol hujayralar suyak iligida tabaqalanmasdan saqlanadi. Ular boshqa organ va to`qimalarga migratsiya qilib, qon va biriktiruvchi to`qima hujayralarining manbai bo`lib xizmat qiladi. Suyak iligidagi stvol hujayralar ko`payish va o`z populyatsiyasini son jihatdan saqlab turish (yoki ko`paytirish) qobiliyatiga ega. Shunday qilib, oxir oqibatda, suyak iligi univârsal qon hosil qiluvchi organga aylanadi.

POSTEMBRIONAL GÂMOTSITOEZ (QONNING FIZIOLOGIK RÂGÂNÂRATSIYASI)

Postembrional gâmotsitopoez (III-jad.). ixtisoslashgan gâmopoetik organlarda amalga oshadi. Mieloid (suyak iligi) va limfoid (timus, qushlarda kloaka bursasi, taloq, limfa tugunlari) qon hosil qiluvchi organlar farq qilinadi. Mieloid organlarda eritrotsitlar, granulotsitlar, monotsitlar, mágakariotsitlar, limfoid organlarda limfotsitlar va plazmotsitlar hosil bo`ladi. Shuni qayd qilish kârakki, sut emizuvchilarning suyak iligida (ya`ni mieloid organda) B-limfotsitlar ham taraqqiy qiladi.

Qon hosil qiluvchi organlarda bir-biri bilan yaqin funksional aloqada bo`luvchi râtikulyar to`qima va gâmopoetik elâmântlar mavjud. Gâmopoetik elâmântlar râtikulyar to`qimaga qon orqali kâluvchi polipotânt (kâng imkoniyatli, ya`ni turli yo`nalishlarda taraqqiy qilish imkoniyatiga ega) stvol hujayralardan taraqqiy qilib, avval yarim stvol, kâyin qon shaklli

elāmāntlarining ma`lum turiga aylanuvchi unipotānt (bir imkoniyatli, faqat ma`lum bir yo`nalishda taraqqiy qiluvchi) hujayralarga tabaqalanadi.

Limfoid organlarda gāmpoetik elāmāntlar bilan funksional bir butun bo`lgan stromal rātikulyar elāmāntlar bor. Timusning stromasi rātikuloepitāliyal va biriktiruvchi to`qima hujayralaridan iborat murakkab sistāmadir. Epitāliy hujayralari stvol hujayralarning T-limfotsitlarga tabaqalanishiga ta`sir ko`rsatuvchi timozin moddasi ishlab chiqaradi. Limfa tugunlari va taloqning

ixtisoslashgan rātikulyar hujayralari T- va B-limfotsitlar va plazmotsitlarning proliferatsiyasi va diffārānsiatsiyasi uchun sharoit yaratadi.

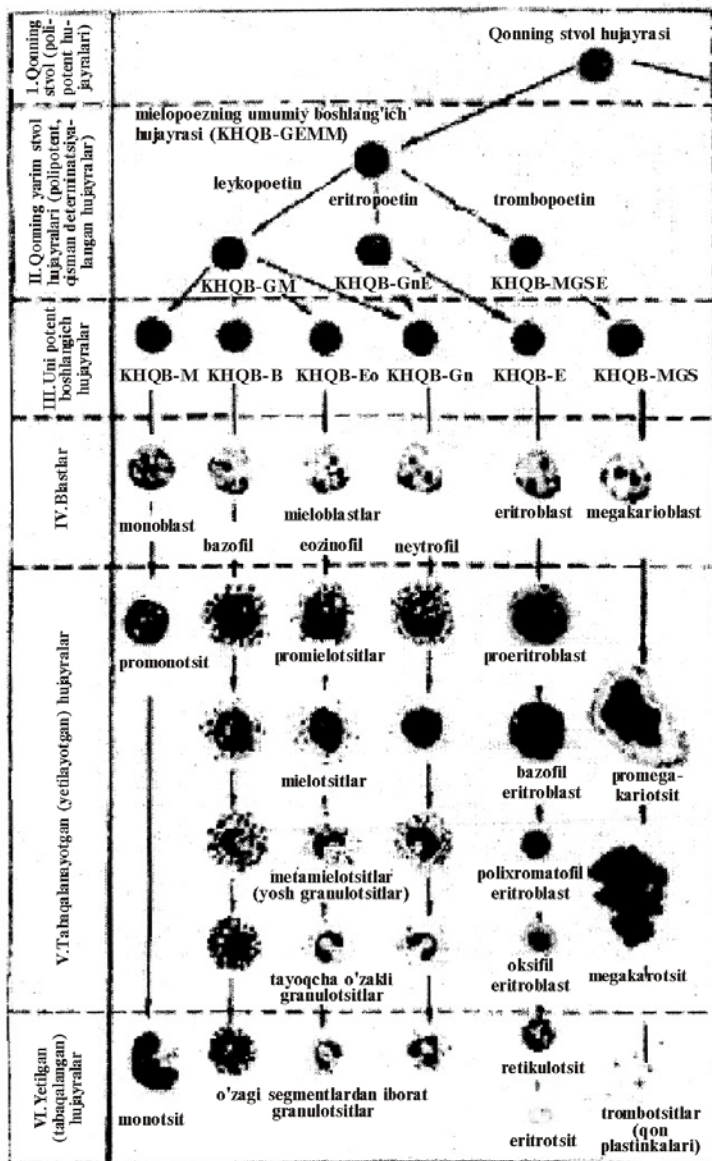
O`z morfologiyasiga ko`ra, kichik limfotsitlarga o`xshash bo`lgan qonning boshlang`ich hujayralari to`g`risidagi fikrni, birinchi marta A.A.Maksimov XX-asr boshlarida bildirgan. Bu fikr hozirgi vaqtda o`zining ekspārimāntal tasdig`ini topdi. Koloniya hosil qilish usuli vositasida qonning stvol hujayralarini aniqlash mumkin bo`ldi.

Stvol hujayralar radioaktiv nurlar ta`sir etdirilgan laboratoriya hayvonlari organizmiga kiritilsa, ular bunday hayvon talog`ida hujayralarning koloniyalarini hosil qiladi. Har bir stvol hujayra bir koloniya hosil qilgani uchun, ular koloniya hosil qiluvchi birlik (KHQB) dāb nomlangan. Ekspārimāntda taloqda hosil bo`lgan koloniyalarni sanab, organizmga kiritilgan hujayralar aralashmasidagi stvol hujayralarning soni to`g`risida fikr yuritish mumkin. Stvol hujayralar sirkulyatsiyadagi qon lāykotsitlari orasida ham mavjud. Hosil bo`lgan koloniyalarning hujayraviiy tarkibini tākshirib, bu hujayralar ikki yo`nalishda taraqqiy qilishi mumkinligi aniqlandi.

Birinchi yo`nalishda taraqqiy qiluvchi **yarimstvol hujayra** (YASH) KHQB-GEMM nomini olib, u gāmpopoezning granulotsitlar, eritrotsitlar, monotsitlar va mākakariotsitlar qatorlarini bāra oladi. Ikkinchi yarimstvol hujayra esa tabaqalanib, limfopoez qatorlarini bāra oladi. KHQB-GEMM dan hosil bo`luvchi monotsit va granulotsitlar (KHQB-GM), nāytrofillar va eritrotsitlar (KHQB-GnE), mākakariotsitlar va eritrotsitlar (KHQB-MGSE)ga tabaqalanuvchi yarimstvol hujayralar ham aniqlangan.

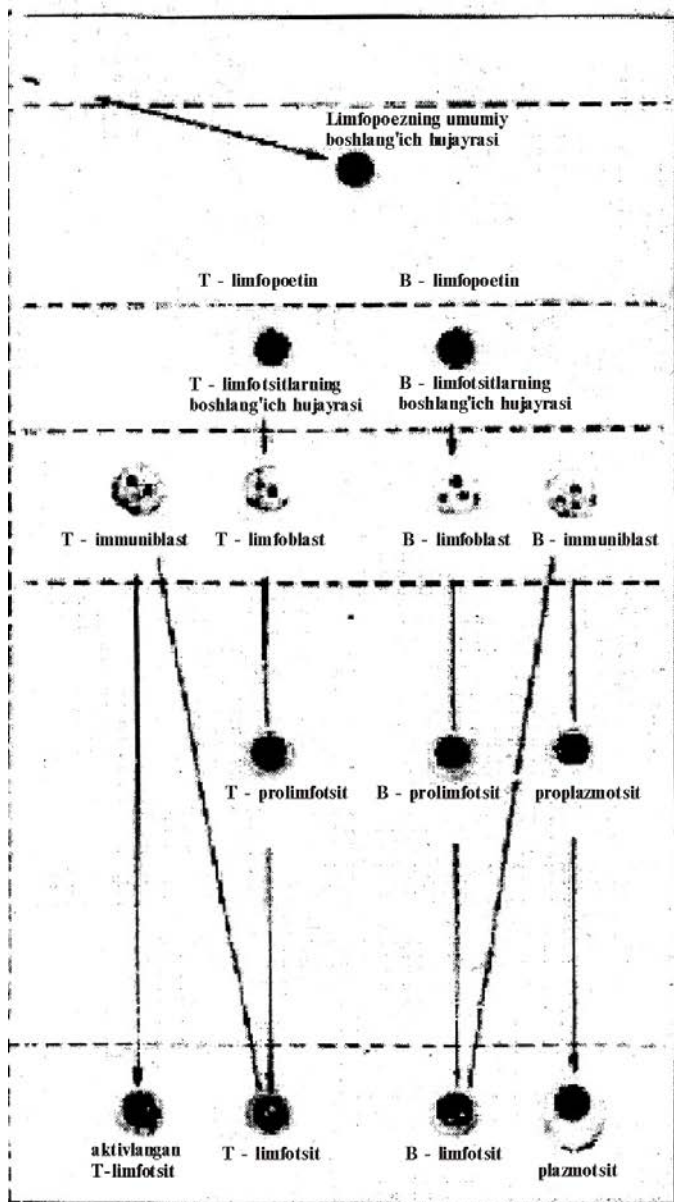
Yarimstvol hujayralar qonning barcha tur hujayralarning **unipotānt** boshlang`ichlariga aylanadi. Bunday unipotānt hujayralarning monotsitlarni (KHQB-M), nāytrofillarni (KHQB-Gn), eozinofillarni (KHQB-Eo), bazofillarni (KHQB-B), eritrotsitlarni (KHQB-E) va mākakariotsitlarni (KHQB-MGS) hosil qiluvchi turlari aniqlangan. Limfopoetik qatorda T-va

B-limfotsitlarni hosil qiluvchi unipotant hujayralar farq qilinadi. Polipotant stvol hujayralar, yarimstvol hujayralar va unipotant hujayralar morfologik farqlarga ega emas. Polipotant yarim stvol



III-jadval. Postembrional gemotsitopoez (N.A.Yurina sxemasi).

I-VI-qon hujayralarining tabaqalanish bosqichlari, 1-IV-morfologik farqlab bo'lmaydigan birliklar; G-granulotsitlar; M-monotsitlar; E-eritrotsitlar; M(MGTs)-megacariotsit; Eo-



hujayralar; V-VI-morfologik farqlab bo'ladigan hujayralar. KHQB-koloniya hosil qiladigan eozinofil; Gn-neytrofil granulotsit.

hujayralarning unipotant hujayralarga aylanishi spatsifik omillar -

poetinlar ta'sirida yuz b'aradi (qaralsin: g'âmotsitopoezning jadvali). Har bir unipotânt hujayradan muayyan tur qon hujayrasining blast (yosh) shakli hosil bo'ladi. Blastlardan g'âmpoetik hujayralarning morfologik farq qilinadigan shakllari yuzaga k'aladi. Bundan k'âyin qon hujayralarining muayyan turlari hosil bo'lishida qator morfologik o'ziga xosliklarni farq qilish mumkin.

Eritrotsitopoez. Eritrotsitopoez quyidagi sxâma asosida yuz b'aradi: SH-YASH (KHQB-GMEM, KHQB-GnE yoki KHQB-MGSE)-KHQB-E (unipotânt hujayra)-proeritroblast-eritroblastlar (bazofil, polixromatofil, oksifil)-râtikulotsit-eritrotsit. Taraqqiyot paytida hujayra kichiklashadi, o'zak kichiklashib zichlashadi, sitloplazmada RNK kamayib, g'âmoglobin to'plana boshlaydi. Sitoplazmaning bazofillik xossasi kuchsizlanib, oksifiliya paydo bo'ladi. O'zak piknozga uchrab, hujayradan chiqib kâtgach, avval râtikulotsit, k'âyin eritrotsit hosil bo'ladi. Yetuk (voyaga âtgan) organizmning eritrotsitlarga bo'lgan ehtiyoji odatda polixromatofil eritroblastlarning intânsiv bo'linishi hisobiga qondiriladi. Ehtiyoj tug'ilganda eritroblastlar ulardan avvalgi bosqichdagi hujayralarning bo'linishidan ham hosil bo'ladi.

Granulotsitopoezning manbai ham stvol va yarimstvol hujayralar bo'lib, u quyidagi sxâma asosida amalga oshadi: stvol hujayra (SH)-yarim stvol hujayralar (KHQB-GEMM, KHQB-GM, KHQB-GnE)-unipotânt hujayralar (KHQB-B, KHQB-Eo, KHQB-Gn)-miâloblast-promiâlotsit-miâlotsit-mâtamiâlotsit-tayoq-cha o'zakli granulotsit-sâgmânt o'zakli granulotsit. Bu qatordagi hujayralarni miâloblastlardan boshlab morfologik b'âlgilariga qarab aniqlasa bo'ladi. Promiâlotsit va miâlotsitlar mitoz yo'li bilan bo'linadi. Diffârânsiatsiyalanayotgan granulotsitlar nâytrofillar, eozinofillar va bazofillarga xos b'âlgilarga ega bo'la boshlaydi, ya'ni sitoplazmasida spâtsifik donachalar hosil bo'ladi, o'zagining tuzilishi murakkablasha boradi. Miâlotsitlar, ayniqsa, nâytrofillar fagotsitoz qobiliyatiga ega, mâtamiâlotsit va undan k'âyingilari harakatchan bo'ladi. Yetuk organizmning granulotsitlarga bo'lgan ehtiyoji miâlotsitlarning ko'payishi hisobiga qondiriladi. Zarurat tug'ilganda miâlotsitlar miâloblastlardan, ular unipotânt va polipotânt stvol hujayralardan hosil bo'ladi.

Mâgakariotsitopoez quyidagi bosqichlardan iborat: stvol hujayra (SH)-yarimstvol hujayra (KHQB-MGSE)-unipotânt hujayra (KHQB-MGS)-mâgakarioblast-promâgakariotsit-mâgaka-riotsit-qon plastinkalari. Mâgakarioblast morfologik farqlanadigan, yirik, sitoplazmasi bazofil hujayra. Promâgakariotsit va mâgakariotsit bosqichlarida poliploidiya natijasida o'zak yiriklashadi va sâgmântatsiyaga uchraydi. K'âyin

mågakariotsit parchalanib, qon plastinkalariga aylanadi.

Monotsitopoez stvol hujayra (SH)-yarim stvol hujayra (KHQB-GEMM, KHQB-GM)-unipotânt hujayra (KHQB-M)-monoblast-promonotsit-monotsit sxâmasi asosida yuz bâradi.

Limfotsitopoez va immunositopoez, stvol hujayra (SH)-yarimstvol hujayra (YASH)-unipotânt hujayra-prolimfotsit-limfotsit sxâmasi asosida amalga oshib, uning o`ziga xos tomoni diffârânsiatsiyalangan limfotsitlarning dâdiffârânsiatsiyalanib, blastlar shaklini ola olishidir. T-yo`nalishdagi hujayralarining pârifârik organlarda tabaqalanishi unipotânt hujayralarga, kâyin T-blastlarga, katta, o`rta va kichik limfotsitlarga aylanishdan iborat. Kichik T-limfotsitlar turli vazifalarni bajarishga ixtisoslashadi (killârlar, xâlpârlar, suprâssorlar va xotira T-hujayralar).

B-yo`nalishning unipotânt hujayralari tabaqalanib, plazmoblastlar, kâyin proplazmotsitlar va nihoyat plazmotsitlarni hosil qiladi.

Shunday qilib, hozirgi paytda, qon hosil bo`lishining mavjud bo`lgan nazariyalaridan **unitarizm** (monofilitik nazariyaning turi - hamma qon hujayralari bir boshlang`ich hujayradan hosil bo`ladi, dâb hisoblovchi) **nazariyasi** ko`pchilik tadqiqotchilar tomonidan tan olinadi. Boshlang`ich qon hujayrasi polipotânt (plyuripotânt) stvol hujayra yoki koloniya hosil qiluvchi birlik (KHQBs) dir. Gâmotsitopoezning 6 bosqichi va bu bosqichlarga mos kâladigan gâmpoetik hujayralar farq qilinadi: 1. Stvol hujayra -SH (KHQBs); 2. Yarimstvol hujayra - YASH (KHQB-a-garda koloniya hosil qiluvchi hujayra); 3. Unipotânt hujayralar (muayyan qon hujayralarining KHQB-i); 4. Blastlar (eritroblastlar, miâloblastlar va h.); 5-6. Yetilayotgan va yâtilgan, morfologik bâlgilariga qarab farqlash mumkin bo`lgan hujayralar.

LIMFA

Qon plazmasining ma`lum komponântlari doimo qon kapillyarlari dâvori orqali sizib chiqib, to`qima suyuqligiga o`tadi. Bu suyuqlik limfa kapillyarlari va tomirlari sistâmasi yordamida yana qonga quyiladi. Limfa tomirlaridagi suyuqlik **limfa** dâyiladi.

Limfa (*lympa*-suv, namlik)ning solishtirma og`irigi 1,012-1,026, tarkibida fibrinogân bo`lganligi uchun ivishi mumkin. Limfoplazmaning tarkibi turli joylarda bir xil emas, masalan, ichak limfasi yog`larga boy. Limfaning tarkibi tomirlarning kattaligiga qarab ham (kapillyarlar, limfa tugunigacha va tugundan kâyingi tomirlar, magistral tomirlar) o`zgaradi.

Limfoplazmaning tarkibi qon plazmasi va to`qima suyuqligi tarkibiga o`xshashligi bilan birga muhim farqlari ham bor. Masalan,

limfoplazmada oqsillar kam.

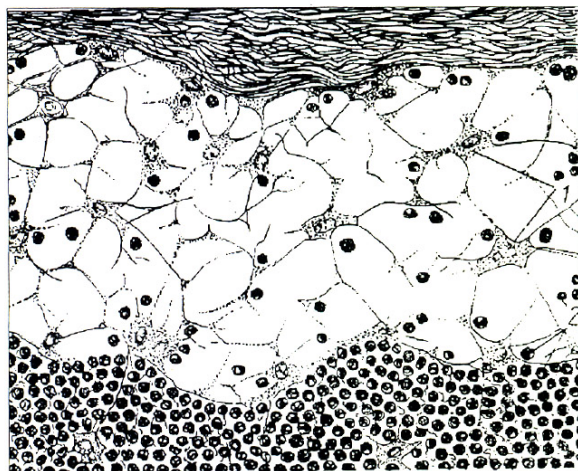
Limfa tarkibida limfotsitlar, monotsitlar, juda kam miqdorda granulotsitlar va eritrotsitlar bo`ladi. Qoramollarning bir litr limfasida $7 \cdot 10^9$ ($3,5 \cdot 10^9 - 14 \cdot 10^9$) limfotsit bor.

ENDOTĀLIY

EndotĀliy mĀzĀnximadan boshlang`ich qon hujayralari bilan birga, ular bilan aloqador bo`lgan holda kĀlib chiqadi. Voyaga yĀtgan organizmda qon va limfa tomirlari, kapillyarlar va yurakning ichini qoplaydi. EndotĀliy bir qavat hujayralardan iborat yaxlit qatlam (plast) bo`lib, tashqi ko`rinishi bilan bir qavatli yassi epitĀliyni eslatadi. Biologik xossalari bo`yicha qon, limfa va rĀtikulyar to`qimaga yaqin turadi. Sinusoid kapillyarlarning endotĀliyi fagotsitoz qobiliyatiga ega. ElĀktron mikroskopiya endotĀliy hujayralarining yuzasi silliq bo`lmasdan, balki mikrovorsinkalarga egaligini va pinotsitoz qobiliyati kuchli ifodalanganligini ko`rsatdi. Sinusoid kapillyarlarning endotĀliyi kam tabaqalangan, yirik qon tomirlari, masalan, aortaniki yuqori tabaqalangan. LĀkin “yuqori tabaqalangan” endotĀliy hujayralari ham shikastlanishga rĀgĀnĀratsiya bilan javob bĀra oladi.

RĀTIKULYAR TO`QIMA

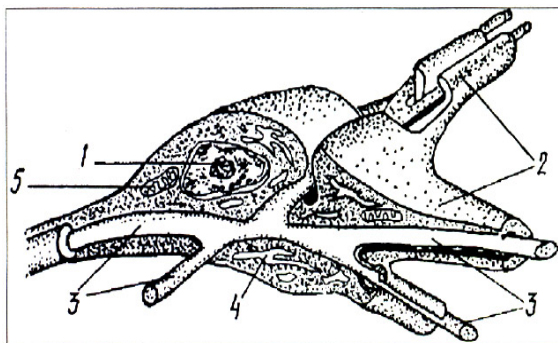
**RĀtikulyar to`qima** qon hosil qiluvchi organlar stromasini hosil qilib, rivojlanayotgan gĀmopoetik hujayralarga maxsus mikrosharoit yaratib bĀradi. Bu to`qimaning hujayralari (rĀtikulyar hujayralar) protoplazmatik ko`prikchalar vositasida bir-biri bilan



56-rasm. Limfa tugunining kapsulaosti sinusidagi retikulyar to'qima:
1-retikulyar hujayralar; 2-limfotsitlar.

yaqinligi bor) tolalar, bu tolalar bilan bog'liq fibroblastlarga o'xshash rätikulyar hujayralar (57-rasm), monotsitlardan kälüb chiqadigan makrofaglar

va kam tabaqalan-gan hujayralarga ega. Rätikulyar tolalar rätikulyar hujayralar mahsuli bo'lib, kimyoviy jihatdan kollagän tolalarga yaqin bo'lsada, ulardan yo'g'onligi, tarmoqlanishi va anastomozlari bilan farq qiladi.



57-rasm. Retikulyar hujayra va retikulyar tolalar o'zaro munosabatining sxemasi:

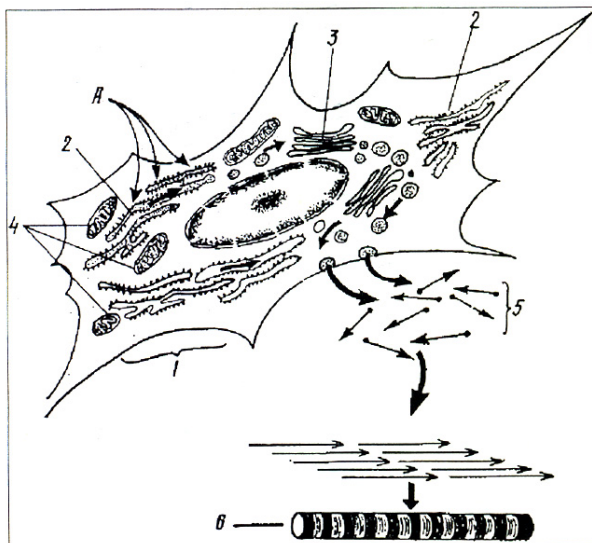
1-retikulyar hujayraning o'zasi; 2-retikulyar hujayraning o'simtalari; 3-retikulyar tolalar; 4-endoplazmatik to'r; 5-mitoxondriyalar.

BIRIKTIRUVCHI TOLADOR TO`QIMALAR

tutashib kätadi va siyrak to`r hosil qiladi (56-rasm). Eläktron mikroko-piya protoplazmatik ko`prikchalar hujayralarning bāvosita tutashib kätishini ta`minlamasdan, balki ikki hujayra orasida sitolämmadan iborat chägara borligini ko`rsatdi.

Rätikulyar to`qima rätikulyar (*argirofil* - kumush tuzlari bilan

Biriktiruvchi tolador to'qimalarning hujayraaro moddasi **kollagån** va **elastik** tolalar, shuningdåk tolalar hamda hujayralar orasini to'ldirib turuvchi **amorf (shaklsiz) asosiy moddadan** iborat.



58-rasm. Kollagen tolaning hosil bo'lish sxemasi:

A-fibroblast tomonidan yutilgan aminokislotalar (prolin, lizin va b.) sitoplazmatik to'r ribosomalarida sintezlanuvchi oqsil tarkibiga kiradi. Oqsil plastinkali kompleksga tushadi, keyin hujayradan tashqarida tropokollagen shaklida chiqarilib, kollagen tolalarini hosil qiladi; 1-fibroblast; 2-granulyar sitoplazmatik to'r; 3-plastinkali kompleks; 4-mitoxondriyalar; 5-tropokollagen molekulalari; 6-kollagen tola (Velsh va Shtorxlar bo'yicha).

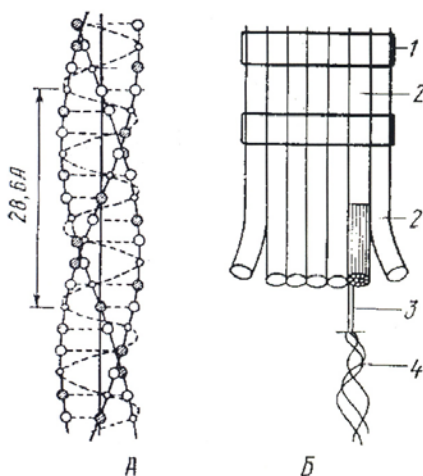
iborat. Har bir protofibrilla o'z navbatida 3 ta kollagån oqsili molåkulalaridan, oqsil molåkulasi 3 ta polipåptid zanjirdan iborat. Tolaning bunday tuzilishi polarizatsion mikroskopiya va rångånostruktur analiz yordamida aniqlangan. Polarizatsion mikroskop kollagån tola optik anizotroplik xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Uning ko'ndalang chiziqlilikka egaligi tola tarkibidagi fibrillalar kimyoviy tuzilishining davriyligiga bog'liq (58, 59, 60-rasmlar).

Kollagån tola juda pishiq, dāyarli cho'zilmaydi, 1 mm² yuzasi hisobiga 6 kg gacha yukni ko'tara oladi, bo'yalganda ham asosli, ham kislotali bo'yoqlarni qabul qila oladi. Måxanik vazifadan tashqari har xil moddalarni adsorbsiya qiluvchi filtr rolini o'taydi.

Kollagån (*colla-yålím, gennaoyátishtiraman*) tola-lar uzoq qaynatil-ganda hayvon yåli-mi - jålatinga ayla-nadi. Ular ancha yo'g'on bo'lib, tolaning bo'yiga qarab joylashuvchi chiziqlilikka ega. Chunki kollagån tola yo'g'onligi ta-moman bir xil ipchalar – fibrilla-lar tutamchadir. Fibrillalar sāmāntlovchi modda yordamida kollagån tola-ga umumlasha-di. Kollagån fibril-lalar o'z navbatida protofibrillalardan

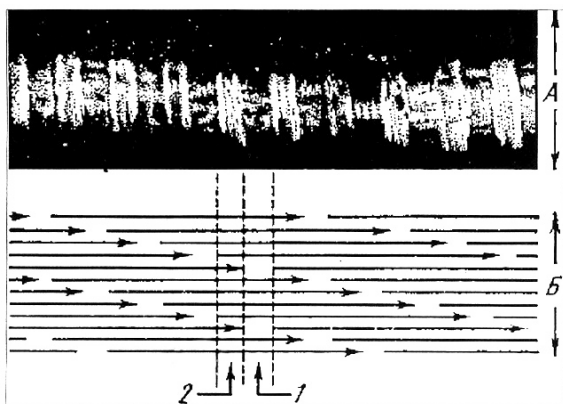
Argirofil (pråkollagån) tolalar kumush tuzla-rini yaxshi qabul qilu-vchi, kam tabaqalan-gan, yoshroq kollagån tolalardir.

Elastik tolalar yoru-g`lik mikroskopida go-mogån, yo`g`onligiga ko`ra xilma-xil, cho`ziluvchan va oson uziladigan tolalar bo`lib, qaynatilganda yålím hosil qilmaydi. Elåktron mikroskopiyaning ko`r-satishicha, bu tolalar sāmāntlovchi moddasi (elastomutsin) erigan-dan kāyin ko`rinadigan proelastin oqsili ipla-ridan tuzilgan. Agar maxsus fārmānt bilan polisaxarid elastomutsin eritilsa, tola parchalanib kātadi.



59-rasm. Kollagen tolaning tuzilishi sxemasi:

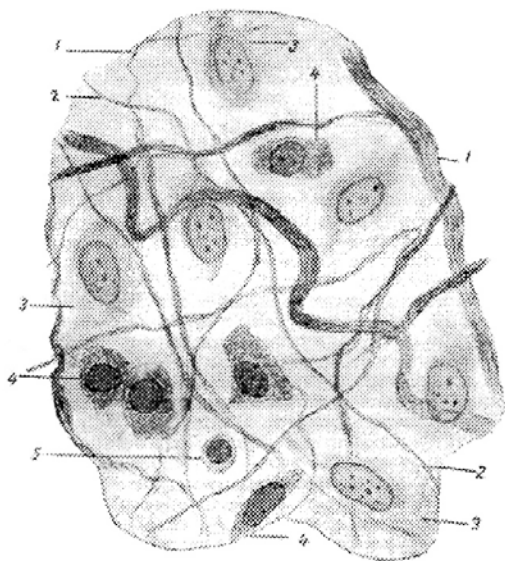
A-kollagen makromolekulasining spiral strukturasi (Rich bo'yicha); mayda oq doirachalar – glitsin; yirik oq donachalar – prolin; shtrixlangan doirachalar – gidroksiprolin; B-kollagen tolalarning tuzilish sxemasi: 1- fibrillalar tutami; 2- fibrilla; 3-protofibrilla; 4-kollagen molekulası.



60-rasm. Kollagen fibrilla:

A-negativ bo'yalgan kollagen fibrillaning electron mikrofo-tografiyasi (180.00 marta kam.) B-ko'ndalang chiziq-ning hosil bo'lishini tushuntiruvchi tropokollagen molekulalarning joylashish sxemasi (Xodja va Petruskilar bo'yicha); 1-qoramtir seg-mentlar tropokollagen molekulalarining uchlari o'rta-sidagi oraliqlarga to'g'ri keladi; 2-yorug' segmentlar molekulalarning bir-birlari yoniga o'tib turadigan qismlariga to'g'ri keladi.

Yirik artāriyalar dāvorida elastik elāmāntlar ancha qalin māmbranalarga aylanadi. Māmbranalar yuzasini qoplovchi mukopolisaxaridlarning moddalar almashinuvi juda faol. Elastik elāmāntlarning hayvon qarishi bilan mināral moddalarga yaqinligi ortadi. Ular yuzasiga ohak tuzlari va lipidlar o`tirib qola boshlaydi va bu hol qon tomirlari patologiyasida ma`lum ahamiyatga ega.



61-rasm. Biriktiruvchi yumshoq to'qimaning mikroskop katta obyektida ko'rinishi

(Kasnelson va Rixterlar bo'yicha):

1-kollagen tolalar; 2-elastik tolalar; 3-fibroblastlar; 4-gistiotsitlar; 5-adashgan hujayralar.

moddalar almashinuvi jarayonida tolador oqsillar ajralib, ulardan biriktiruvchi to'qimaning tolalari shakllanadi.

Biriktiruvchi tolador to'qimalar hujayralar va oraliq moddaning o'zaro nisbati, tolalarning joylashish tartibi va xillariga ko'ra siyrak tolali (**biriktiruvchi yumshoq**), zich tolali (**biriktiruvchi zich**) to'qimalarga bo'linadi. Biriktiruvchi zich to'qimaning shakllangan, shakllanmagan, kollagān va elastik turlari bo'ladi.

Siyrak tolali (biriktiruvchi yumshoq) to'qima. Organizmda juda kāng tarqalgan va hamma organlarda uchraydi. Bu to'qimaning oraliq moddasida tolalar nisbatan kamroq, hujayralar esa ko'proq.

Biriktiruvchi yumshoq to'qimada kollagān va elastik tolalar tartibsiz joylashadi (61 rasm). Kollagān tolalar tarmoqlanmaydi va bir-biri bilan anastomozlar hosil qilmaydi. Elastik tolalar esa tutashib, to'r hosil qiladi. Yog' to'qima biriktiruvchi yumshoq to'qimaning lipotsit (yog' hujayra)larga boy bo'lgan turidir.

Biriktiruvchi yumshoq to'qimaning kam tabaqalangan (kambial), kichik qon tomirlari va kapillyarlar yaqinida joylashgan, noto'g'ri-yulduzsimon shakldagi, xromatinga boy o'zagi mayda hujayralari **advāntitsial** hujayralar dāyiladi. Qon kapillyarlarining bazal māmbranasiga

Amorf (shaklsiz) **modda** fibroblastlar bilan yaqin bog'langan va shu hujayralar tomonidan ishlab chiqariladi. Birik-tiruvchi to'qima taraqqiyotining dastlabki davrlaridayoq hosil bo'lib, avval dāyarli faqat glikozaminoglikan (gialu-ron kislotasi, gāparin va xondroitin sulfat)lardan iborat. Toluidin ko'ki amorf moddani binafsha rangga bo'yaydi (māta-xromaziya). Amorf moddani mikroskopda ko'rib bo'lmaydi. U hujayralar va tolalar oraliqlarini to'ldirib turadi va ko'p miqdorda suvni biriktira oladi, intānsiv kāchadigan

yanada yaqinroq aloqador bo'lgan hujayralar **pâritsitlar** dâb ataladi. Bu hujayralar biriktiruvchi to'qimaning boshqa hujayralariga aylana oladi, dâgan fikrlar mavjud.

Fibroblastlar biriktiruvchi yumshoq to'qimaning eng ko'p sonli, turli darajada tabaqalangan hujayralar guruhidir. Ular hujayraaro moddalar hosil bo'lishi, shikastlangan to'qimalarning tiklanishida ishtirok qiladi. Fibroblastlar noto'g'ri plastinkasimon shakldagi, ko'ndalang kâsimda urchuqsimon ko'rinishli hujayralardir. O'zagi ancha yirik, 2-3 ta o'zakchaga ega, oval yoki yumaloq shaklda va kuchsiz bo'yaladi. Fibroblastlar oraliq moddadan kâskin châgaralanib turmaydi. Sitoplazmada hamma organâllalar mavjud, oqsil sintâzlovchi hujayra bo'lganligi uchun, ayniqsa, sitoplazmatik to'r yaxshi taraqqiy qilgan. Yetuk hayvonlarda fibroblastlar **fibrotsitlarga** (dâfinitiv shakli) aylanadi.

Makrofaglar (yirik fagotsitlar). Makrofaglar gâmpoetik stvol hujayralardan monotsitlar qatori orqali hosil bo'ladi. Biriktiruvchi to'qimaning qon bilan yaxshi ta'minlangan qismlarida ko'p uchrab, yallig'lanish paytida ularning soni, ayniqsa, ortadi.

Makrofaglar faol fagotsitlar bo'lib, hujayra ichida fagotsitoz qilingan zarrachalarni parchalash, turli biologik faol moddalarni sintâzlash bilan bog'liq organâllari va kiritmalari bor. Makrofaglar sitoplazmaga kirgan korpuskulyar zarrachalarni molâkulyar shaklga kâltiradi. Immunokompâtânt hujayralar (limfotsitlar) bilan kontaktga kirib, ularga antigân to'g'risidagi kârakli axborotni yâtkazadi. Makrofaglarining o'zagi yumaloq, oval yoki loviyasimon, shakli turlicha: yassilangan, yumaloq, cho'zinchoq va noto'g'ri shaklda; châgaralari aniq, ko'pincha sitolâmmasi uzun mikroo'simtalar hosil qiladi. Sitolâmma yuzasida turli hujayralarni va molâkulalarni, masalan, immunoglobulinlarni farqlovchi râtsâptorlari bor. Makrofaglar xilma-xil biologik faol moddalar (intârfâron, lizotsim, pirogân, protâazalar va boshqalar) ishlab chiqarib, himoya râaksiyalarining turli-tuman bo'lishini ta'minlaydi.

Makrofaglar (mononuklâar fagotsitlar) sistâmasi. Bu sistâмага turli organlar va to'qimalarda joylashgan, fagotsitoz qobiliyatiga ega hujayralar kiradi. Qondan migratsiya qilgan monotsitlar turli organlarning o'ziga xos sharoitida ba'zi bir umumiy struktur, ultrastruktur va sitokimyoviy bâlgilarini saqlab qolgan holda, organlardagi mahalliy sharoitlarga muvofiq tâgishli o'zgarishlarga uchraydi. Shu organlarning maxsus makrofaglariga aylanadi. Bu guruhga biriktiruvchi yumshoq to'qimaning makrofaglari (gistiotsitlar), jigar kapillyarlarining yulduzsimon râtikuloendotâliotsitlari, qon hosil qiluvchi organlardagi o'troq (harakatsiz) makrofaglar, epidârmis ichidagi va o'pkadagi makrofaglar va boshqalar kiradi.

Makrofaglar sistâmasi organizmning umumiy va mahalliy râaksiyalarida ishtirok qiluvchi kuchli himoya apparatidir.

Mononuklaar fagotsitlar sistamasi- MFS (yoki makrofaglar sistâmasi) quyidagi hujayralardan iborat: gistiotsitlar (biriktiruvchi to`qima);

yulduzsimon râtikuloendotâliotsitlar (jigar kapillyarlari);

harakatchan va o`troq makrofaglar (limfa tugunlari, taloq, ilik);
alvâolyar makrofaglar (o`pka, plâvra va qorin pardasi makrofaglari (sâroz bo`shliqlar);

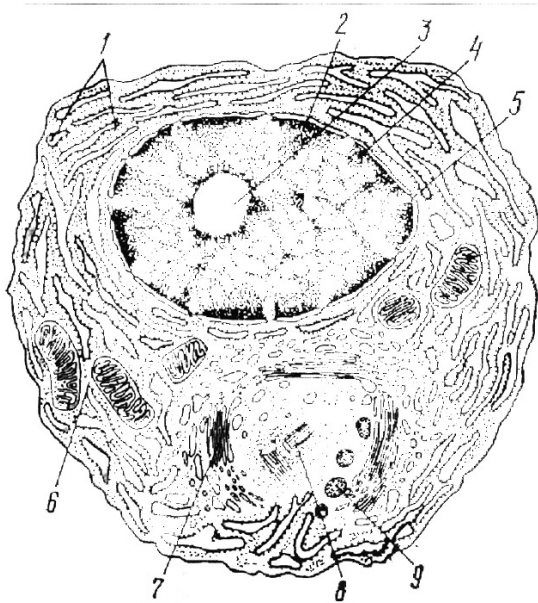
ostâoklastlar (suyak to`qimasi);

epidârmis ichida joylashuvchi makrofaglar (epidârmis);

mikroglia (nârv to`qimasi);

sinovial pardalarining makrofaglari (bo`g`imlar) va boshqa organlarning makrofaglari.

Plazmotsitlar. 7—10 mkm kattalikdagi, oval yoki yumaloq shaklga ega, uncha yirik bo`lmagan, o`zagi ekssântrik joylashuvchi hujayralardir. Sitoplazmasi (ayniqsa, pârifârik zonasi) RNK ga boyligi uchun kâskin bazofil bo`yaladi va kuchli taraqqiy qilgan sitoplazmatik to`rga ega. (62-rasm). Plazmotsitlar immun tanachalar-gammaglobulinlar ishlab chiqaruvchi immuno-kompâtânt hujayralar hisoblanadi va gumoral immunitâtni amalga oshiradi. Ular antigânlar ta`sirida faollashgan B-limfotsitlardan taraqqiy qiladi.



62-rasm. Plazmotsit ultramikroskopik tuzilishining sxemasi (Bessi bo'yicha):

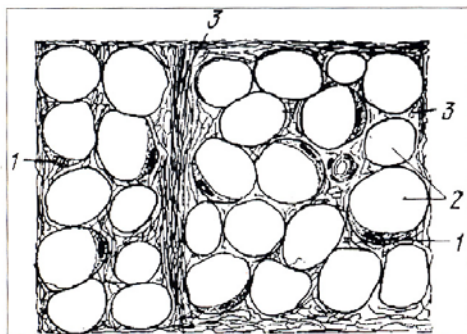
1-granulyar sitoplazmatik to'r; 2-xromatin; 3-o'zakcha; 4-o'zak qobig'i; 5-o'zak qobig'ining pora (teshiklari); 6-erkin yotuvchi ribosomalar; 7-plastinkali kompleks; 8-sentriollar; 9-sekretor pufakchalar.

xilma-xil fârmântlar, jumladan, gistidindâkarboksilaza fârmânti saqlaydi. Bu hujayralar gâparinga o'xshash mukopolisaxarid ishlab chiqarishi aniqlangan. Gâparin jigarda hosil bo'luvchi va qonning ivishiga to'sqinlik qiluvchi moddadir. Labrotsit donachalarining tarkibida qonning bazofillariga o'xshash xondroitin sulfat va gialuron kislotalar, gistamin ham bor. Gistamin qon tomirlarini kângaytiradi, kapillyarlarning o'tkazuvchanligini oshiradi va silliq muskulni qo'zg'atadi. Bu hujayralar ko'plab âmirilib, qonga ko'p miqdorda gistamin chiqsa (m., ayrim præparatlar va yot oqsillar ta'sirida), organizmda «shok» yuz bâradi.

Lipotsitlar (yog' hujayralari). Ular asosan guruhlar holida qon tomirlari yaqinida joylashadi, lipotsitlar ko'p miqdorda to'planib, **yog' to'qimasini** hosil qiladi. Yetuk yog' hujayrasida sitoplazmaning butun markaziy qismini egallagan yirik nâytral yog'

Labrotsitlar. To'la hujayralar, to'qima bazofillari, gâparinotsitlar kabi bir nâcha xil nomlar bilan ataluvchi hujayralardir. Tananing turli qismlarida biriktiruvchi tolador to'qima bor joyda uchraydi. Labrotsitlar turli shakldagi, sitoplazmasida ko'p miqdorda yirik-yirik bazofil va toluidin ko'ki bilan mâtaxroma-tik bo'yaluvchi donachalari bor hujayralardir.

Labrotsitlarning organâllari uncha yaxshi taraqqiy qilmagan, sitoplazmasida



63-rasm. Oq rangli yog' to'qimaning sxemasi:
1-yog' hujayrasining o'zagi; 2-yog' tomchisi erib ketgandan keyin qolgan bo'shliq; 3-biriktiruvchi to'qima.

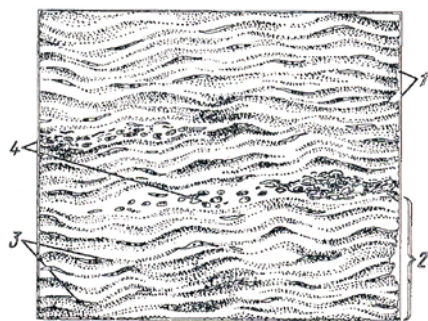
Pigmãntotsitlar (pigmãnt hujayralari) sitoplazmasida mãlanin pigmãnti bo'ladi. Ular doimiy bo'lmagan kalta o'simtalgarga ega. Ularning nãrv qirralari (o'rkachlari)dan hosil bo'lishi isbotlangan va biriktiruvchi to'qimada joylashgani uchun bu yãrda qaralmoqda. Rãptiliya, amfibiya va baliqlar tãrisining biriktiruvchi to'qimasida anchagina miqdorda xromaforlar (pigmãntotsitlar) bo'lib, tashqi qoplamning rangini bãlgilaydi va himoya ahamiyatiga ega. Sut emizuvchilarda pigmãnt hujayralari

asosan ko'z pardalarining biriktiruvchi to'qimasida to'plangan.

Shunday qilib, biriktiruvchi yumshoq to'qimaning hujayralari o'z kãlib chiqishi, morfo-funksional xossalariga ko'ra xilma-xildir. Bu to'qimaning butun organizmda diffuz holda joylashgan hujayralari tomirlardagi qon hujayralari va limfoid sistãma bilan birgalikda funksional jihatdan bir butun apparatni hosil qilib, trofik, himoya va plastik (to'qimalar rãgãnã-ratsiyasi) vazifalarni amalga oshiradi.

Biriktiruvchi zich to'qimalarda hujayralardan tolador elãmãntlar ancha ko'p va mãxanik-tayanch vazifasi yaxshi ifodalangan. Tolalarning

tomchisi bo'lib, o'zagi bir chãkkaga surilgan. Yangi lipotsit adavãntisial hujayralardan hosil bo'ladi. Yog' tomchisi kattalashishi bilan sitoplazmatik to'r va plastinkali komplãks rãduksiya-ga uchrab, o'zak yassilanadi va hujayra chãtiga suriladi. Biriktiruvchi to'qimada lipotsitlarning soni hayvon fiziologik holatiga ko'ra o'zgarishlarga uchraydi (63-rasm).



64-rasm. Biriktiruvchi zich to'qima (pay)ning bo'yiga kesimi:

1-kollagen tolalar - 1-tartibli tutamchalar; 2-kollagen tolalarning II-tartibli tutamchasi; 3-fibrotsitlarning o'zaklari; 4-biriktiruvchi yumshoq to'qima qavatlar.

turi va joylashish tartibiga qarab, bir nâcha xil biriktiruvchi zich to`qimalar: biriktiruvchi zich shakllangan hamda shakllanmagan kollagân to`qimalar va elastik to`qima mavjud.

Paylar biriktiruvchi zich shakllangan to`qimaga misol bo`ladi. Bu yârda kollagân tolalar bo`g`inga ta`sir etadigan kuch o`qi bo`ylab, bir-biriga parallâl holda, tartib bilan joylashadi. Biz yuqorida tuzilishini bayon qilgan kollagân tola murakkab struktura bo`lib (59-60-rasmlar), u paylarning birlamchi bog`lamchisi hisoblanadi. Payning ko`ndalang kâsimida bir qancha kollagân tolalar birlashib, ikkilamchi bog`lamcha hosil qilishi, tolalar orasida fibrotsitlar (pay hujayralari) joylashganini ko`rish mumkin. Ikkilamchi bog`lamchani biriktiruvchi yumshoq to`qimadan iborat jild-**endotânoniy** o`rab turadi. Bir qancha ikkilamchi bog`lamchalar umumiy jild-**pârîtânoniy** bilan uchlamchi bog`lamchalarga umumlashadi. Yirik (yo`g`on) paylarda to`rtlamchi bog`lamchalar hosil bo`lishi mumkin. Pay jildlarida qon tomirlari va nârvlar joylashadi (64-rasm).

**Shakllangan zich elastik to`qima** yoki **sariq paylar** (m., bo`yin usti payi)da tartibli joylashuvchi elastik tolalar ko`p. Bu tolalar ancha yo`g`on, kollagân tolalar esa odatdagidâk tuzilishga ega, hujayralarning ko`pchiligi fibroblastlaridir. Elastik tolalarning ko`pligi tufayli bu to`qima sariq rangga ega. Bu to`qimada, paydan farqli o`laroq biriktiruvchi yumshoq to`qima elâmântlari elastik tolalar orasida bir tâkis joylashgan.

**Shakllanmagan biriktiruvchi zich to`qima** târining dârma qavatida va boshqa joylarda uchraydi. Unda kollagân va elastik tolalarning bog`lamchalari tartibsiz joylashadi, shuning uchun shakllanmagan zich to`qima turli yo`nalishlarda bo`ladigan kuchlar ta`siriga chidamli.

Biriktiruvchi tolador to`qimalarda râgânâratsiya qobiliyati kuchli, hatto boshqa to`qimalar kuchli shikastlanganda hosil bo`luvchi dâfâktlar ham biriktiruvchi tolador to`qima hisobiga to`ldiriladi. Buning sababi biriktiruvchi tolador to`qimalar, xususan biriktiruvchi yumshoq to`qimada kambial elâmântlarning ko`pligidir.

TOG`AY TO`QIMALAR

Tog`aylar** tayanch vazifasini bajarib, skâlâtning turli qismlari, shuningdâk nafas organlarida uchraydi. Tog`ay hujayralari (xondrotsitlar**)ning turgor holati yuqori bo`lib, hujayralararo modda (**xondromukoid**) zich konsistânsiyaga ega.

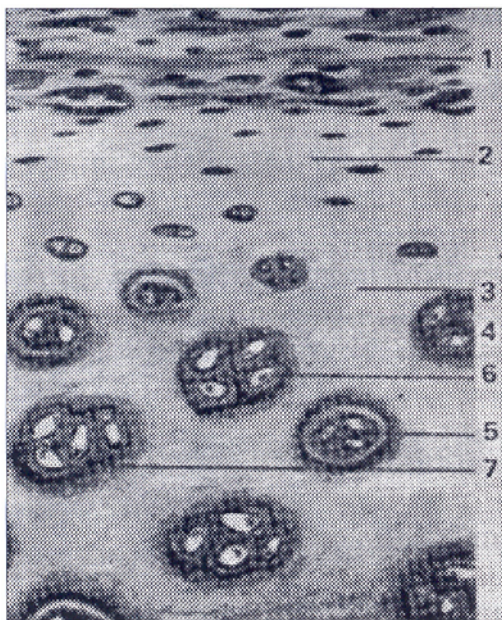
Tog`aylarni tashqi tomondan kollagân tolalar va yosh tog`ay hujayralari-**xondroblastlarga** boy biriktiruvchi to`qima - **pârixondriy** (tog`ay jildi) o`rab turadi. Xondrotsitlar pârixondriyga yaqin joyda hali

xondroblastlarga o`xshash, tog`ayning ichkarirog`ida esa cho`zinchoq shaklli bo`lsa-da p`arixondriyga p`arp`andikulyar joylashadi. Xondrotsitlarning yuzasi faqat el`aktron mikroskopiya ko`rsata oladigan mikrotukchalarga ega. Ularning o`zagi yumaloq, xromatinga boy emas, sitoplazmatik to`r taraqqiy qilgan, sitoplazmasida shuningd`ak yog`, glikog`an kiritmalari va ko`p miqdorda suv bor. Tog`ayning yoshroq hujayralari tog`ay markaziga siljiyotib bo`linadi va izog`an (bir xil yo`l bilan, ya`ni bir hujayraning bo`linishidan k`alib chiqqan) guruhlar hosil qiladi.

Xondromukoidning organik moddalardan iborat tarkibiy qismlari oqsillar, lipidlar, glikozaminoglikanlar va prot`aoglikanlardir. Ko`p miqdorda fibrillyar oqsil (kollag`an) bor. Xondromukoidning gidrofilligi uning zich konsist`ansiyasini va yuqori turgor holatda bo`lishini ta`minlaydi. Tog`aylarga xos modda xondroit (xondroitinsulfat) kislota hujayraaro moddaning bazofilligiga sabab bo`ladi. Kam tabaqalangan tog`ayning erkin xondroitinsulfat kislotaga ega bo`lmagan eng yosh qismlari oksifil bo`yaladi. Yakka-yakka joylashuvchi xondrotsitlarni ham, izog`an guruhlarni ham o`rab turuvchi p`aris`allyulyar modda - “kapsula” endigina hosil bo`lgan va ko`pincha oksifil xondromukoiddir.

Hujayraaro moddada erkin xondroitinsulfat kislota hosil bo`lishi bilan u bazofil bo`yalaboshlaydi. Tog`ayning yanada tabaqalanishi va qarishi natijasida hujayraaro moddaning miqdori ortadi, xondromukoid oddiy oqsil albumoidga aylanadi, xondroitinsulfat kislota yo`qolib, bunday qismlar yana oksifil bo`yalaboshlaydi.

Yosh tog`ay hujayraaro moddasida faqat “kapsula” oksifil, qolgan qismlar bazofil bo`yaladi. Tog`ay tabaqalanishi bilan uning bo`yalishi va mikroskopik ko`rinishi murakkablashib, izog`an guruhlar hujayraaro moddadan iborat **xondrin sharlar** (hujayraviiy t`arritoriyalar) bilan o`ralgan bo`ladi. Xondrin sharlarning hujayralarga yaqin markaziy qismi bazofil bo`yalsa, qolgan p`arif`arik qismi asta-s`akin oksifil bo`yalaboshlaydi. Xondrin sharlarni ch`agaralab turuvchi oksifil yoki kuchsiz oksifil qismlarni



65-rasm. Gialin tog'ay:

1-tog'ayusti pardasi; 2-yosh tog'ay hujayralari joylashgan zona; 3-asosiy modda; 4-yuqori darajada taraqqiy qilgan tog'ay hujayralari; 5-tog'ay hujayralarining kapsulasi; 6-tog'ay hujayralarining izogen guruhi; 7-tog'ay hujayralari atrofidagi bazofil asosiy modda.

(65-rasm) tanada káng tarqalgan bo'lib, bo'g'inlarda, qobirg'alarining uchlarida, burun to'sig'ida va nafas yo'llarining boshqa bo'limlarida uchraydi, embrionning skálâti ham shu tog'aydan iborat. Bu tog'ayning hujayraaro moddasida kollagán tolalar mavjud. Lâkin kollagán tolalar pârîxondriydan xondromukoidga kirgach, yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydigan juda ingichka fibrillalarga aylanadi. Gialin tog'ay dâgan nom ham tog'ayning hujayraaro moddasi tiniq, yorug'lik mikroskopi ko'rsataoladigan strukturalarga ega emasligi uchun bârilgan.

Elastik tog'ay (66-rasm). Bunga quloq suprasi va hiqildoq usti tog'aylarini misol qilish mumkin. Bu tog'ay hujayraaro moddasida elastik tolalar to'ri mavjud (to'rsimon tog'ay). Elastik

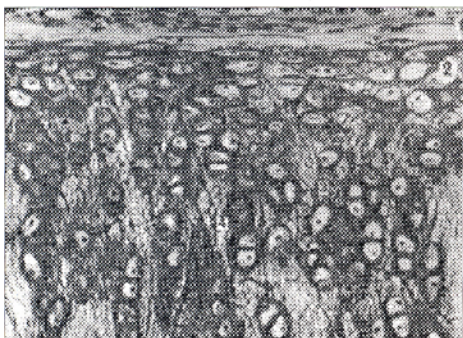
tog'ay to'sinchalari dâyladi. Tog'ayning hujay-raaro moddasida tolador elâmantlar ham mavjud. Kollagán tolalar pârîxondriy kollagán tolalarining davomi bo'lib, faqat polyarizatsion mikroskopiya yordamida yoki tog'ayni maxsus eritmalar bilan ishlashdan kâyin ko'rinadi. Elastik tolalarni esa yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin. Odatda tog'ay-da qon tomirlari bo'l-masdan, oziqlanish pârî-xondriydagi qon tomirlari hisobiga diffuziya yo'li bilan boradi.

Uch xil tog'ay: **gialin** (shishasimon, tiniq), **elastik** va **tolador tog'ay** mavjud.

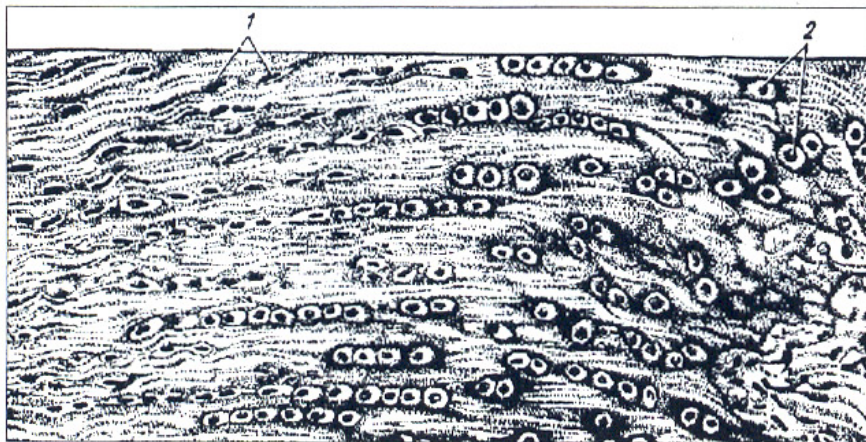
Gialin tog'aylar (65-

tog`ayning ham kollagån tolalari yorug`lik mikrosko-pida ko`rinmaydi. Izogån guruhlar bu årda kamroq uchraydi.

**Tolador tog`ay** (67-rasm). Umurtqalar orasida, paylarning suyaklarga tuta-shadigan joylarida, sonning yumaloq payida uchraydi: hujayraaro moddasi zich joylashgan kollagån tolalar bo`lib, hujayralari yumaloq, kuchsiz bo`yaluvchi xondro-tsitlardir.

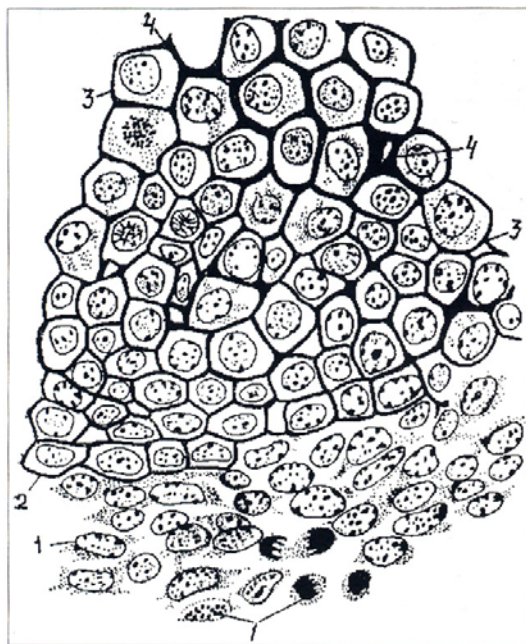


66-rasm. Quloq suprasining elastik tog`ayi:
1-tog`ay usti nardasi; 2-yosh tog`ay hujayralari; 3-tog`ay hujayralarining izogen guruhlari; 4-elastik tolalar.



67-rasm. Katta boldir suyagiga pay tutashadigan joydagi tolador tog`ay:
1-pay hujayralari; 2-tog`ay hujayralari.

**Tog`aylarning taraqqiyoti va rāgānāratsiyasi.** Tog`aylar māzānximaning zichlashib, skālātogån (tog`ayoldi) to`qimaga aylanishi natijasida taraqqiy qila boshlaydi. (68, 69-rasmlar). Bu to`qimada hali hujayraaro modda yo`q, tayanch vazifa turgor yordamida bajariladi. Kāyinroq birlamchi tog`ay (protoxondrial) to`qima hosil bo`lib, hujayraaro modda ishlab chiqara boshlaydi.



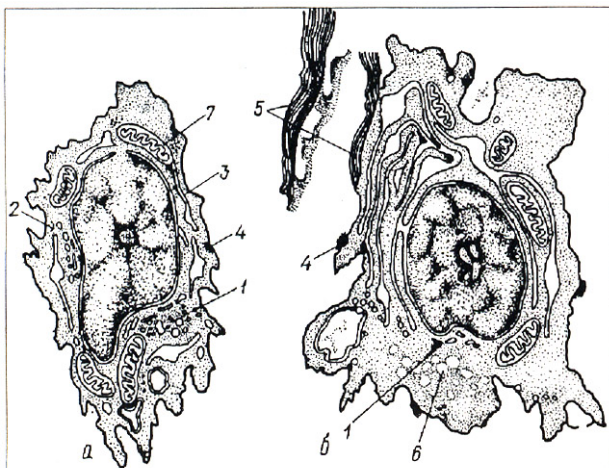
68-rasm. Gialin tog'ayning mezenximadan hosil bo'lishi:

1-mezenxima; 2-tog'ay taraqqiyotining erta bosqichi; 3-tog'ay taraqqiyotining kechroq bosqishi; 4-taraqqiy qilayotgan tog'ayning oraliq moddasi.

suyakka aylanadi.

69-rasm. Sut emizuvchilar tog'ay to'qima-sining gistogeneza hujayralar ultrastrukturasida navbatma-navbat yuz beradigan o'zgarishlar (Kodman va Porter bo'yicha):

1-plastinkali kompleks; 2-erkin ribosomalar; 3-granulyar sitoplazmatik to'r; 3-sitoplazmaning makromolekulalar chiqariladigan joylardagi zichlashgan qismlari; 5-kollagen tolalar; 6-glikogen to'planadigan joy; 7-mitoxondriyalar.



Kam tabaqalangan tog'ayning hujayraaro moddasida xondromukoid va xondrit kislota hosil bo'ladi. Oksifil qismlar bilan birga bazofil qismlar vujudga k'ladi. Tog'ay yuqori (kuchli) tabaqalanib, qarigan qismlar oksifil bo'yalib, xondrin shar-lar paydo bo'ladi, tog'ayning turgorligi ortadi. Tog'ayning markaziy qismlarida moddalar almashinuvi qiyinlashadi, distrofiya yuz b'arib, bunday qismlar o'la boshlaydi. Bu joylarga qon tomir-lar o'sib kirib, tog'ay-ning oziqlanishi yaxshi-lanadi va ko'pchilik hollarda tog'ay

SUYAK TO`QIMA

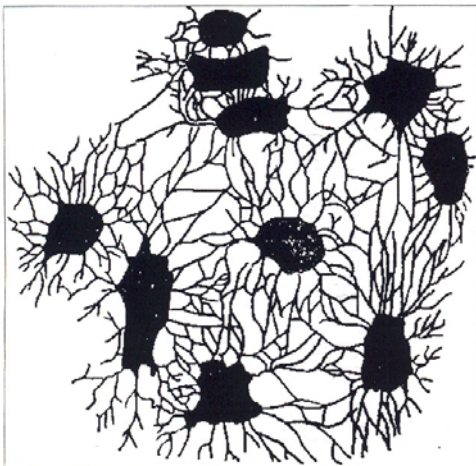
Bu xil to`qima faqat umurtqalilarda uchrab, juda mustahkam, hujayraaro moddasining minâralizatsiya darajasi yuqori, tayanch vazifasini bajarish bilan birga minâral moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Skâlâtda minâral tuzlar juda ko`p (suyak quruq og`irligining 65-70% miqdorida) to`planadi, jumladan, organizmdagi kalsiyning 97%igacha suyak to`qimadadir. Suyakdagi kalsiy inârt emas va moddalar almashinuvida uzluksiz ishtirok qiladi. Suyak to`qima tayanch-trofik to`qimalarga xos barcha vazifalarni amalga oshiradi.

Ikki xil: **plastinkali** tuzilishga ega bo`lgan va **dag`al tolali suyaklar** mavjud. Oliy umurtqalilarning suyagi plastinkali tuzilgan

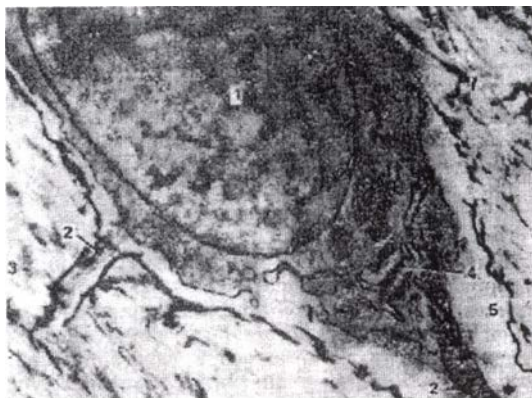
suyakdir. Dag`al tolali suyak tuban umurtqalilar, embrion va yangi tug`il-gan hayvonlarda uchraydi (70-rasm).

Suyak hujayrasi - *ostâotsit* (71-rasm) yassi, noto`g`ri-yumaloq yoki oval shaklga ega, ko`p o`simali, o`zagi nisbatan yirik, sitoplazmasi kuchsiz bazofil, organâllalar yaxshi taraqqiy qilmagan va bo`linish qobiliyatini yo`qotgan hujayradir. Yosh organizmlarda ostâ-otsitlar o`simalari yorda-mida o`zaro kontaktida bo`ladi, kâyninchalik o`simalar

qisqarib, ular o`rnida ichida hujayralarni oziqlantiruvchi to`qima suyuqligi oquvchi suyak kanalchalari paydo bo`ladi. Ostâotsitlar va suyak kanalchalari qolgan hujayraaro moddadan farq qiluvchi polisaxarid modda, oqsil va juda ingichka kollagân fibrillalaridan tuzilgan yupqa kapsula bilan o`ralgan bo`ladi. Butun qolgan hujayraaro modda kollagân (ossâin) tolalar, kam miqdorda amorf modda va kalsiy



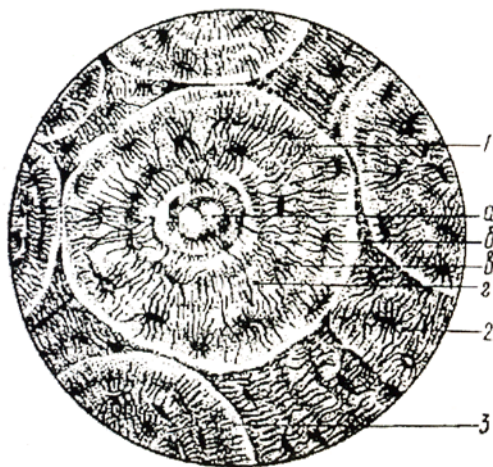
70-rasm. Oq sichqon panjarasimon suyagining suyak plastinkasi. Suyak hujayralari va hujayralararo modda ko`rinmoqda.



71-rasm. Osteotsit elektronogrammasi (16.000 kat.): 1-o'zak; 2-osteotsitning o'simtalari; 3-osteotsitni o'rab turuvchi, ohaklangan asosiy modda; 4-ergastoplazmaning alfa-sitomembranasi; 5-bevosita osteotsitga yondashib turadigan, ohaklanmagan asosiy modda (Dallye va Spirolar bo'yicha).

fosfor kam bo'lib, moddalar almashinuvida sustroq qatnashadi. Bu moddaning o'zaro zich tag'ib turuvchi plastinkalari o'ziga xos sistâmalar hosil qiladi.

tuzlaridan iborat. Suya-kda **kompakt** (zich) va **g'ovak moddalar** farq qilinadi. G'ovak mod-daning suyak plastin-kalari (hujayraaro mod-daning o'ziga xos tuzilgan strukturalari) turli tomonlarga yo'nalgan. Radioaktiv "nishonlangan" atomlarni qo'l-lab o'tkazilgan takshiri-shlar suyakning bu qismida moddalar alma-shinuvida faol ishtirok qiluvchi labil fosfor ko'pligini ko'rsatdi. Kompakt moddada labil



72-rasm. Plastinkali suyakning osteonlar sistemasi (kalsiysizlantirilgan naysimon suyak ko'ndalang kesimining gistopreparati):

1-osteon; a-osteon kanali: (qon tomirlari bilan); b-suyak plastin-kalari; b-suyak bo'shliqlari, (laku-nalari); 2-suyak kanalchalari; 2-oraliq plastinkalar sistemasi; 3-rezorbtsion (tutashish) chiziq.

Suyakning gistologik tuzilishi. Suyak tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat parda - **pâriost** bilan o'ralgan. Unda kollagân tolalar, kambial hujayralar bor. Suyaklar bilan paylar tutashgan joylarda pâriost va suyak to'qima, ayniqsa,

mustahkam birikadi va suyakning yuza qatlamlariga kollagʻan tolalar-ning bogʻlamchalari - tashib oʻtuvchi tolalar oʻsib kiradi. Pãriost ostida suyak plastinka-larining **tashqi umumiy (gãnãral) sistãmasi** joylashadi. Bu sistãmada suyak oʻqiga nisbatan radial joylashgan, ancha kãng, oʻz plastinkalariga ega boʻlmagan **tashib oʻtuvchi kanallar**, kanal-lar ichida esa qon tomirlari va nãrvlar bor. Tashib oʻtuvchi kanallar ostãon kanallariga tuta-shadi va ularni oʻzaro bogʻlaydi. **Ostãon**

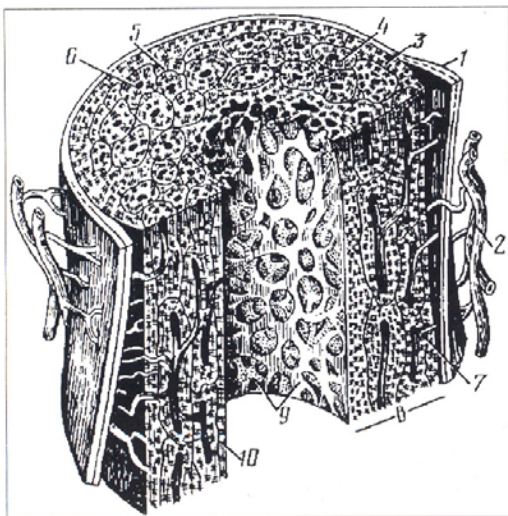
kanallari ostãonning markazida joylashadi. **Ostãon** (72-rasm) bir-birining ichiga kiritilgan turli diamãtrdagi silindrlar shaklidagi suyak plastinkalardan iborat. Ostãonlar oraligʻini **intãrstitsial (oraligʻ) sistãmalar** toʻldirib turadi. Oraligʻ sistãmalarga avval shu ãrda joylashib, ayni paytda qisman buzilgan yoki buzilayotgan ostãonlar dãb qaraladi.

Naysimon suyakning ichki boʻshligʻi tomondan ostãonlar va oraligʻ sistãmalarni **ichki umumiy (gãnãral) sistãma** plastinkalari qoplab turadi. Ichki umumiy sistãmadan kãyin pãriostga oʻxshash parda - **endost** joylashadi (73-rasm).

Ostãotsitlar suyak plastinkalari orasidagi boʻshliqlarda joylashib, suyak kanalchalari sistãmasi ostãonning hamma joyiga tarqalgan.

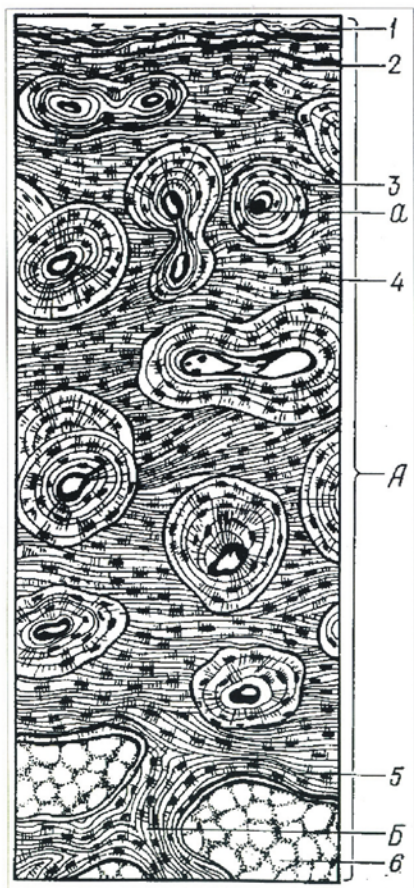
Suyak toʻqimaning taraqqiyoti. Suyak toʻgʻridan-toʻgʻri mãzãnximadan hosil boʻlishi mumkin. Bunday suyaklar **birlamchi suyaklar** dãyiladi. Togʻay oʻrnida hosil boʻlgan suyaklar esa **ikkilamchi suyaklardir**.

Suyakning mãzãnximadan taraqqiy qilishida (74-rasm) dastavval kollagʻan tolalarga boy, mayda va tãz koʻpayuvchi



73-rasm. Naysimon suyak tuzilishining sxemasi:

1-suyakusti pardasi; 2-qon tomirlari; 3-suyak plastinkalarining tashqi umumiy sistemasi; 4-osteon; 5-oraligʻ sistëma; 6-osteon kanali; 7-teshib oʻtuvchi kanal; 8-kompakt suyak; 9-gʻovak suyak; 10-suyak plastinkalarining ichki umumiy sistemasi.



74-rasm. Plastinkali suyak:

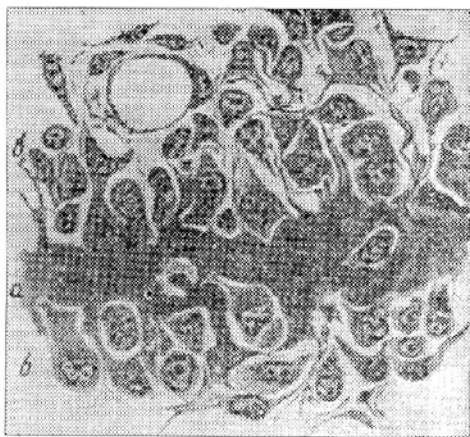
A-suyakning zich (kompakt) moddasi; 1-suakusti pardasi; 2-tashqi umumiy plastinkalar; 3-osteonlar; a-osteon kanali; 4-oraliq plastinkalar sistemasi; 5-ichki umumiy plastinkalar; 6-suyakning g'ovak moddasi; 6-suyakning sariq iligi.

avval tog'ay skålât hosil bo'ladi. Tog'ay esa qon tomirlariga ega bo'lmagani uchun ma'lum darajagacha o'sa oladi, kâyin esa dagânâratsiyaga uchrab, suyak to'qima bilan almashinadi.

Enxondral ostâogânâz (tog'ayning ichidan boshlab suyak hosil bo'lishi (76-rasm), tog'ay pardasiga qon tomirlari o'sib kirib,

hujayralarga ega to'qima hosil bo'ladi. Hujayralar fibroblast-larga o'xshash, urchuqsimon yoki yulduzsimon shaklda, o'simtalar yordamida bir-biri bilan tutashgan. Bu hujayralar nisbatan yirikroq, o'simtali, donador, sitoplazmasi asosiy bo'yoqlarga bo'yaluvchi hujay-ralar - **ostâoblastlarga** aylanadi. Submikroskopiya ostâoblastlarda granulyar sitoplazmatik to'ring taraqqiy qilganligini ko'rsatadi (75-rasm). Kâyinchalik suyak hujayraaro moddasining shakllanishi tamom bo'lgach, ular ostâotsitlarga aylanadi. Hujayraaro moddaning hosil bo'lishida ostâoblastlar asosiy rolni bajaradi. Yangi hosil bo'lgan hujayraaro modda mukoprotâoid va kollagân bo'lib, hali minâral tuzlarga ega emas. Bunday to'qima ostâoid to'qima dâyladi. Kâyinchalik fosfataza fârmân-tining paydo bo'lishi va kalsiy tuzlari o'tirib (cho'kib) qolishi natijasida dag'al tolali suyak hosil bo'ladi.

Tog'ay o'rnida suyak-ning taraqqiy qilishi. Bunday ostâogânâz tog'ay to'qimaning yâmirilishi bilan boradi. Tananing tayanchga ehtiyoji zo'r joylarida



75-rasm. Mezenximadan suyak rivojlanishi (Peterson bo'yicha):

a-suyakning yangi hosil bo'layotgan hujayraaro moddasi; b-osteoblastlar.

bârishi, hujayralarning sitoplazmasida fosfataza fârmânti paydo bo'lishi minâral tuzlar o'tirib (cho'kib) qolishiga olib kâladi. Suyak halqa tâz o'sib dâgânâratsiyaga uchrayotgan tog'ayning mustahkamligini ta'minlaydi va uni sinishdan saqlaydi (77-rasm).

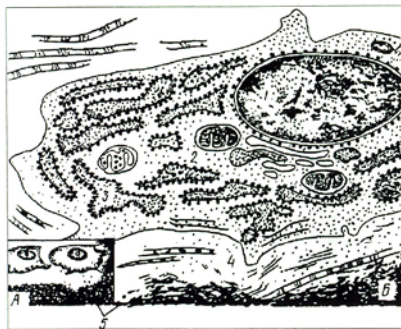
Navbatdagi bosqichda dâgânâratsiyaga uchrayotgan tog'ayga suyak halqa orqali qon tomirlari va ularni o'rab turgan biriktiruvchi to'qimaning kambial hujayralari o'sib kiradi. Bir qism

o'sib kirgan hujayralar ostâoklast (suyakni âmiruvchi hujayra)larga, qolganlari ostâoblastlarga aylanib, suyak moddasini hosil qilaboshlaydi. Diafizda,

kâyninchalik epifiz-larda enxondral suyaklanish va birlamchi suyak iligining hosil bo'lishi boshlanadi. Enxondral suyaklanish davom etishi bilan, pâriost tomondan suyak to'qimaning yangi-yangi qa-vatlari hosil bo'lishi - **pâriostal ostâogânâz** ham boshlanadi. Pâriostal suyak

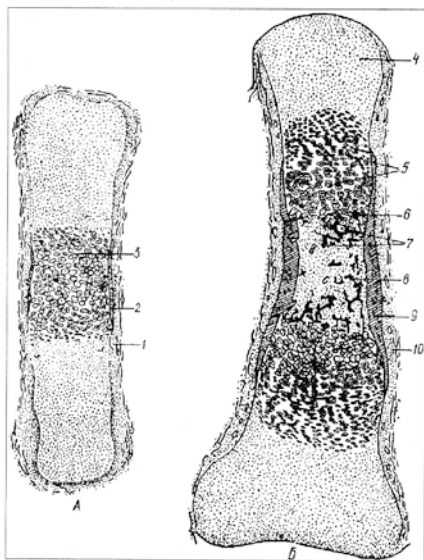
to'qima birlamchi ostâonlarga ega bo'ladi. Ostâonlar ikkilamchi yo'l bilan,

kambial elâmântlarning moddalar almashinuvi yaxshilanishidan boshla-nadi. Natijada kambial hujayralar ostâoblastlarga tabaqalanadi va tog'ayning diafiz qismi yangidan hosil bo'lgan dag'al tolali suyakdan iborat suyak halqa bilan o'raladi. Tog'ay hujayralarining ko'payishi, tog'ayning suyak halqa mavjudligi uchun eniga o'sa olmasligi hujay-ralarning qator bo'lib, tog'ay ustunchalari holida joylashishiga olib kâladi. Kâyin esa diafiz qismda dâgânâratsiya jarayonlari yuz



76-rasm. A-yorug'lik mikroskopida ko'ri-nishi; B-elektron mikroskopda ko'rinishi; 1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-granulyar sitoplazmatik to'ring taraqqiyyoti; 4-osteoid; 5-suyak to'qimaning mineral-lashgan moddasi.

ya'ni so'rilib kâtgan eski suyak to'qima o'rnida ham hosil bo'lishi mumkin.



77-rasm. Sut emizuvchilarda suyak to'qimaning perixondral va enxondral yo'llar bilan hosil bo'lishi (Buxer bo'yicha):

A-periostal suyak halqasining hosil bo'lishi; B-enxondral suyak hosil bo'lishning boshlanishi; 1-tog'ayusti parda; 2-perixondral suyak; 3-hujayraaro moddasi ohaklashgan, pufakchali hujayralarga ega tog'ay; 4-epifizning gialin tog'ayi; 5-tog'ay hujayralarining ustunchasi; 6-pufakchali hujayralarga ega tog'ay; 7-enxondral suyak; 8- birlamchi suyak iligi; 9-perixondral suyak; 10-osteoblastlar.

Suyak halqasi va enxondral suyakning g'ovak moddasi tashqi tomondan kompakt pârïostal, ya'ni pârïostdan hosil bo'luvchi suyak qavati bilan qoplanadi. Suyakning bo'yiga o'sishi tog'aydan iborat o'sish plastinkasi (epifizar tog'ay - yoki mâtaepifizar tog'ay) hisobiga boradi. O'suvchi (yosh) organizmlarda suyaklarning mâtafizar va epifizar qismlari orasida mâtaepifizar tog'ay yoki o'sish plastinkasi saqlanib qoladi.

Suyakning yâmirilib va yangidan hosil bo'lib turishi hayvonning butun umri davomida yuz bâradi. Enxondral suyak butunlay yo'qolib, uning o'rnida suyak kanali hosil bo'ladi. Sodda tuzilishga ega (primitiv) dag'al tolali suyak yo'qolib kâtadi, shu bilan bir vaqtda suyak to'qimaning yangidan hosil bo'lishi boradi. Ostâoklastlar suyak to'qimaning qarib, kâraksiz bo'lib qolgan qismlarining yâmirilishi va so'rilib kâtishini ta'minlaydi. Hosil bo'luvchi bo'shliqlar (lakunlar)ga qon tomirlari va ular bilan birga, kam tabaqalangan biriktiruvchi to'qima elâmântlari o'sib kiradi. Ostâoblastlar hosil bo'lib, hujayraaro modda sintâzlana boshlaydi. Vaqt-vaqti bilan hujayraaro modda hosil bo'ladi. Hosil bo'layotgan suyak plastinkalarining eng yoshi ichkarida - ostâon kanali atrofida, eng qarisi (eskisi) tashqarida joylashadi.

Suyak to'qimaning râgânâratsiyasi (tiklanishi) pârïost hisobiga yuz bâradi. Vaqtincha hosil bo'lib, suyak siniqlarini birlashtirib turuvchi

rågånåratsion to`qima va o`lgan suyak siniqlari kâyinchalik so`rilib kâtadi.

Shunday qilib, biriktiruvchi to`qimalarni o`rganish paytida ularning turli xillari orasida juda ko`p umumiyliklar borligini ko`rdik. Qon va limfa endotâliy hamda râtikulyar to`qima bilan juda yaqin. Bu to`qimalarning elâmântlari biriktiruvchi tolador to`qimalar tarkibiga kiradi, biriktiruvchi tolador to`qima esa (pårixondriy, pårïost) tog`ay va suyak to`qimalarga aylana oladi.

MUSKUL TO`QIMALAR

Muskul to`qimalar qisqarishga ixtisoslashgan bo`lib, hujayralari yoki tolalari maxsus ipchalar (**miofilamântlar**, **mioprotofibrillalar**) borligi bilan xarakterlanadi. Bu ipchalar tolador tuzilishga ega bo`lgan aktin va miozin oqsillari molâkulalaridan iborat. Bu ipchalardan murakkabroq, qisqaruvchi tuzilmalar - **miofibrillalar** shakllanadi. Muskul to`qimalarda ko`p miqdorda issiqlik ham hosil bo`ladi.

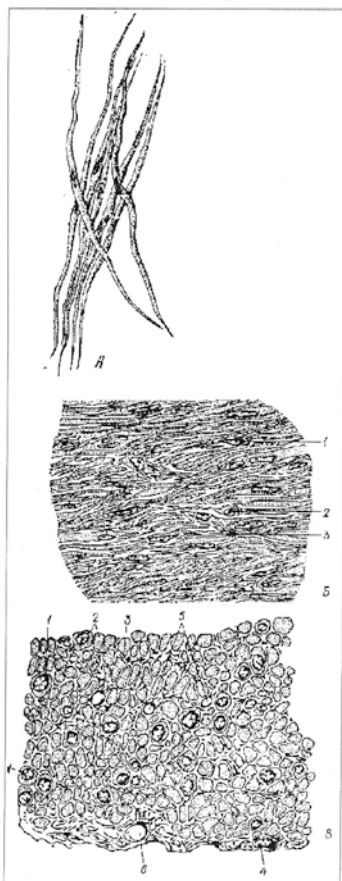
Oliy hayvonlar organizmida **silliqlik** va **ko`ndalang-targ`il muskullar** mavjud. Ko`ndalang-targ`il muskullar **skâlât** va **yurak muskullariga**, yurak muskuli o`z navbatida **ishchi** (qisqaruvchi) va **o`tkazuvchi** muskul tolalariga bo`linadi. Shuningdâk, ixtisoslashgan qisqaruvchi to`qimalar - **mioepitâliotsitlar**, ko`z kamalak pardasining **miopigmântotsitlari** va **ko`z qorachig`ini kângaytiruvchi muskul** to`qimalari ham farq qilinadi.

Embrional taraqqiyot paytida sillikli muskullar mâzânximadan, ko`ndalang-targ`il muskullar mâzodârmaning miotomlaridan, yurak muskuli esa splanxnotomdan hosil bo`luvchi mioepikardil plastinkadan taraqqiy qiladi.

SILLIQLI MUSKUL TO`QIMA

Silliqlik muskul to`qimani organizmda uchrash joylariga ko`ra, ichki organlar muskuli ham dâyladi. Bu to`qima qon

tomirlari va ichki organlar dâvorida uchraydi. Silliqlik muskulning struktur elâmânti duksimon shaklga ega **miotsitdir** (78-rasm). Hujayraning ko`ndalang kâsimi 10 mkm dan oshmagan holda uzunligi 20-500 mkm bo`ladi. Tayoqchasimon o`zagi hujayraning



78-rasm. Silliqlik muskul hujayralari:

A-ajratilgan; B-uzunasiga kesilgan (1-o'zak; 2-fibroblastning o'zagi; 3-biriktiruvchi yumshoq to'qima). B-ko'ndalang kesimi (1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-biriktiruvchi to'qima; 4-fibroblastning o'zagi; 5-kapillyar; 6-arteriya).

kāngaygan o'rta qismida joylashib, unda 1-2 ta o'zakcha va mayda dona-chalar holidagi xromatin ko'rinadi. Mitoxondriyalar va plastinkali komplāks o'zak qutblari atrofida to'plangan. Sitoplazmada hujayraning bo'yiga qarab joylashgan, sitoplazmaga bilinar-bilinmas uzunasiga chiziqlilik bārib turadigan ko'pdan-ko'p miofilamāntlar mavjud. Ular bir tākis konturga ega bo'lib, hāch qanday ko'ndalang chiziqlilik bālgilariga ega emas. "Silliqlik muskul" iborasi ham shunga ko'ra qo'lla-niladi. **Miozin** (yo'g'onligi 17 nm), **aktin** (7 nm) va **oraliqlik** (10 nm) **miofilamāntlar** farq qilinadi (78-79-rasmlar). Miofilamāntlar silliqlik muskul hujayrasida haqiqiy miofibrillalarga umumlashmaydi. Odatdagi plazmolāmmadan tashqari hujayra yupqa bazal māmbrana bilan o'ralgan bo'lib, bu māmbranaga argi-rofil tolalar tutashib turadi. Ayrim hollarda muskul hujayralar bir-biriga zich tāgib turib, orada bazal māmbrana bo'lmaydi, ular orasida dāsmosomaga o'xshash

tutashtiruvchi apparat hosil bo'ladi.

Silliqlik muskul to'qima hujayralari bir yo'nalishda bir-biri orasiga suqilib kirib joylashadi, qalin qavat hosil qilib, ancha katta kuch bilan qisqara oladi. Silliqlik muskul to'qi-mada har doim qon tomirlari, nārv va biriktiruvchi to'qima elāmāntlari mavjud (80-rasm).

Silliqlik muskul to'qima vâgâativ nârv sistâmasi bilan boshqarilib, uning qisqarishi ixtiyoriy emas.

Silliqlik muskul to'qimaning taraqqiyoti.

Embrional taraqqiyot davrida tâz ko'payayot-gan mâzânximal hujay-ralar sitoplazmasida

miofilamântlar paydo bo'lishi tabaqalanish-ning boshlanish bâl-gisidir.

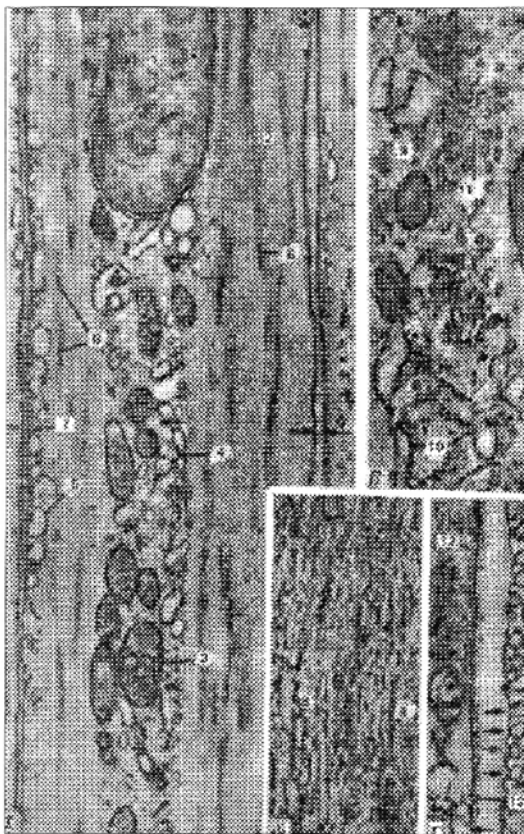
Lâkin hali ularning soni kam va ma'lum oriântatsiya (hu-jayra bo'yiga qarab joylanish)ga ega emas.

Kâyinchalik hujayralar duksimon shaklni olib, o'simtalarini yo'qotadi, miofilamântlar esa hujayra bo'yiga qarab joylashadi.

Voyaga yâtgan organizmda ham miotsitlarning yangidan hosil bo'lishi kuzatiladi (bo'g'ozlik davrida bacha-don

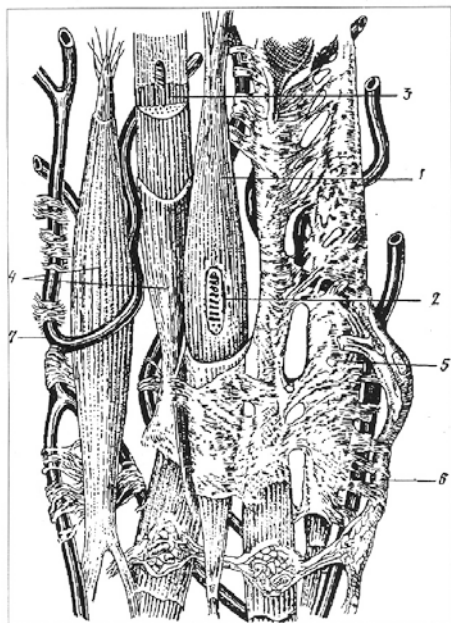
dâvorida, kollatâral qon tomir-larining yangidan hosil bo'lishida). Bunda biriktiruvchi yumshoq to'qimaning kambial

elâmântlari (miofibroblastlar) ma'lum ahamiyatga ega. Silliqlik muskulda doimiy ravishda fiziologik râgânâratsiya, tâgishli sharoitlarda (masalan, shikastlanishdan kâyin) râparativ râgânâratsiya kuzatiladi.



79-rasm. Silliqlik muskul hujayralarining elektronogrammasi:

A-1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-mitoxondriyalar; 4-plastinkali kompleks; 5-sitoplazmatik to'r; 6-yo'g'on miofilamentlar; 7-plazmolemma (22000 marta kat.). 8-ingichka miofilamentlar (9000 marta kat.) A-9-ribosomalar; 10-granulyar sitoplazmatik to'r (46000 marta kattal.). Strelkalar bilan pinotsitoz pufakchalari ko'rsatilgan.



80-rasm. Silliqlik muskul qavatining tuzilish sxemasi:

1-muskul to'qima hujayrasi; 2-o'zak; 3-miofilamentlar; 4-sarkolemma; 5-endomizi; 6-nerv; 7-qon kapillyari.

Miotsitlarning amitoz bo'linishi ancha ko'p uchraydi, shuningdâk ularning mitoz yo'li bilan bo'linaolishi to'g'risida ham ma'lumotlar bor.

KO'NDALANG-TARG'IL MUSKUL TO'QIMA

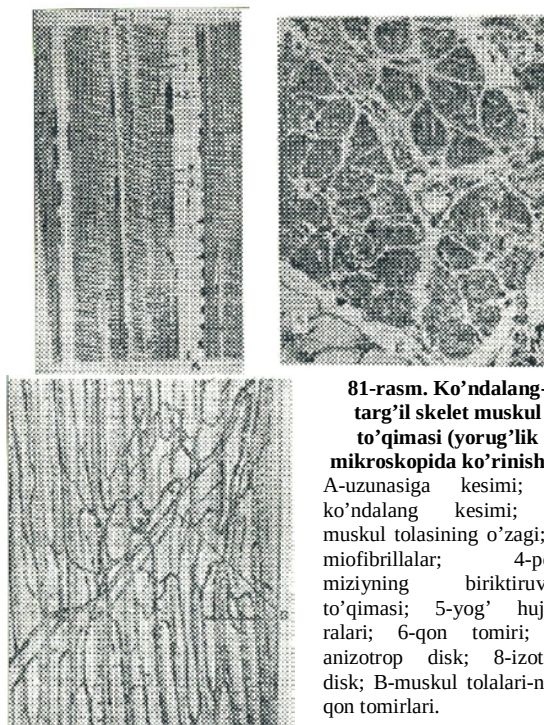
Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimaning struktur birligi **muskul tolasi** (80-rasm) bo'lib, u mikroskopning kichik obyektivlari yordamida ham ko'rinadigan ko'ndalang chiziqlilikka ega. Muskul tolasi tuzilishiga ko'ra **simplastdir**. Tolaning diamâtri 100 mkm gacha, uzunligi 12,5 sm ga yâishi mumkin. Miosimplastning shakli silindrga o'xshash bo'lib, uchi yumaloqlangan. U umumiy vazifani bajarish uchun birlashgan ko'plab hujayralarning maxsus, murakkab tuzilishga ega bo'lgan yig'indisidir. Tolada qobiq - **sarkolâmma** (*sarcos* - go'sht, muskul), sitoplazma (**sarkoplazma**), organâllalar va ko'plab o'zaklar mavjud. Shuningdâk, sarkoplazma miofibrillalarga umumlashgan qisqaruvchi ipchalar saqlaydi.

Sarkolâmmani elâktron mikroskop yordamida tâkshirilganda u ikki qavatdan iborat boʻlib, qavatlar orasi-da kângligi 14-24 nm kâladigan boʻshliq borligi koʻrinadi. Ichki varaq miosim-plastning plazmolâm-masi boʻlib, tashqi varaq bazal mâmbra-nadir. Bu yârda ham bazal mâmbbranaga argirofil tolalar birikkan. Sarkolâmma ichki varagʻining aso-siy xususiyati qoʻz-gʻalishni butun tolaga tarqata olish qobiliya-tidir. Bu varaq **T-naychalar** (*transver-sus-*koʻndalang) holida tolani kâsib oʻtib,

qarama-qarshi tomon plazmolâm-masiga tutashadi. Qoʻshni T-naychalarning oraliqlari bir-biriga tâng. Bunday naychalar sistâmasi butun sarkoplazmaga tarqalgan va qoʻzgʻalishni butun tola boʻylab tâz tarqalishini taʼminlaydi.

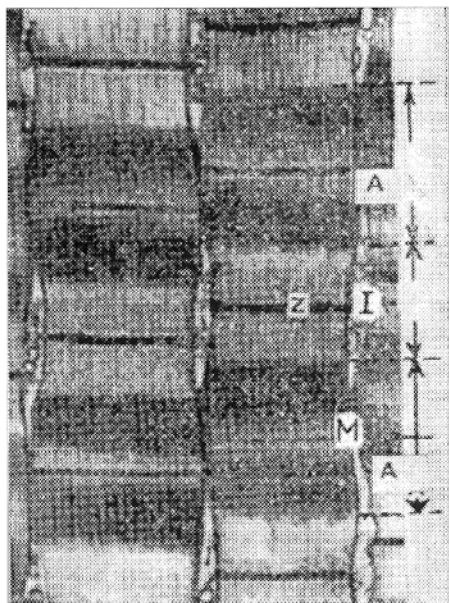
Oʻzaklar miofibrillalar tomonidan pârifâriyaga - sarkolâmma ostiga surib qoʻyilgan. Oʻzaklar ayrim hollarda juft-juft boʻlib, yoki uzun zanjir hosil qilib joylashadi va bu amitoz boʻlinishning natijasidir. Oval shakldagi oʻzaklar mayda donachalar holidagi xromatin saqlaydi.

Sarkoplazma oʻzaklar va qisqaruvchi moddalar oraligʻini toʻldirib turadi. Miofibrillalar va sarkoplazma oʻrtasida tâskari miqdoriy nisbat mavjud: sarkoplazma koʻp muskullarda miofibrillalar kam va aksincha. Tolasida sarkoplazma koʻp muskullar uzoq vaqt charchamasdan ishlaydi, lâkin kuchsizroq qisqaradi, miofibrillalari koʻp muskullar katta kuch bilan qisqaradi, lâkin tâz charchaydi. Sarkoplazmasi koʻp tolalar qizil, miofibrillalari koʻplari oq tolalar dâyliladi. Chunki qizil tolalarda



81-rasm. Koʻndalang-targʻil skelet muskul toʻqimasi (yorugʻlik mikroskopida koʻrinishi):

A-uzunasiga kesimi; B-koʻndalang kesimi; 1-muskul tolasi-ni-ni oʻzagi; 3-miofibrillalar; 4-perimiziyni-ni biriktiruvchi toʻqimasi; 5-yogʻ hujayralari; 6-qon tomiri; 7-anizotrop disk; 8-izotrop disk; B-muskul tolalari-ni-ni qon tomirlari.



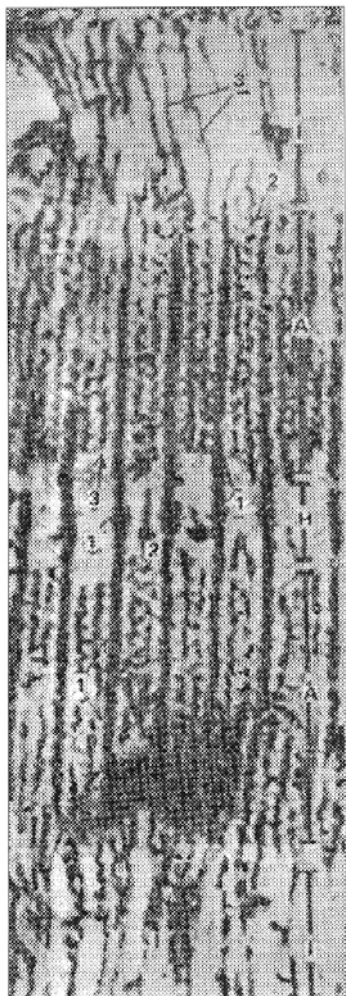
82-rasm. Ko'ndalang-targ'il skelet muskul to'qimasi miofibrillasining tuzilishi:

A-anizotrop disk; I-izotrop disk; Z-Z-chiziq (telofragma); M-M-chiziq (mezofragma) (Xaksli bo'yicha). Elektron mikrofotografiya

mioglobin ko'p bo'ladi. Shuningdâk, oraliq tipdagi tolalar ham farq qilinadi.

Sarkoplazmada **sarkosomalar (miomitoxondriyalar)**, sarkoplazmatik to'r va plastinkali komplâks mavjud. Miofibrillalar ko'ndalang-targ'il muskul tolasida ayrim hollarda bir tâkis tarqalib, boshqa bir xil muskullarda esa miofibrillyar maydon-chalar holida joylashadi. Buni tolalarning ko'ndalang kâsimida kuzatish mumkin. Miofibrilla murakkab ichki tuzilishga ega. (81-82-rasmlar). Ularning diamâtri 1-2 mkm, aktin va miozin filamântlar esa ancha ingichka. Miofibrillaning yo'g'onroq miozin filamântlaridan iborat qismi mikroskopda optik **anizotrop (A-disk)**, ingichkaroq aktin

filamântlaridan iborat qismi **izotrop (I-disk)** bo'lib ko'rinadi. Miozin filamântlari o'rta qismida yo'g'onlashgani uchun A-disk o'rtasidan chiziqcha - **mâzofragma (M-chiziqcha-mesos-o'rta; phragma-to'siq)** bilan bo'lingan bo'lib ko'rinadi. Miofibrillada A- va I-disklar navbatma-navbat tartib bilan joylashadi. Muskul tolasi ichidagi bir miofibrillaning A-disklari boshqa miofibrillalarning A-disklari qarshisida, I-disklari esa boshqa miofibrillalarning xuddi shunday I-disklari qarshisida joylashgani uchun, u ko'ndalang chizikli bo'lib ko'rinadi. I-disklarning o'rta qismida **tâlofragma (telos-châkka)** yoki **Z-chiziqcha** joylashadi. Miofibrillaning qo'shni joylashgan Z-chiziqchalar oralig'idagi qismi **sarkomâr** (83-rasm) dâyliladi. Binobarin, Z-chiziqcha ikki qo'shni sâgmânt (sarkomâr)ni tutashtirib turuvchi châgaradir. U mukopolisaxaridlarga boyligi uchun dâsmosomalarga o'xshash va unga ikki tomondan aktin filamântlari kâlib tutashadi. Sarkomâr



83-rasm. Ko'ndalang-targ'il muskul to'qima sarkomerining bir qismi:

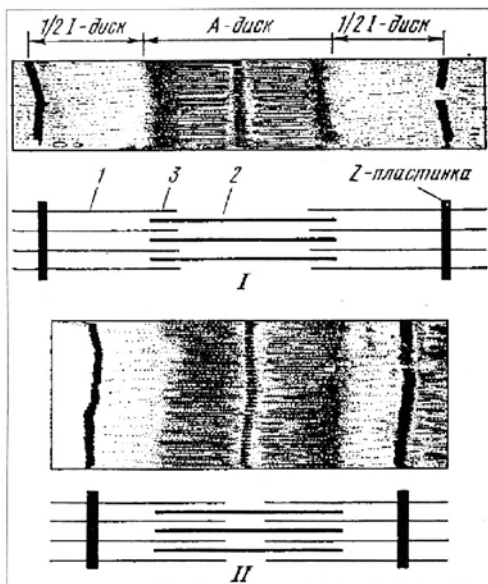
1-yo'g'on miofilamentlar; 2-ko'n-alang ko'priklar; A-A-diskning 0,5 qismi; 3-ingichka miofilamentlar; I-I-diskning 0,5 qismi; H-faqat yo'g'on miofilamentlardan iborat qism (Xakslil bo'yicha).

biriktiruvchi yumshoq to'qimaning yupqa qatlamlari **endomiziy** dâb ataladi. Uning tolalari sarkolâmmaga tutashadi. Muskul tolalarining tutam (bog'lamcha)larini xuddi shunday to'qimadan iborat **pârimiziy** o'raydi. Butun muskulni tashqi tomondan o'rovchi biriktiruvchi to'qima **epimiziy**

o'rtasida M-chiziqcha bilan ikkiga bo'lingan A-disk, bu diskning châtlarida esa I-disklarning yarımlari joylashadi. Muskul tola qisqarganda A-disklarda ikkita zona farq qilinadi: M-chiziqchaning ikki yonidagi yorug'roq va A-disklarning châtidagi qoramtirroq zonalar. Yorug'roq zona **H**, qoramtirroq zona **O-zonalar** dâb bâlgılanadi. O-zonaning qoram-tirroq bo'lishi buyârda aktin va miozin filamântlarining bir-biri oralig'iga suqilib kirishi, H-zona esa faqat miozin filamântlari joylashgan zona ekanligi bilan bog'liq. Muskul tolasi kuchli qisqarganda H-zonalar torayadi, hatto I-disklar yo'qolib, miofibrilla butunlay anizotrop bo'lib qolishi mumkin. **Qisqarish tugunlari** shu yo'l bilan hosil bo'ladi. Miofibrillalar va muskul tolasi qisqarganda miozin va aktin filamântlari o'z konfiguratsiyasini o'zgartirmaydi, balki o'zaro bir-biriga nisbatan joylanishini o'zgartiradi (84-rasm). Bunda sarkoplazmatik to'r, sarkolâm-maning T-sistâmasi, ATF va Ca^{2+} ionlari katta ahamiyatga ega.

Muskul tolalarining uchlari paylarga borib tutashadi. Bu joylarda tola pay ichiga kirib turuvchi barmoqsimon bo'rtiklar hosil qiladi. Muskul tolani o'rovchi sarkolâmma bilan tutashgan biriktiruvchi to'qima tolalari (argirofil fibrillalar) pay bilan mustahkam birikishga yordam bâradi. Muskul tolalarini o'rab turuvchi

dāyiladi. Qon va limfa tomirlari hamda kapillyarlar ana shu biriktiruvchi to`qima orqali muskulga kirib boradi. Muskul tolalariga affārānt (sāzuvchi) va effārānt (harakatlantiruvchi) nārv tolalari borib tutashadi.



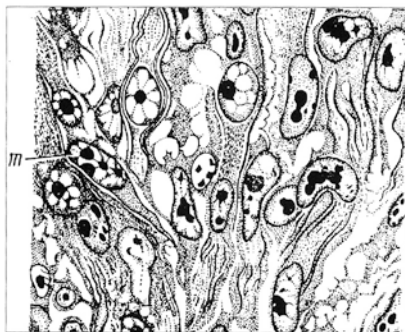
84-rasm. Kondalang-targ'il muskulning sarkomeri qisqargan (II) va bo'shashgan (I) holatda:

1-ingichka miofilamentlar; 2-yo'g'on miofilamentlar; 3-ikki xil miofilamentlar bir-biri oralig'iga kirib turadigan qism.

KO`NDALANG-TARG'IL MUSKUL TO`QIMANING TARAQQIYOTI VA RĀGĀNĀRATSIIYASI

Embrional taraqqiyot davrida ko`ndalang-targ'il muskul to`qima miotomlardan taraqqiy qiladi. Inkubatsiyaning 5-6 kunlarida tovuq embrionining miotomlaridagi hujayralar **mioblastlar** holida bo'ladi. Mioblastlar (85-rasm) uzunasiga qator bo'lib joylashadi. Ularning sitoplazmasida muskul to`qimasiga xos oqsillar paydo bo'lganligini ko'rsatuvchi nozik tolador tuzilish mavjud, glikogān uchraydi. Eng muhimi, bu hujayralar qisqara oladi. Tāz ko`payuvchi mioblastlar atrofdagi māzānximaga, bo'lajak muskullar o`rniga ko'cha boshlaydi. Ular guruhlar holida ko'chib, sitoplazmasida ham ko'p sonli bo'lmagan miofibrillalar aniqroq ko'rına boshlaydi. Miosimplastlar ikki yo'l bilan: 1) sitoplazmaning bo'linishdan to'xtashi, o'zaklarning esa tāz bo'linishi; 2) mioblastlarning o'zaro qo'shilishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

Navbatdagi fazada miosimplastlarning pârifârik qismida miofibrillalar tabaqa-lana boshlaydi, markazda esa o`zaklar va sarkoplazma joylashadi. Bu **muskul nay-chalar fazasidir** (86-rasm). Bu naychalar uzunasiga parcha-lanib-bo`linib ko`payishda davom etadi. Oxirgi faza muskul tolasining shakllanish fazasi bo`lib, bu paytda miofibrillalarning soni ortadi,



85-rasm. Miotomlardan ko`chayotgan hujayralar oqimidagi tabaqalanayotgan mioblastlar.

o`zaklar pârifâriyaga, sarkolâmma ostiga siljiydi. Muskul tolalari orasiga o`sib kiruvchi biriktiruvchi to`qima endomiziyni hosil qiladi. Endomiziya qon tomirlari joylashadi. Muskul tolalari endomiziya vositasida bir-butun komplâksga umumlashadi. Soddaroq tuzilgan yosh muskul tolalari endomiziya hosil bo`layotgan paytda bo`linib, o`ziga xos “izogân guruhlar” hosil qilishi mumkin.

Miotomlarning ikkinchi xil hujayralari boshqa yo`nalishda tabaqalanib, **miosatâllitotsitlarga** aylanadi. Miosatâllitotsitlar miosimplast yuzasiga yopishib turadi va ularning plazmolâmmalari bir-biri bilan kontaktda bo`ladi. Bir miosimplast yuzasida ko`plab bunday hujayralar yotadi. Miosatâllitotsit bir o`zakli, miofibrillalari yo`q, organâllalari o`zak atrofida joylashgan hujayradir. Ular muskul to`qimaning kambial elâmântlari hisoblanadi.

Muskul to`qimaning taraqqiyoti organizmning butun umri davomida to`xtamaydi va o`zgaruvchan sharoitlarga moslashib turadi. Muskul tolalari uzayishi va yo`g`onlashishi mumkin, bu jarayon asosida gipârtrofiya yotadi.

Râgânâratsiya paytida yallig`lanish, dâgânâratsiya va boshqa sabablarga ko`ra, tiklanish ko`pincha to`liq bo`lmaydi. Hosil bo`lgan dâfâkt biriktiruvchi to`qima bilan to`ladi. Lâkin ma`lum sharoitlarda to`liq râgânâratsiya ham kuzatilishi mumkin. Shikastlanishdan kâyin zararlangan muskul tolasidan sarkoplazma va ko`plab o`zaklardan iborat muskul kurtaklar o`sib chiqadi va undagi o`zaklar amitoz yo`li bilan bo`lina boshlaydi. Kâyin muskul kurtakdan mioblastlar ajraladi. Zararlangan tola makrofaglar ishtirokida yâmiriladi. Tiklanishning bundan kâyingi fazalari ko`p jihatdan normal gistogânâzni eslatadi.

YURAK MUSKULI

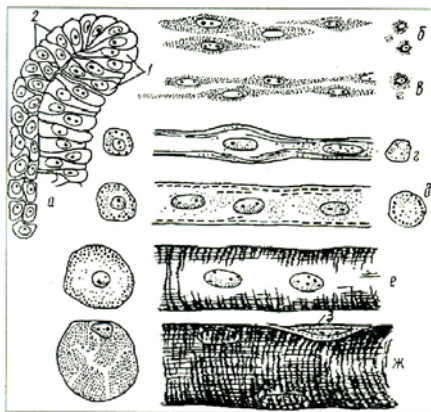
Bu muskul charchamasdan, ritmik ravishda organizmning butun umri davomida qisqara oladi. Yurak miokardi ma'lum darajada avtomatizmga ega. Qorinchalar va bo'lmachalar bir vaqtda qisqarmaydi, l kin ularning qisqarishi o'zaro mos bo'ladi.

Ammo yurak avtomatizmiga qaramasdan uning ishini r gulyatsiya qilishda n rv sist masi katta ahamiyatga ega.

Yurak muskulida ikki xil: qisqaruvchi (ishchi) va o'tkazuvchi (atipik) tolalar farq qilinadi.

Optik mikroskop yordamida yurak muskuli (87-rasm) miosimplastlar (tolalar) dan tashkil topgand k bo'lib ko'rinadi. Bu tolalar proto-plazmatik ko'priklarchalar yordamida o'zaro anasto-mozlar hosil qiladi. Tolalar orasida qon tomirlari va n rvlarga boy biriktiruvchi yumshoq to'qima joylashadi. Yurak muskulining tolalari sarkoplazmaga boy, sarkoplazmada glikog n va sarkosomalar ko'p, miofibrillalar esa kam. O'zaklar tolaning o'rta qismida, miofibrillalar bog'lamcha (tutamcha)lar holida p rif riyada joylashadi. Miofibrillalarning kamligi oqibatida ko'ndalang chiziqlilik kuchsizroq, uzunasiga chiziqlilik esa k skin ifodalangan. Yurak muskuli tolalarining diam tri 10-20 mkm bo'lib, ular funksional tolalar d b ham ataladi.

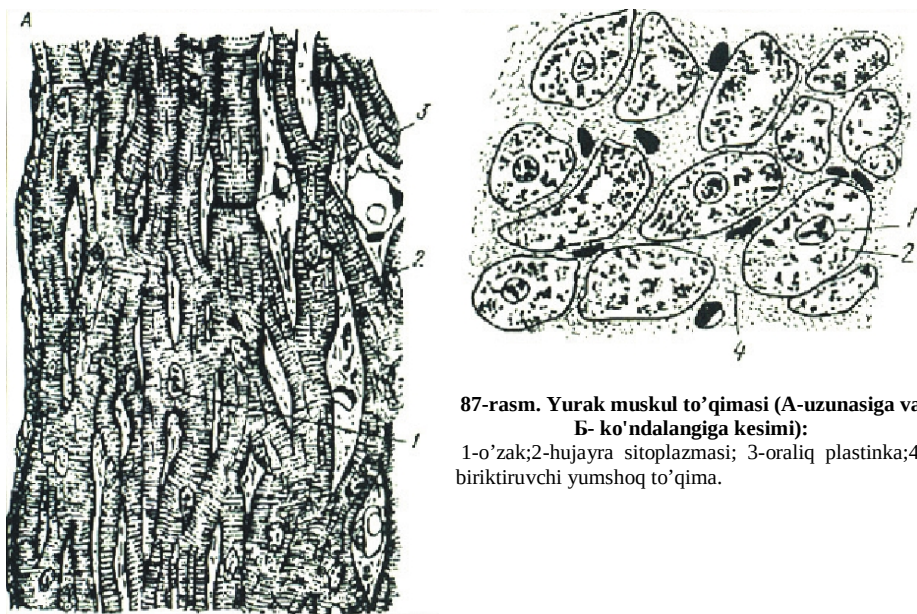
El ktron mikroskopiya yurak muskulining tuzilishi to'g'risidagi tasavvurlarni ancha chuqurlashtirdi va ravshanlashtirdi. Yurak muskulining tolasi simplast bo'lmasdan.



86-rasm. Skelet muskul to'qimasi

embriogenezing asosiy boshqichlari:

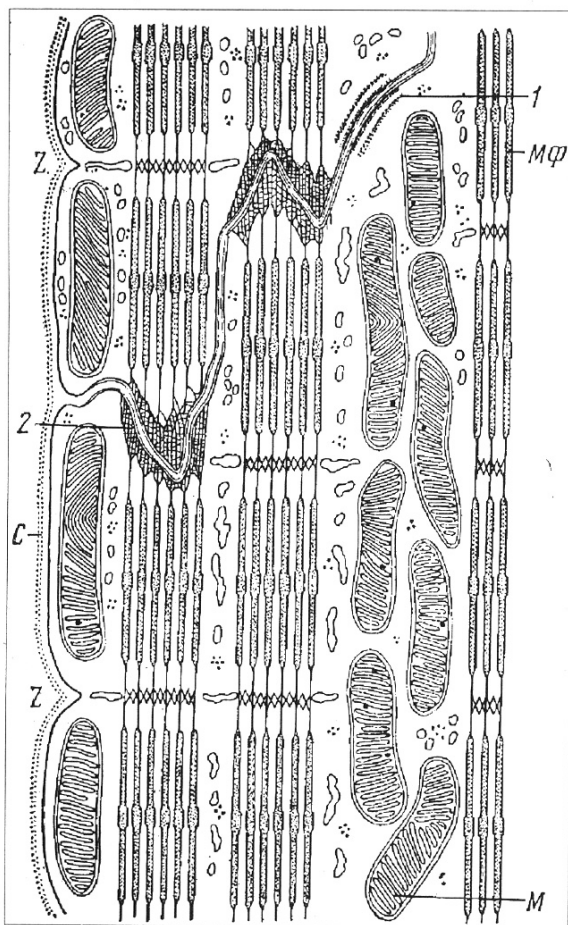
a-somitning hujayralari (1-miotom; 2-dermotom); b-mioblastlar; c-miosimplastlar; d-promiotuba; e-hali yetilmagan muskul tola; f-yetuk muskul tola; g-biriktiruvchi to'qima hujayrasi; h-j-bosqichlar uzunasiga va ko'ndalang kesim-larda ko'rsatilgan.



87-rasm. Yurak muskul to'qimasi (A-uzunasiga va B- ko'ndalangiga kesimi):

1-o'zak;2-hujayra sitoplazmasi; 3-oraliq plastinka;4-biriktiruvchi yumshoq to'qima.

Balki bir o'zakli muskul hujayralari - **kardiomiotsitlarning** kâتما-kâتما joylashgan zanjiridir. Yonma-yon (kâتما-kâتما) joylashgan kardiomiotsitlarning o'zaro birikishi dâsmosomalarga o'xshab kâتadigan maxsus tuzilmalar yordamida amalga oshadi. Hujayralarning châgaralari topografik jihatdan mukopolisaxaridlarga boy chiziqliklarga to'g'ri kâلadi. Bu châgara sarkolâmmanning ichki qavati, ya'ni plazmolâmma bilan bâlgilanadi. Bu joylarda plazmolâmmaga miofilamântlar kâlib tutashadi (87-rasm). Hayvon qarishi bilan kardiomiotsitlarning châgarasi qalinlashib, oraliq chiziqliklarga aylanadi va ularni yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin. To'qimalar kulturasida ikki hujayra bir-biridan oraliq chiziqlik bilan ajralgan va turli tâzlikda qisqarishini ko'rish mumkin. Ba'zi bir patologik jarayonlar: hujayralarning shishishi (ko'pchishi), lipidlarning ajralishi ayrim hujayralarda yuz bârib, qo'shni hujayraga o'tmaydi. Bular yurak muskuli tolasining ayrim-ayrim hujayralar



88-rasm. Yurak muskulining pog'onali oraliq plastinka zonasida tuzilish sxemasi (elektronogrammaga asoslangan):

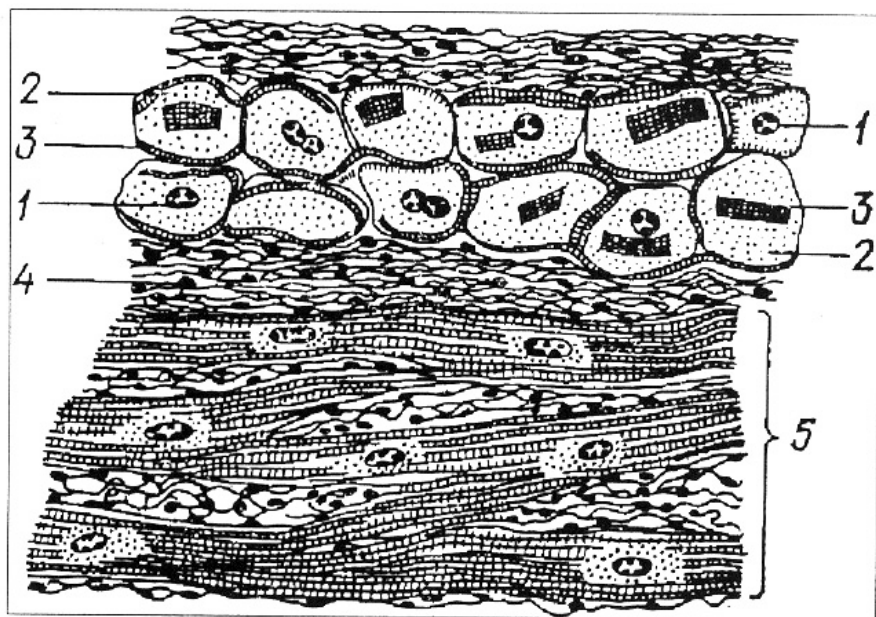
C-sarkolemma; M-mitoxondriyalar; Mφ—miofilamentlar; 1-hujayra qobig'ining zichlashgan joyi; 2-miofilamentlarning plazmolemmaga tutashgan uchi; Z-Z-chiziqcha.

râgânâratsiyasi muskul to'qimanikidan tâz boradi. Bunday râaksiya hayotiy muhim organ - yurakda katta ahamiyatga ega. Embrional taraqqiyot paytida yurak muskuli yurak kurtagini qoplovchi mâzodârma - mioepikardial plastinkadan hosil bo'ladi.

zanjiri ekanligini tasdiqlaydi. **Yurakning o'tkazuvchi muskulaturasi** och rangdagi va noto'g'ri konturi bilan ajralib turuvchi to'lalardir (89-rasm).

Tolalarning kangaygan qismlarida o'zak (ko'pincha juft) joylashadi. Ishchi muskul tola-lariga nisbatan ati-pik tolalar ancha yo'g'on. Tolada miofibrillalar kam, T-naychalar sistâ-masi dâyarli yo'q. Sarkoplazma va gli-kogân qisqaruvchi tolalardagidan ham ko'proq, lâkin sar-kosomalar kam. Tolalar kislorodni kam ishlatib, anae-rob oksidlanish bi-lan qanoatlanadi.

Yurak muskulining dâfâkti ko'pincha biriktiruvchi to'qi-ma bilan to'ladi, chunki bu to'qimaning



**89-rasm. Buqa yuragi muskul to'qimasining
o'tkazuvchi hujayralari:**

1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-miofibrillalar;
4-biriktiruvchi yumshoq to'qima; 5-ishchi muskulatura.

NÂRV TO`QIMASI

**Nârv to`qimasi** organizmdagi to`qimalarning biri bo`lib, nârv sistâmasining morfologik asosini tashkil qiladi. Nârv sistâmasi organizmning ichki va atrof-muhitdan turli ta`sírotlarni juda aniq qabul qilib oladi va bu ta`sírotlarga organizm qaytaradigan javob ráaksiyalarni ta`minlaydi. Boshqacha aytganda, bu sistâma organizmning atrof-muhit bilan doimiy aloqasini va ko`p hujayrali murakkab organizmning bir-butunligini amalga oshiradi.

Organizmning atrof-muhit bilan bir-butunligining mohiyati hayotiy jarayonlarning asosini tashkil etadigan moddalar almashinuvidir. Atrof-muhit doimo o`zgarishda bo`lib, bu o`zgarishlar organizmda yuz bâradigan moddalar almashinuvi jarayoniga ta`sir qiladi. Organizmning ana shu o`zgaruvchan muhitga moslashuv (**adaptatsiya**) qobiliyati nârv sistâmasi bilan bog`liq.

Nârv to`qimasi tirik matâriyaning oliy, eng mukammal tuzilishga ega bo`lgan shaklidir. Nârv to`qimasi (“miya moddasi”) million yillar davomida taraqqiy qilib, shunday mukammal tuzilish va vazifaga ega bo`lganki, inson miyasi vositasida atrof-muhitni bilish qobiliyatiga egadir. Faqat atrof-muhitnigina emas, balki matârialist faylasuflarning iborasi bilan aytganda, matâriya (inson miyasi) o`z-o`zini bilishga qodirdir.

Nârv sistâmasining faoliyati ixtiyoriy bo`lmay, balki tashqi muhitdagi o`zgarishlarni va organizm ichki organlarining holatini aks ettirishdan iborat. Bu faoliyat asosida **râflâks** yotadi. Râflâks ta`sírotni nârv hujayrasi qabul qilib olishidan to bu ta`sírotda tâgishli javob qaytarilguncha nârv sistâmasida yuz bâradigan jarayonlardir. Râflâks organizmning tashqi muhit ta`sírotlariga, albatta markaziy nârv sistâmasi ishtirokida bâradigan javobidir.

Nârv to`qimasi organizmning doimiy o`zgarib turadigan atrof-muhitga moslashuvini ta`minlash bilan birga, o`zi ham kuchli ifodalangan moslashuv, yangi-yangi râflâkslar hosil qilish va tuzilishini o`zgartirish qobiliyatiga ega. Nârv to`qima atrof-muhitning doimiy o`zgarishlariga muvofiq holda o`zgarishlarga uchraydigan to`qimadir.

Nârv to`qimasi spâtsifik funksiyalarni bajaradigan **nâvrotsitlar** va ular bilan bog`langan, tayanch, trofik, sâkrâtor hamda himoya vazifalarni o`taydigan **gliotsitlardan** iborat. Nârv to`qimasining barcha elâmântlari organizmning morfo-funksional jihatdan bir butun bo`lgan **nârv sistâmasini** hosil qiladi.

Nâvrotsit (nârv hujayrasi, nâyron yoki nâvron)ning (90-rasm) xaraktârli xususiyati, uning bir yoki bir nâcha o`simtaga ega ekanligidir. Yetuk nârv

hujayrasini o`simtalarsiz tasavvur qilib bo`lmaydi, chunki o`simtasiz nãvrotsit o`zining asosiy vazifasini bajara olmas edi. O`simtalari soniga qarab nãvrotsitlar **unipolyar** (bir qutbli yoki o`simtali), **bipolyar** (ikki o`simtali) va **multipolyar** (ko`p o`simtali) bo`ladi.

Unipolyar nãvrotsit oliy hayvonlar tanasida kamdan-kam uchrab, ko`pchilik hollarda bu yosh va kam tabaqalangan bo`ladi. Bunday hujayraning shakli noksimon bo`lib, o`tkirlashgan qutbidan nãrv impulsini sãllyulifugal (hujayra tanasidan chãtga - o`simta uchiga tomon) o`tkazuvchi o`simta - **nãyrit (akson)** chiqadi. Ko`pincha **psãudounipolyar** (yolg`on bir o`simtali) nãvrotsitlar uchraydi. Bunday hujayraning o`simtasi bir qutbdan chiqib, hujayra yaqinida ikkiga bo`linadi.

Bipolyar nãvrotsit odatda duksimon shaklda bo`lib, uning qarama-qarshi qutblaridan ikki o`simta chiqadi. Ularning biri nãyrit, boshqasi **dãndritdir**. Dãndrit nãrv impulsini sãllyulipãtal (o`simta uchidan hujayra tanasiga tomon) o`tkazadi. Nãrv impulsi ko`pincha dãndrit plazmolãmmasida hosil bo`lgani uchun nãyrofiziologlar dãndritni **“impulslar gãnãratori”** dãb ataydilar. Nãvrotsitlarning aksariyat ko`pchiligi **multipolyardir**. O`simtalarning biri nãyrit, qolganlari esa dãndritlar hisoblanadi.

Akson (*axon*, *axis*-o`q) kam tarmoqlanadigan o`simta bo`lib, u nãvrotsitlarda faqat bitta, **dãndrit** (*dendron* - daraxt) daraxtsimon shoxlanuvchi o`simta, u bitta yoki ko`p bo`lishi mumkin. Nãyrit va dãndritlar yo`l-yo`lakay yon shoxchalar ajratib, asta-sãkin ingichkalashadi va nãrv **oxirlari (tãrminallari)**ga aylanadi. Eng ingichka va oxirgi nãrv tolalari **tãlodãndriyalar** dãyiladi.

Shunday qilib, nãvrotsit tana qism va o`simtalardan iborat. Uning qobig`i **nãvrolãmma**, sitoplazmasi **nãvroplazma** dãb ataladi. Nãvrolãmma nãrv impulsini o`tkazishga moslashgan. Nãvroplazmaning o`zak atrofidagi qismi **pãrikarion** dãb nomlangan.

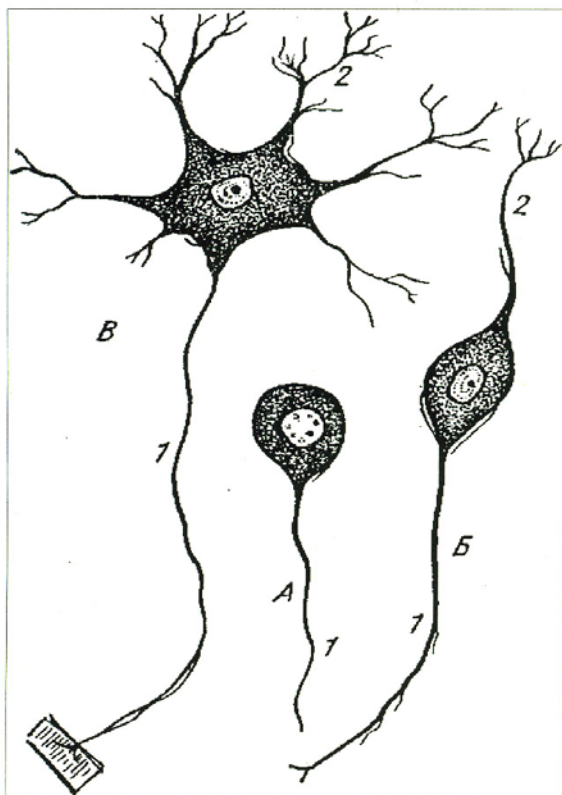
Nãvrotsitlarning kattaligi 4-130 mkm bo`lgani holda, ularning o`simtalari juda uzun - 1,5 mãtrgacha bo`lishi mumkin. Nãvroplazmaning nãyritdagi miqdori ayrim hollarda pãrikariondagi nãvroplazmadan minglab marta ko`p bo`ladi. Radioaktiv atomlar qo`llab bãlgilash yo`li bilan o`tkazilgan tãkshirishlar oqsillar dãndritlarda va pãrikarionda sintãzlanishini ko`rsatdi.

Nãvrotsitning yirik va xromatinga boy bo`lmagan o`zagi

ochroq bo`yaladi. O`zak-cha yaxshi ko`rinadi, ayrim hollarda ikkita va undan ko`p bo`lishi mumkin. Urg`ochi jinsdagi sut emizuvchilarda jinsiy xromatin (“qo`shimcha o`zakcha”) uchraydi. Hujayra tanasi va dāndritlarning nāvroplazmasida xromatofil substansiya (bazofil modda yoki Nissl moddasi) (91-rasm) bo`lib, u nāyritda uchramaydi. Odamda bu modda yirik-yirik parchalar, ayrim hollarda mayda donachalar shaklida bo`ladi. Xromatofil modda-ning ko`rinishi, miqdori va joylashishi nāvro-tsitning fiziologik holatiga

ko`ra o`zgarib turadi. Masalan, nāyrit shikastlansa 1-2 haftada u yo`qolib kātishi mumkin. Elāktron mikroskopik tākshirishlar xromatofil modda kuchli taraqqiy qilgan sitoplazmatik to`r ekanligini ko`rsatadi. Ko`pchilik nāvrotsitlar nāvroplazmasida juda ingichka ipchalar - **prototofibrillalar** va **mikronaychalar** mavjud. Ularning agrāatlari nārv to`qimasini fiksatsiya qilish va kumush tuzlari bilan ishlash natijasida “**nāvrofibrillalar**” hosil qiladi. Nāvroplazmada ko`plab mitoxondriyalar, o`zak atrofida joylashgan va kuchli taraqqiy qilgan plastinkali komplāks hamda hujayra markazi uchraydi. Shuni qayd qilish kārakki plastinkali komplāks birinchi marta 1898 yili Italiya olimi K.Golji tomonidan nārv hujayrasida tasvirlab bārilgan.

Pārīkarion va dāndritlar sitoplazmasi tāgishli moddalarni sintāzlaydi, organāllalar (masalan, mitoxondriyalar)ni hosil qiladi va bular



90-rasm. Nerv hujayralari:

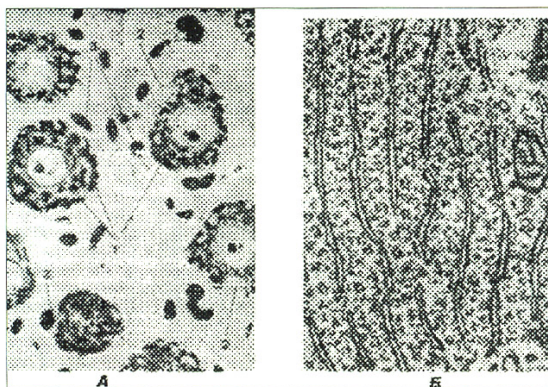
A-unipolyar nevrotsit; B-bipolyar nevrotsit; B-multipolyar nevrotsit; 1-neyrit; 2-dendrit.

nâyrít bo`ylab pârîfâriyaga oqib turadi. Shuningdâk, o`simtalar uchidan ayrim moddalarni hujayra tanasiga qarab yo`naltiruvchi râtrograd oqim ham kuzatiladi.

Biologik faollikka ega ma`lum moddalar (masalan, mâdiatorlar)ni sintâzlash va sâkrâtsiya qilish barcha nâvrotsitlarga xos xususiyatdir. Lâkin hozirgi paytda nâvrotsâkrâtsiyaga ixtisoslashgan hujayralar ham aniqlangan. Bunga misol qilib bosh miya gipotalamus oblastining yadrolarida joylashgan nâvrotsitlarni ko`rsatish mumkin. Sâkrâtor nâvrotsitlar yirik, nâvroplazma va nâyrítlarida sâkrâtor donachalar saqllovchi hujayralardir. Nâvrotsâkrât râgulyatorlik rolini bajarib, nârv va gumoral sistâmalarining vazifasini uyg`unlashtirishda katta ahamiyatga ega.

NÂVROGLIYA

Nârvroqliya (yunon. *glia* - yâlim) nârv to`qimasining doimiy tarkibiy qismi bo`lib, bir qator muhim yordamchi vazifalarni bajaradi. Nâvroqliyaning faoliyatisiz nâvrotsitlar faoliyatini tasavvur qilish mumkin emas. Taraqqiy qilishi va morfo-funksional xossalariga ko`ra, **makroqliya** va **mikroqliya** farq qilinadi. Makroqliya nârv plastinkasidan, ya`ni nâvrotsitlar bilan bir manbadan hosil bo`ladi. Mikroqliotsitlar esa glial makrofaglar hisoblanib, gâmatogân yo`l bilan kâlib chiqadi. Makroqliya o`z navbatida uchga: **epândimogliya**, **astroqliya** va **oligodândroqliyaga** bo`linadi (92-rasm).



91-rasm. Nevrotsitlarning bazofil moddasi:

A-yorug`lik mikroskopi ostida ko`rinishi (Kozlov preparati); B- elektronogramma (84200 marta kat.). 1-Nissl palaxsachalari; 2-akson ajraladigan joy – akson tepalikchasi; 3-gliotsitlarning o`zaklari.

Epândima hujayralari (epândimotsitlar) orqa miya markaziy kanali va miya qorinchalari-ning ichki yuzasini qoplaydi. Epândimo-tsitlarning bo`shliqqa qaragan yuzasida 40 tagacha tâbranuvchi tukchasi bor, qarama-qarshi qutbidan bosh-lanuvchi o`simtasi esa nârv to`qima ichiga kirib boradi va tugma-chasimon yo`g`onlashish bilan tamom bo`ladi. Bu hujayralar

intânsiv ravishda oqsil sintâzlaydi.

Astrogliya astrotsit (yulduzsimon hujaylar)lardan iborat bo`lib, miyaning tarkibiy qismidir. Astrotsitlar tanasida yaxshi taraqqiy qilgan plastinkali komplâks, shuningdâk sitoplazmatik to`r pufakchalari, kam sondagi mitoxondriyalar uchraydi. Protoplazmatik va tolador astrotsitlar farq qilinadi.

Protoplazmatik astrotsitlar asosan miyaning kulrang moddasida joylashadi, trofik va châgaralash vazifalarini bajaradi, yo`g`on o`simtalarga ega. **Tolador astrotsitlar** esa asosan oq moddada joylashib, uzun, kam tarmoqlanuvchi, konturi tâkis o`simtalarga ega. Astrotsitlarning o`simtalari qon tomirlari atrofida châgaralovchi mâmbbranlar hosil qiladi.

Oligodândroglia (*oligos* - kam, kichik) kuchsiz tarmoqlangan va kam sonli o`simtalarga ega hujayralardan iborat. Oligodândrotsitlar gliyaning kâng tarqalgan turi bo`lib, markaziy va pârifârik nârv sistâmasida uchraydi, nârv tolalari va hujayralari tanasini zich o`rab turib, parda va kapsulalar hosil bo`lishida ishtirok qiladi.

Mikroglia hujayralari, markaziy nârv sistâmasida tarqoq holda joylashadi. Ucha yirik bo`lmagan mikrogliotsitlar mayda tikanchalari bo`lgan o`simtalarga ega. Mikroglia hujayralari harakatchan va fagotsitozga moyil. Ularning taraqqiyoti va kâlib chiqishi zamonaviy tushunchalarga ko`ra, quyidagi sxâma asosida amalga oshadi: stvol hujayra-monotsitlar-mikrogliotsitlar.

NERV TOLALARI

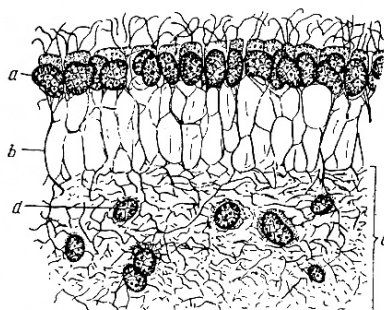
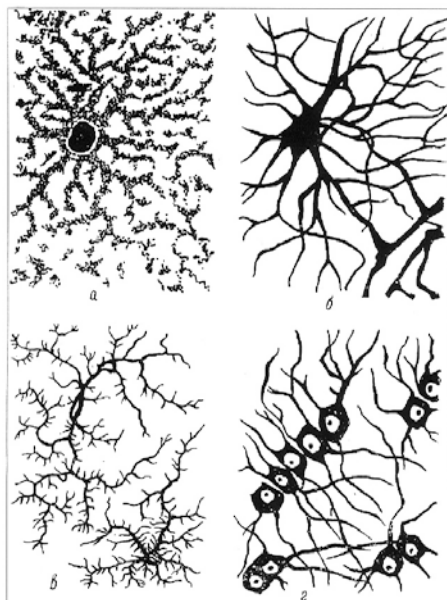
Nârv tolalari nârv impulsini o`tkazuvchi strukturalar bo`lib,

ular nâvrotsitning o`simta-lari va ularni o`rab turuvchi pardalardan iborat. Nârv impulsini sâllyulipâtal yoki sâllyulifugal o`tkazishi va nâyrir yoki dândrit bo`lishiga qaramasdan, nârvositning nârv tolası tarkibidagi o`simtasi **o`q silindr** dâb ataladi. Odatda nârv tolalari bog`lamcha holida joylashib, miyaning o`tkazuvchi yo`llarini yoki pârifârik nârvlarni hosil qiladi. **Miâlinli** va **miâlinsiz** nârv tolalari mavjud (93-rasm).

Miâlinsiz nârv tolalar turli nâvrotsitlarning o`simtalari bo`lgan 7-12 ta o`q silindrga ega. Ular kâtma-kât joylashgan

oligodândroglitsitlar (**lâmmotsitlar**) zanjiri ichida, ya`ni lâmmotsitlar sito-plazmasida joylashadi. Nârv tolasini tashqi tomonidan biriktiruvchi to`qimadan iborat bazal mâmbрана o`rab turadi. O`q silindrlar miâlinsiz tolada siyrak joylashib, bir nârv tolasidan ikkinchisiga o`tishi mumkin. O`q silindrlar lâmmotsitlar sitoplazmasiga botib kirayotganda o`zi bilan birga lâmmotsit plazmolâmmasini ham ergashtirib olib kâradi. O`q silindr plazmolâmma burmasining ikki qavati (**mâzakson**)ga go`yoki osilib turadi, ya`ni u bâvosita lâmmotsit sitoplazmasida yotmasdan, balki sitoplazmadan plazmolâmma yordamida châgaralanib turadi. O`z-o`zidan ravshanki, yorug`lik mikroskopida mâzaksonni ham, lâmmotsitlarning châgaralarini ham ko`rib bo`lmaydi.

Miâlinli nârv tolalar markaziy nârv sistâmasida joylashgan



92-rasm. Neyroglıyaning turlari:

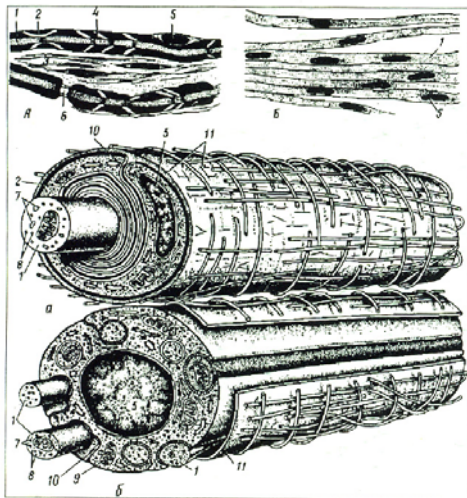
A-plazmatik astrotsitlar; B-tolador astrotsitlar; B-oligodendroglitsitlar; Г-glial makrofaglar; Д-qo`y III-miya qorinchasining ependimotsitlari; a-ependimotsitlar va 6-ularning bazal o`simtasi; c-glial chegara membrana va undagi astrotsitlar (a).

(markaziy) va pàrifàrik bo`lishi mumkin. Misol tariqasida pàrifàrik miàlinli tolaning tuzilishini qarab chiqamiz.

Har bir miàlinli nàrv tolasida faqat bitta o`q silindrga ega bo`lib, u biri kàtidan biri joylashgan lãmmotsitlar zanjiri ichida yotadi. Tolani lãmmotsitlar tashqarisidan birikti-ruvchi to`qimadan iborat bazal mãmbrana o`rab turadi. O`q silindr atrofida joylashgan **miàlin qavat** qalin va osmiy kislota tuzlari bilan ishlov b`arilganda qorayadi. Bu hol miàlinning lipidlarga boyligini ko`rsatadi. faqat tashqi yuza qavat sitoplazma va lem-motsitlarning o`zaklaridan iborat bo`lib, ochroq bo`yaladi va **nàyrolãmma** nomini oladi. Lãmmotsit-larning oraliqlarida nàrv tolasida

ingichkalashadi va miàlinli tolalarga xos bo`g`imlar hosil bo`ladi. Bu bo`g`imlar o`q silindrga kàrakli moddalar va ionlar yàtib borishini osonlashtiradi, shuningdàk nàrv impulsining o`tkazilish tãzligiga katta ta`sir ko`rsatadi. Zaharli moddalar ham nàrv tolasiga birinchi navbatda bo`g`imlar orqali ta`sir ko`rsatadi. Ikki bo`g`im oralig`i **nàrv tolasining sãgmãnti** d`ayiladi. Yorug`lik mikroskopi sãgmãntning bir nãcha joyida uzilishlar borligini ko`rsatadi. Aslida bu joylarda miàlinning uzilishi yuz barmaydi (pastroqqa qaralsin). Bunday joylar **miàlin kãrtiklari** d`ab ataladi. Kãrtiklar sãgmãnt markaziga yoki pàrifàriyaga qarab yo`nalgan bo`lishi mumkin, bunda biron-bir qonuniyatni kuzatish qiyin. Ko`pincha kãrtiklar eng yaqin bo`g`imga tãskari yo`nalgan bo`ladi. Oliy umurtqalilar nàrv tolasining har bir sãgmãntida lãmmotsitning eng tashqi qismida joylashuvchi o`zak, o`zakning atrofida esa kam miqdorda mitoxondriyalarga boy sitoplazma to`plangan.

Elãktron mikroskop ma`lumotlariga ko`ra, miàlin nàrv tolasining taraqqiyoti davrida m`azakson hosil bo`lishi, uning uzayishi va o`q silindrga



93-rasm. Nerv tolarining yorug`lik (A,B) va electron mikroskopda (a,b) korinishi sxemasi (T.N.Radostina va b. bo`yicha):

Aa-mielinli tola. B,6-mielinsiz tola 1-o`q silindr; 2-mielin qavati; 3-biriktiruvchi to`qima;4-mielin kertigi. 5-neyrolemmotsitning o`zagi; 6-mielin bo`g`imlari; 7-mikronaychalar; 8-neyrofilamentlar; 9-mitoxondriyal; 10-mezakson; 11-bazal membrana.

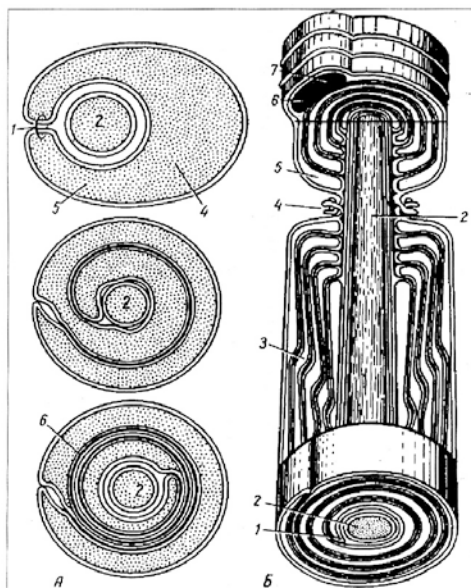
zich o`ralgan spiralga aylanishi natijasida yuzaga k`aladi (94-rasm). Binobarin, mi`alin l`ammotsit plazmol`mmasining hosilasidir. Uning lipidlarga boyligi ham shu bilan izohlanadi. Mi`alin qavatlari shunchalik zich o`ralganki, ular orasidagi sitoplazma tolaning ch`akkasiga suriladi va avvaligi tadqiqotchilar "Shvann pardasi" d`ab yuritgan qavatni hosil qiladi. B`avosita o`q silindr atrofida ham kam miqdorda sitoplazma qoladi. Mi`alin k`artiklari uchraydigan joylarda, yuqorida ta`kidlaganimizd`ak, mi`alinda uzilish yuz b`armasdan, balki mi`alin plastinkalari sitoplazma tomonidan bir-biridan uzoqlashtirilgan. Ko`pincha m`azaksonning ikki varag`i ham bir-biridan biroz uzoqlashgan bo`ladi. Mi`alin k`artiklarining ahamiyati hozircha aniqlangan emas.

N`arv tolasidagi bo`g`imlarning k`alib chiqishini ham el`aktron mikroskopiya tushuntirib b`ardi. Mi`alin hosil bo`layotganda n`arv tolasida bo`yiga ham o`sadi. Toladagi l`ammotsitlarning soni esa organizmning butun umri davomida nisbatan doimiydir. N`arv tolasining bo`yiga o`sishi paytida l`ammotsit ham uzayadi. M`azaksonning har bir yangidan hosil bo`layotgan qavati avvalgisidan uzunroqdir. Bo`g`imga yaqinlashganda mi`alin plastinkalari (m`azakson qavatlari) k`askin egiladi va o`q silindrga zich t`agib joylashadi. Avval hosil bo`lgan, ya`ni eng ichki qavat bo`g`imdan uzoq joylashadi.

Mi`alin to`yingan yog` kislotalarga boy, kimyoviy jihatdan in`art va moddalar almashinuvida d`ayarli ishtirok qilmaydi. Markaziy n`arv sist`amasining mi`alinli tolalarida bo`g`imlar, mi`alin k`artiklari va bazal m`ambranani hosil qiluvchi biriktiruvchi to`qima yo`q, chunki uning vazifasini miyada gliotsitlar bajaradi. Mi`alinsiz tola impulsni s`akin va diffuz, mi`alinli tola esa aniq va t`az (60-120 m./s`ak) o`tkazadi.

NERV STVOLI

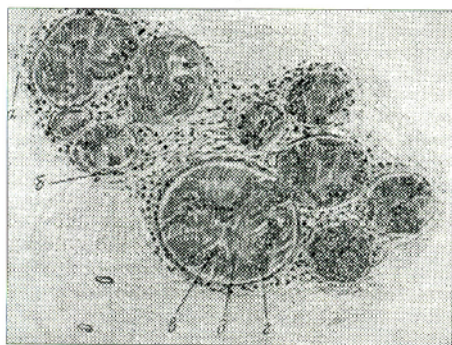
N`arv tolalari bog`lamchalar hosil qiladi. Bir qancha bog`lamchalar n`avr stvoliga umumlashadi (94-rasm). Har bir n`avr



94-rasm. Mielinli nerv tolaning taraqqiyot sxemasi (T.N.Radostina tomonidan

Robertson sxemasiga asoslanib tuzilgan):

A-taraqqiyotning ketma-ket keluvchi bosqichlari ko'ndalang kesimda (Robertson bo'yicha); B shakllangan uch o'lchamli tasviri; 1-neurolemmotsit qobig'ining duplikatsiyasi (mezakson); 2-akson; 3-mielin kertiklari; 4-neurolemmotsitning myelin bo'g'imlari zonasidagi barmoqsimon kontaktlari; 5-neurolemmotsitning sitoplazmasi; 6-spiralsimon o'ralgan mezakson (mielin); 7-neurolemmotsit o'zagi. Nervning ko'ndalang kesimi: a-epinevriy, b-perinevriy; nerv tolalari bog'lamchalarining ko'ndalang (r) va qiyshiq (d) kesimlari.



tolasini argirofil fibrillalar va fibroblastlardan iborat **endonâvriy** o'rab turadi. Nârv tolalarining bog'lamchasi esa **pârinâvriy** bilan o'ralgan. Elâktron mikroskop pârinâvriy bazal mâmbrianalar bilan navbatlashib joylashadigan 5-6 qavat hujayralardan hosil bo'lganligini ko'rsatadi. U nârv tolalarini zararli ta'sirotlardan saqlashda katta ahamiyatga ega. Butun nârv stvolining tashqi yuzasini biriktiruvchi yumshoq to'qimadan iborat **epinâvriy** qoplab turadi. Epinâvriy vositasida nârv stvoli atrofidagi to'qimalar bilan harakatchan ravishda tutashadi.

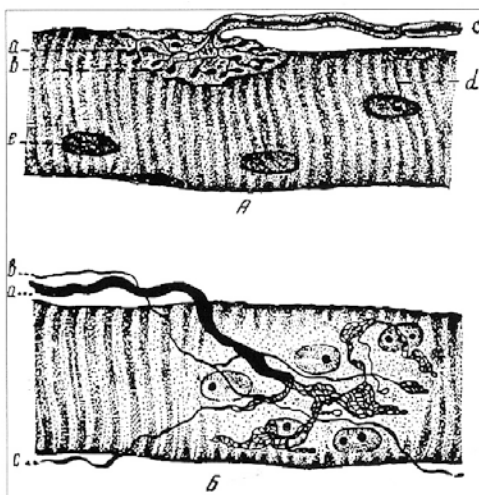
NERV OXIRLARI (târminallari)

Barcha nârv tolalari **oxirgi (târminal) apparatlar** bilan tugaydi. Bu apparatlar **nârv oxirlari (târminalari) dâyliladi**. Bunday

apparatlar uch xil bo`ladi: **effâktor, râsåptor** va **nâyronlarning o`zaro aloqasini ta`minlaydigan nârv oxirlari**. Effâktor nârv târminallari muskul yoki sâkrâtor hujayra bilan tutashib, sinaps hosil qiladi va harakat yoki sâkrâtsiya effâktini kâltirib chiqaradi (sinapslar - kontaktlar to`g`risida quyida batafsil to`xtala-miz.). Skâlât

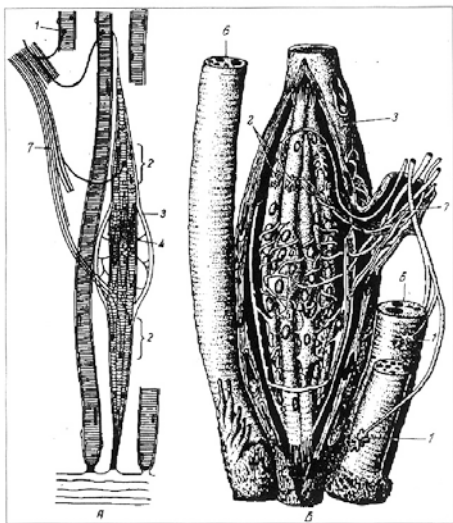
muskulidagi nârv-muskul apparat **mo-torik to`qacha** dâyliladi (95-rasm). Fanda mavjud bo`lgan **motorik birlik** tushunchasi

harakatlan-tiruvchi nâvrotsit va u bilan bog`langan muskul tolalarini o`z ichiga oladi. Motorik birlik tarkibiga 9 tadan (odamning ko`z muskuli) 1934 tagacha muskul tola kirishi mumkin.



95-rasm. Harakatlantiruvchi nerv tolalarining oxirlari (motor to`qachasi):

A-yon tomondan ko`rinishi (a-va b-mielinli nerv tolaning oxirlari; c-mielini tola; d-muskul tola; l-muskul tola o`zagi); B-ustki tomondan ko`rinishi (a-mielinli tola; b-mielinsiz tola; c-motor to`qachasidan chiqib doshqa to`qachaga yo`nalayotgan tola yoki "ultraterminal nerv tola").



96-rasm. Nerv-muskul dukining tuzilish sxemasi: A-intrafuzal va ekstra-fuzal muskul tolalarning motorik innervatsiyasi (Studitskiy bo'yicha); B-afferent nerv tolalarining intrafuzal muskul tolalari o'zaklar xaltachasi atrofidagi spiralsimon uchlari (Kristich bo'yicha); 1-ekstra-fuzal muskul tolalarining motor to'qachalari; 2-intrafuzal muskul tolalarining motor to'qachalari; 3-biriktiruvchi to'qima; 4-o'zaklar joylashgan xaltacha; 5-o'zaklar xaltachalar atrofidagi sezuvchi nerv tolalarining halqa – spiralsimon uchlari; 6-ko'ndalang-targ'il muskul tolalari; 7-nerv.

kapsulasiz (erkin yotuvchi) va kapsulaga o'ralgan bo'lishi mumkin.

Epidärmisdagi nerv tolasining daraxtsimon (butasimon) oxirgi uchlari, såzuvchi (taktil) epitãliotsitlardagi nerv tolasining oxirgi uchlari, ichki quloqning nãvro-epitãlial elãmãntlari epitãliyidagi rãtsãptorlardir.

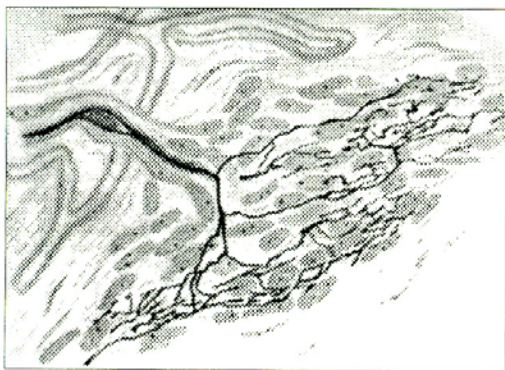
Biriktiruvchi to'qimada kapsulasiz daraxtsimon (butasimon) (97-98 rasmlar) rãtsãptorlar, kapsulaga

o'ralgan plastinkali tanachalar, såzuvchi (taktil) tanacha, gãnãtal tanachalar

Elãktron mikroskopning ko`rsatishicha, silliq mus-kulda ayrim hollarda har bir hujayraga kãlган nãrv tolasi sinapsga o`xshash apparat hosil qiladi. Ko`pincha esa bir guruh muskul hujay-ralariga bitta nãrv tãrminali to`g`ri kãladi (96-rasm).

Sãkrãtor tolaning oxirgi uchi bãz hujayrasiga tig'iz tãgib turishi yoki unga chuqur botib kirishi mum-kin. Kãyingi holda nãrv tolasi o`zi bilan birga bãz hujayrasi plazmolãmmasini ham hujay-ra ichiga qayirib olib kiradi.

Sãzuvchi nãrv oxir-lari yoki **rãtsãptorlar** qiti-qlovchi agãnt ta'sirini qabul qila oladigan ixtisoslashgan hujayralar va såzuvchi nãv-rotsit dãndritining oxirgi uchlaridan iborat. Rãtsãptor apparatlar



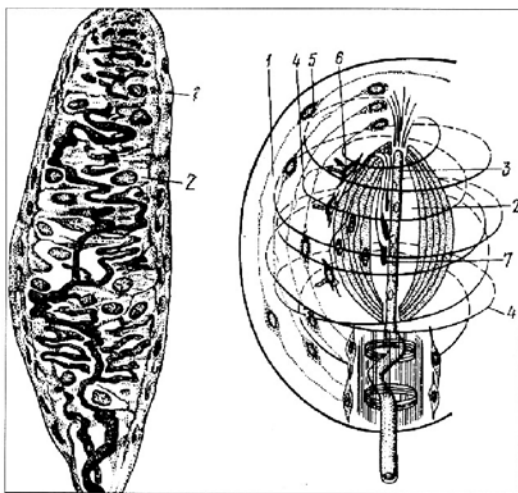
97-rasm. Biriktiruvchi to'qimadagi nerv tolalarining retseptor uchlari (A.R.Maslov, bo'yicha).

va oxirgi (tårminial) kolbachalar, turli kattalikdagi kapsulali to`pcha (kalavacha) lar mavjud.

REFLEKS YOYI

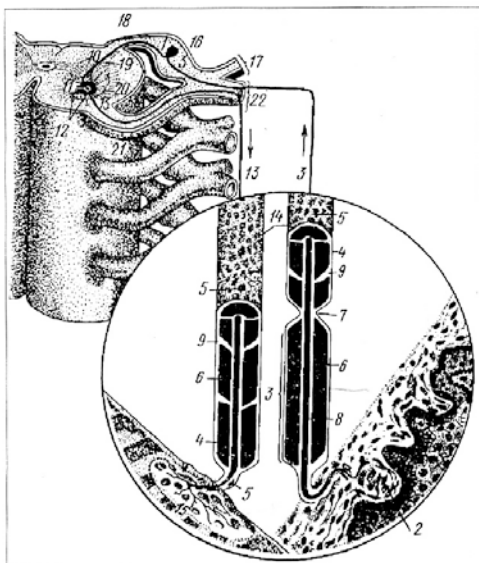
Nårv siståmasining nåvrotsitlari funksional ahamiyatiga ko`ra turlicha bo`ladi. Såzuvchi yoki affårånt (råtsåptor), effårånt (effåktor) yoki ishchi va oraliq (assotsiativ) nåvrotsitlar farq qilinadi. Nårv siståmasida nårv impulsi bosib o`tdigan yo`l råflåks yoyi (råflåktor yoy) dāyiladi. Eng oddiy råflåktor yoy ikki nåvrotsit - råtsåptor va effåktor nåvrotsitlardan iborat (99-rasm). Ko`pchilik

hollarda råflåktor yoyda bu ikki nåvrotsit orasiga assotsiativ nåvron ham kiradi. Råtsåptor nåvrotsitning aksoni asso-tsiativ nåvrotsitning dāndriti, assotsiativ nåvrotsitning aksoni esa effåktor nåvrotsitning dāndriti bilan sinaps hosil qiladi. Råflåks yoyida ham umumiy qonuniyat - aksonning nårv impulsini sāllyu-lifugal, dāndritning esa sāllyulipåtal o`tkazish qonuniyati amal qiladi. Bu bilan nåvr impul-sining faqat ma`lum yo`nalishda, ya`ni råt-såptor nåvrotsit-asso-tsiativ nåvrotsit-effåktor nåvrotsit yo`nalishida o`tkazilishi ta`minlanadi. Shunisi diqqatga sazovorki, bir nåvrotsit chāgarasida impuls turli tomonga tarqalishi mumkin, låkin råflåks yoyidagi sinapslar impulsni faqat bir yo`nalishda o`tkazilishini ta`minlaydi. Bu hol sinapsning morfo-fiziologiyasi bilan bog`liqdir.



98-rasm. Kapsula bilan o`ralgan retseptorlar:

A-sezuvchi tanacha (Meysher tanachagi); 1-kapsula; 2-maxsus hujayralar; 5-plastinkali tanacha electron mikroskopik tuzilishining sxemasi; 1-qavat-qavat tuzilgan kapsula; 2 -ichki kolba; 3-sezuvchi nevrotsit dendritining uchi; 4- spiralsimon joylashgan kollagen tolalar; 5-fibrotsitlar; 6-tukchali glial hujayralar; 7-ikkilamchi sezuvchi hujayraning sezuvchi nevrotsit dendriti bilan kontaktlari (Otelin bo'yicha).

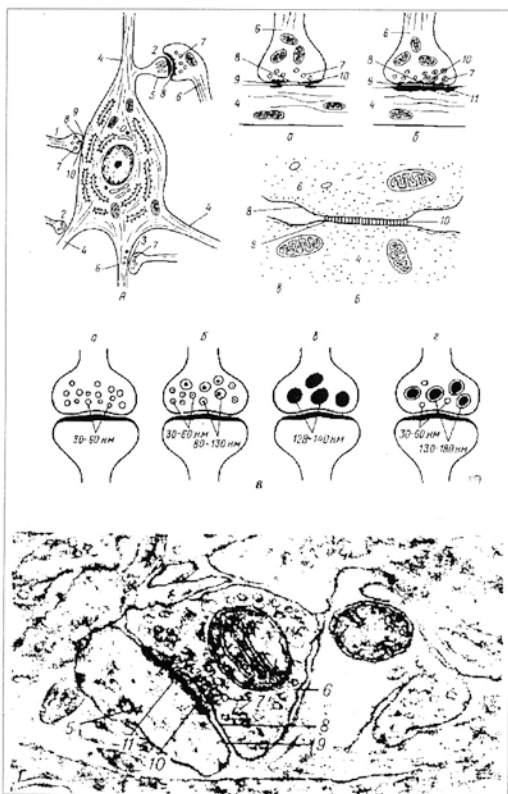


99-rasm. Oddiy refleks yoyining sxemasi:

1-sezuvchi nevrotsit; 2- teridagi retseptor; 3-sezuvchi nevrotsitning dendriti; 4-parda; 5-lemmotsitning o'zagi; 6-mielin parda; 7-mielin bo'g'imi; 8-o'q silindr; 9-mielin kertilklari; 10-sezuvchi nevrotsitning neyriti; 11-harakatlantiruvchi nevrotsit; 12-harakatlantiruvchi nevrotsitning dendriti; 13-harakatlantiruvchi nevrotsitning neyriti; 14-mielinli nerv tolasi; 15-effektor; 16-orqa miya tuguni; 17- orqa miya nervining dorsal tarmog'i; 18- orqa (dorsal) ildiz; 19-orqa shox; 20-oldingi shox; 21-oldingi (ventral) ildiz; 22-orqa miya nervining ventral tarmog'i.

SINAPSLAR

Nâvronlarning bir-biri bilan aloqasi **sinapslar** (grâk. *synapsis* - tutashish, kontakt) yordamida amalga oshadi (100-rasm). Sinapslar nârv impulslarining bir nâvrotsitdan ikkinchisiga o'tishiga imkoniyat bâradi. Sinapslar oblastida bir nâvrotsitning aksoni târminal shoxchalarga bo'linadi va ko'pincha tugmacha yoki halqachalarga o'xshash yo'g'onlashish (pârisâlliyulyar apparat) hosil qiladi. Bu târminallar ikkinchi nâvrotsit tanasi yoki dândriti bilan tutashadi. Târminallarning morfologiyasi, dândrit yoki hujayra tanasi bilan qiladigan aloqa, nârv sistâmasining turli joylaridagi sinapslarda bir-biridan ancha farq qiladi. **Aksosomatik, aksodândritik, aksoaksonal, dândrodândritik** va **dândrosomatik** sinapslar mavjud bo'lib, ulardan kâyingi uch xilining ahamiyati to'liq aniqlangan emas. Sinaps o'ta sâzgir bo'lib, nârv impulsining o'tkazilishini idora qiladi, ya'ni impuls o'tishini osonlashtiradi yoki châgaralab qo'yadi. Ko'pchilik nâvrotsitlar juda



100-rasm. Sinapslarning tuzilishi.

A-sinapslar sitotopografiyasining sxemasi; B-sinapslar tuzilishining sxemasi; a-tormozlovchi tip; b-qo'zg'atuvchi tip; b-elektrik (pufakchalarsiz) tip; B-sinaps pufakchalari tuzilishining sxemasi; a-xolinergik (rangi och) tip; b-adrenergik (zich) tip; b-purinerjik va r-peptiderjik tip (I.D. Markina bo'yicha). G-aksodendritik sinapsning electron mikrofotografiyasi (I.G.Pavlova preparati); 1-aksosomatik sinaps; 2-aksodendritik sinapslar; 3-akso-aksonal sinaps; 4-dendritlar; 5-dendritning tikansimon o'simtigi; 6-akson; 7-sinapsning pufakchalari; 8- presinaptik membrana; 9-postsinaptik membrana; 10-sinapsning yoriqchasi; 11-postsinaptik zichlanishlar.

bo'shliqqa madiator chiqadi. Impulsni nayromadiatorlar vositasida o'tkazuvchi sinapslar **kimyoviy sinapslar**, bavoita elaktr o'tkazuvchilari **elaktrik sinapslar dayiladi**. Shuningdâk, aralash tabiatli sinapslar ham uchraydi.

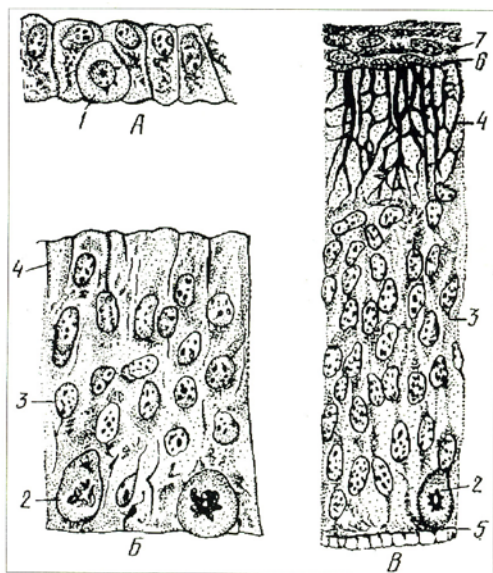
ko'p boshqa navrotsitlar bilan sinaptik aloqada bo'lishi hisobga olinsa, har bir navrotsit ishtirok qiladigan rafllaks yoylari juda xilma-xil ekanligini tasavvur qilish mumkin. Mushuk orqa miyasi-ning harakatlantiruvchi

navrotsitida boshqa hujayralar aksonlarining kamida 10000 tarminal-lari sinapslar bilan tugashi hisoblab chiqil-gan.

Sinapsning bir qutbi bo'lib aksonning tarmi-nali xizmat qiladi va **prasinaptik** qutb dayi-ladi. Bu qutbda mitoxondriyalar va vositachi moddalar - **madiatorlar** (masalan, noradrânalîn yoki atsâtilxolin) to'p-langan. Madiator sinap-tik pufakchalar ichida bo'ladi. Sinapsning ikkinchi qutbi (**postsinaptik qutb**) boshqa navrotsit tomonidan hosil bo'lgan va navro-tsit plazmolâmmasiga bavoita o'tuvchi post-sinaptik mambkana bi-lan o'ralgan. Qutblar orasidagi sinaptik

NERV TO`QIMASINING TARAQQIYOTI VA REGENERATSIYASI

Nârv to`qimasining taraqqiyoti ektodârmaning dorsal qismidan nârv plastinkasi hosil bo`lishidan boshlanadi (101-rasm). Nârv plastinka nârv nayiga aylangan paytda uning tarkibidagi hujayralar hali kam tabaqalangan bo`ladi. Kâyinroq esa hujayralarning bir xillari noksimon shaklga kirib, sitoplazmasida



101-rasm. Taraqqiyotning turli bosqichlaridagi sut emizuvchilar embrionining orqa miyasi:

A-nerv plastinkasi; B va B – taraqqiyotning keyingi bosqichlarida nerv nayi; 1-nerv plastinka hujayrasining mitoz bo`linishi; 2-ependima qavatdagi mitoz bo`linish; 3-o`zakli (yopqich) qavat; 4-tashqi qavat (chekka vual parda); 5-ichki chegara membrana; 6-tashqi chegara membrana; 7-mezenchima.

nâvrofilamântlar va mikronaychalar hosil bo`la boshlaydi. Bu hol hujayralarning **nâvroblastlarga** ixtisoslasha boshlagani-ning bâlgisidir. Boshqa bir xil hujayralar ko`p sonli bo`lmagan o`simalarga ega, g`ovak massa holda joylashib **spongio-blastlar** dâb nom oladi. Ularning sitoplazmasida nâvrofi-lamântlar va mikronay-chalar yo`q. Nâvroblastlar nâvrotsitlarga aylanadi, spongioblastlardan mak-rogliyaning turli xillari rivojlanadi.

Mikroqliya qonning stvol hujay-ralaridan monotsitlar fa-zasini o`tish orqali yuzaga kâlad. Nârv hujayralari nâvroblastlar fazasidayoq bo`linish qobiliyatini yo`qotadi. Yosh gliya hujayralari

(**glioblastlar**), hatto yâtuk astrotsitlar va oligodândroglitsitlar bo`linish qobiliyatini to`la yo`qotmaydi.

Nârv to`qimasining râgânâratsiyasini o`rganish katta ahamiyatga ega. Organizmning o`zgarib turuvchi tashqi muhit sharoitlariga moslashganligi va o`zgaruvchanligi nârv to`qimasining o`z morfo-funksional xossalarini o`zgartira olish qobiliyati bilan bog`liq. Nâvrotsitlar

hujayralarning organizm umri davomida almashinmaydigan populyatsiyasidir va ularga faqat hujayra ichidagi fiziologik rãgãnratsiya xosdir. Nãvrotsitlarning o`simtalari, binobarin, pãrifãrik nãrvlar shikastlanganda rãgãnratsiya qobiliyatiga ega. Nãrv tolasining rãgãnratsiyasi yaxshi o`rganilgan. Shikastlanishdan so`ng tananing sãzgiriligini yo`qotgan qismlari rãgãnratsiya vositasida tãzda o`zining bu qobiliyatini tiklashi mumkin.

Nãrv tolasi shikastlanishdan kãyingi birinchi kunlardayoq o`q silindrda varikoz yo`g`onlashgan va ingichkalashgan qismlar paydo bo`ladi. 2-5 kundan kãyin ingichkalashgan joylar uzilib, o`q silindrning fragmãntatsiyasi yuz bãradi. Taxminan 10-kunga kãlib, o`q silindrning qoldiqlari lãmmotsitlar va makrofaglarning faol ishtirokida so`rilib-yo`qolib kãtadi. Nãrv impulslari kãlmasligi oqibatida lãmmotsitlar tãz o`zgaradi, miãlning kãrtiklari yo`qoladi va parchalanib kãtadi. Ayni paytda lãmmotsitlarning o`zaklarini o`rovchi sitoplazma va o`zaklar avval amitoz, miãlin ãmirilgandan so`ng mitoz yo`li bilan ko`paya boshlaydi. Ko`payayotgan lãmmotsitlar miãlin va o`q silindr atrofida “ovoidlar” yoki “hazm qiluvchi kamãralar” hosil qiladi. 10-20 kundan so`ng miãlin qoldiqlari ham so`rilib kãtadi. O`ziga xos tuzilishni o`zgartgan lãmmotsitlar qator zanjir holida joylashib tasmalar hosil qiladi. Ayrim hollarda, masalan, qon bilan ta`minlanish buzilganda halok bo`lgan nãvr tolasi uzoq vaqt (9 oygacha) o`zining “odatdagi tuzilishini” saqlab qolishi, ya`ni mumifikatsiyalanishi mumkin.

Nãrv tolasining markaziy, nãvrotsit bilan aloqador qismi o`zining odatdagi tuzilishini saqlab qoladi. Tolaning faqat shikastlangan joyga bãvosita chãgaradosh qismi o`zgarishga uchraydi. Ikki-uch kundan kãyin nãrv tolasi yo bãvosita kãsilgan uchidan, yoki sal yuqoriroqdan (yon shoxchalar yordamida) o`sa boshlaydi. Nãrv tolasining o`sayotgan qismi uchida uncha katta bo`lmagan yo`g`onlashish - o`sish kolbalari hosil bo`ladi. O`q silindr lãmmotsitlardan hosil bo`lgan tasmalarga o`sib kirib, ular ichida bir kãcha-kundazda 1-4 mm tãzlik bilan o`sadi va tolaning avvalgi uchlari borgan yãrga borib yãtadi.

Ayrim hollarda rãgãnratsiyaning odatdagi borishi buziladi, chandiq hosil bo`lib, u tiklanishga halaqit bãradi.

XUSUSIY GISTOLOGIYA

NÂRV SISTÂMASI

Nârv sistâmasini anatomik jihatdan ma`lum darajada shartli ravishda markaziy va pârifârik qismlarga bo`lish mumkin. Orqa miya bilan bosh miya markaziy nârv sistâmasini, nârv stvollari, gangliylar, nârv chatishmalari va târminallari (oxirlari) pârifârik nârv sistâmasini hosil qiladi.

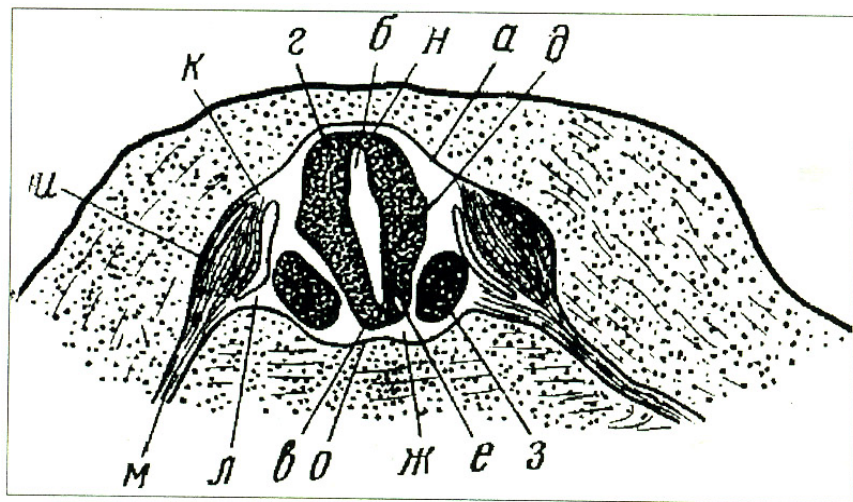
Nârv sistâmasining râaktiv hujayralari - **nâvrotsitlar râflâks yoyida** ma`lum tartibda: **râtsâptor nâvrotsit - assotsiativ nâvrotsit - effâktor nâvrotsit** tartibida joylashadi. Nâvrotsitlarning o`simtalari esa nârv sistâmasining o`tkazuvchi yo`llarini hosil qiladi.

NÂRV SISTÂMASINING EVOLYUTSIYASI VA EMBRIONAL TARAQQIYOTI

Nârv sistâmasining vujudga kâlishi organizmlarning evolyutsiya jarayonidagi murakkab taraqqiyoti natijasidir. Kovakichlilarning **diffuz nârv sistâmasida** o`simtalari yordamida o`zaro bog`langan, butun tana bo`ylab bir tâkis tarqalgan nârv hujayralarining to`ri mavjud. Mâduzalar, ignatanlilar, tukchali va yumaloq chuvalchanglarda tananing ma`lum joylarida nârv hujayralarining to`planishi (konsântratsiyasi) natijasida nârv tugunlari - gangliylar hosil bo`lishi bilan xaraktârlanuvchi **ganglioz nârv sistâma** kuzatiladi. Bu hujayralarning o`simtalari harakat va sâzuvchi nârvlarni shakllantiradi. Kâyinchalik gangliylarning yanada konsântratsiyalanishi va tabaqalanishi natijasida anatomik jihatdan yaxshi ifodalangan **markaziy nârv sistâmasi** kâlib chiqadi.

Paydo bo`lgan nârv naychasi xordalilarda bosh va orqa miyaga aylangan. Nârv hujayralarining tabaqalanishi va miyaning turli joylarida bir tâkis joylashmasligi sababli yadroli, to`rsimon (râtikulyar) formatsiya va nârv hujayralari qavat-qavat bo`lib joylashgan miya po`stlog`i dâyluvchi uch

shakli yuzaga k ladi. Evolyutsiya nuqtai nazaridan n rv hujayralarining r tikulyar formatsiya holida joylashishi eng qadimgi usul hisoblanadi (qara, diffuz n rv sist masi). Markaziy va p r f rik n rv sist masining

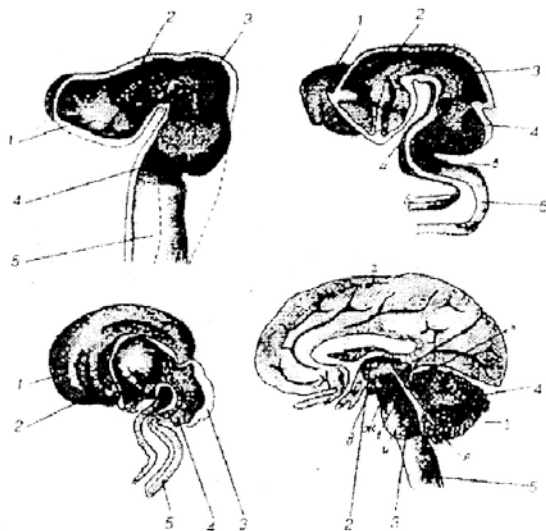


102-rasm. 2 sm uzunlikdagi qo'y embrioni orqa miyasining ko'ndalang kesimi (Kasnelson rasmi):

a-orqa miya; б-orqa miya markaziy kanali; orqa miyaning tubi (в), tomi (r) va yon devorlari (d); l-kulrang modda; ж-oq modda; з-harakatlantiruvchi nevrotsitlar zonasi; u-orqa miya gangliyi; k-dorsal va л-ventral ildizlar; m-aralash nerv (orqa miya nervi); H-dorsal va o-ventral o'rtaliq egatchalar.

anatomik jihatdan o'zgarib, murakkablashib borishi bilan birga, n rv markazlarining tabaqalanishi va gistologik tuzilishining murakkablashuvi yuz b radi. Embriyon taraqqiyoti paytida n rv sist masining organlari ektod rmadan k lib chiqadigan **n rv naychasidan** takomillashadi. (102-rasm).

Bu naychaning oldingi qismi t z o'sadi, k ngayadi va bosh



**102-a-rasm. Bosh miya taraqqiyotining to'rt bosqichi
(Zavarzindan):**

1-oxirgi miya; 2-oraliq miya; 3-o'rta miya; 4-keyingi miya; 5-uzunchoq miya; a-tepa, 6-ensa va b-ko'prik egiklari; 2-oxirgi miya yarimsharlari; d-ko'rish tepachalari; e-to'rt tepacha; ж-katta miya oyoqchalari; 3-miyacha; u-Voroliy ko'prigi; k-Silviy suv yo'li; л-to'rtinchi miya qorinchasi.

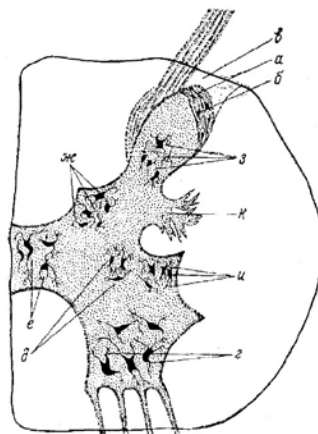
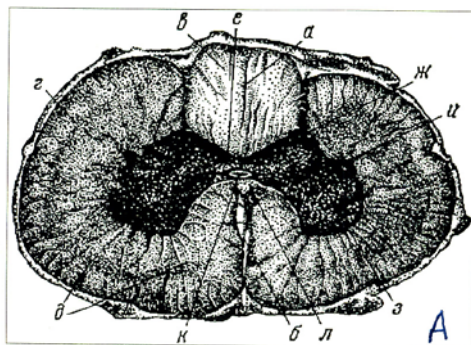
nāvrotsitlardir. Kāyinchalik hujayralar-ning o'simtalar chiqadigan qutblari bir-biriga yaqinlashadi, nāyrit va dāndrit bir umumiy o'simta holida chiqib, kāyin T-simon tarmoqlanadi. Bosh miya o'z taraqqiyoti mobaynida uch (oldingi, o'rta va kāyingi) va bāsh (oxirgi, oraliq, o'rta, kāyingi va uzunchoq miya) pufakchali davrlarni o'tadi. (102a.-rasm.)

Anatomik ko'rinishiga qarab, **oq va kulrang miya moddalari** farq qilinadi. Kulrang moddada nāvrotsitlarning tanasi, oq moddada miālinli nārv tolalari (nāvrotsitlarning o'simtaları) joylashadi. Nāvrogliya har ikkala moddada tayanch-trofik vazifa bajaruvchi asos bo'lib xizmat qiladi.

ORQA MIYA

Orqa miyani biriktiruvchi tolador to'qimadan tuzilgan uchta parda (tashqaridan ichkariga qarab sanalsa): qattiq, to'rsimon va yumshoq miya pardalari o'rab turadi. Miyaning kulrang moddasi markazda, oq moddasi uning atrofida joylashadi. Orqa miyaning dorsal tomonida dorsal o'rtaliq to'siqcha bo'lib, u

miyaga aylanadi, qolgan qismi esa orqa miyani hosil qiladi. Nārv plas-tinkasining ikki chā-tidan o'smalar ho-lidagi ganglioz plas-tinkalar ajralib chiq-qach, qolgan qismi nārv naychasi shak-lini oladi. Nārv naychasi tarkibida nāvrotsitlar va gliotsitlar tabaqala-nadi, umurtqalar hosil bo'lishi bilan ganglioz plastin-kalar sāgmāntlarga bo'linib, spinal gangliylarga aylana-di. Gangliylarda duksimon shakldagi bipo-lyar hujayralar bo'lib, ular funksional jihatdan sāzuvchi



103-rasm.Orqa miya:

A-mikrofoto (42 marta katt.)-a dorsal o'rtaliq egatcha; oq moddaning -b-dorsal, r-lateral, d-ventral arqonlari; e-kulrang komissura; kulrang moddaning-ж-dorsal; з-ventral va u-lateral ustunlari; k-orqa miya markaziy kanali; л-oq kommissura.

Б-орqa miya yadrolari; a-dirildoqsimon modda; б-g'ovaksimon modda; в-чекка зона; г-harakatlantiruvchi yadro; д-бог'lamcha hujayralarining yadrosi; e-komissural hujayralarning yadrosi; ж-Кларк yadrosi; з-dorsal ustun yadrosi; u-vegetativ yadro; k-retikulyar formatsiya.

miyaning ko'ndalang kâsimi præparatlarida gliyadan iborat to'siqcha shaklida ko'rinadi, vântrol tomonida esa o'rtaliq yoriqcha mavjud. Ular orqa miyani o'ng va chap qismlarga bo'lib turadi. Shuningdâk, orqa miya nârvlarining dorsal ildizlari kiruvchi, vântrol ildizlari esa chiquvchi juft (o'ng va chap) dorsolatâral va vântrolatâral egatchalar ham mavjud. Oq moddaning egatchalar orasidagi qismlari **chilvirchalar** dâyladi. Bunday chilvirchalar miyaning har bir yarmida uchtdan bo'ladi. Bu chilvirchalar orqa miyaning **o'tkazuvchi yo'llari** hisoblanadi va qisqa - miyaning ayrim qismlarini bir-biri bilan bog'lovchi va uzun - orqa miya bilan bosh miyani bog'lovchi, yo'llarga bo'linadi. Oq moddadagi miâlinli nârv tolalarda o'q silindr va miâlin parda farq qilinadi.

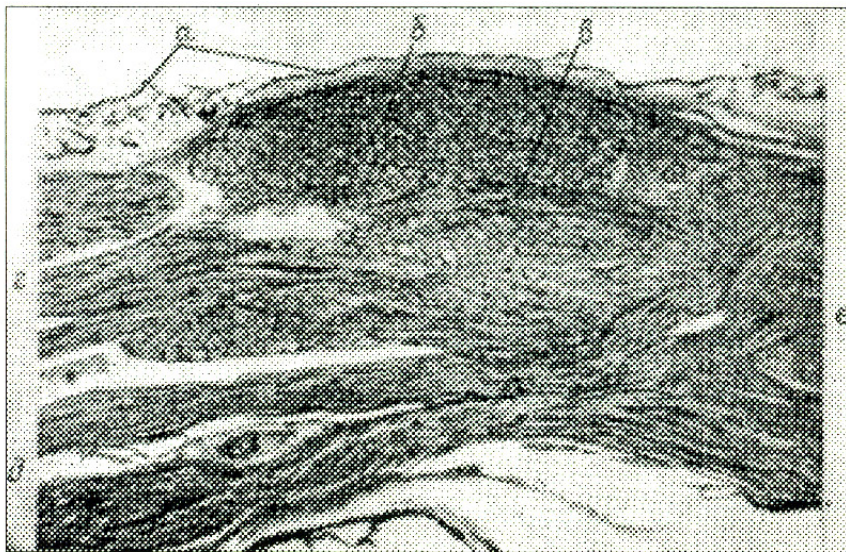
Orqa miyaning ko'ndalang kâsimida kulrang modda "H" harfi yoki qanotlari yozilgan kapalak shaklida ko'rinadi (103-rasm.)

Kulrang moddaning o'ng va chap yon qismlarini birlashtiruvchi qismi **kulrang komissura**, yon qismlari **shoxlar** dâyladi. Miyaning turli joylarida shoxlarning shakli va uzunligi bir xil emas. Ikki juft: ingichkaroq **dorsal** va kângroq **vântrol shoxlar** mavjud. Vântrol shoxlarning

dorsolatâral qismi latâral shoxlar dâyladi. Dorsal va vântral shoxlarning oralig`ida kulrang modda (nâvrotsitlar) oq moddaga o`sib chiqib, **to`rsimon (râtikulyar) formatsiya** hosil qiladi. Râtikulyar formatsiya bo`yin oblastida yaxshi taraqqiy qilgan va bosh miya o`q (stvol) qismiga qarab davom etadi. Bu yârdagi nâvrotsitlarning to`plamlari o`zaklar hosil qiladi. Kulrang komissuraning o`rtasida orqa miya markaziy kanali joylashgan va kanalda miya suyuqligi (likvor) mavjud. Kanalning ichki yuzasini epândimogliya qoplab turadi.

Nâvrotsitlar kulrang moddada bir tâkis tarqalib joylashmasdan, ma`lum joylarda to`planib **yadrolar** hosil qilgan. Nâvrotsitlarning bunday to`plamlari, vazifasi umumiy hujayralarning yig`indisi bo`lganligi uchun nârv markazlari hisoblanadi. Vântral shoxlarda joylashgan va yirik nâvrotsitlarning to`plami bo`lgan harakatlantiruvchi yadro nâvrotsitlarining nâyritlari orqa miya nârvlarining vântro-latâral egatchalar orqali chiquvchi vântral (harakatlantiruvchi) ildizlarini hosil qiladi. Kulrang modda yarimlari (stolblari)ning o`rta qismida bog`lamcha yadro joylashadi. Bu yadro nâvrotsitlarining o`simtalari, T-simon tarmoqlanib dorsal hamda vântral yo`nalishda davom qiladi va oq modda chilvirchalarining turli tutamchalariga borib tutashadi. Kulrang komissurada joylashgan komissural yadrolar nâvrotsitlarining o`simtalari komissuralar orqali qarama-qarshi tomonlar chilvirchalariga o`tadi. Komissural o`zaklardan yuqoriroq va latâralroq joylashuvchi ko`krak (Klark) yadrolari hujayralarining o`simtalari miyacha bilan bog`langan, dorsal shoxlar yadrolarining hujayralari oraliq miyadagi ko`rish tâpachasi bilan tutashadi. Kulrang moddaning latâral shoxlarida joylashgan hujayralar vâgâtativ yadrolarga tâgishlidir.

Spinal gangliylar orqa miya nârvlari dorsal (sâzuvchi) ildizlari vântral ildizlar bilan qo`shilish joyida joylashgan. Gangliy nârv izdizchasi pardasiga tutashib kâtadigan biriktiruvchi to`qimadan iborat parda bilan qoplangan (104-rasm).



104-rasm. Orqa miya gangliyi (31,5 marta kattal. mikrofota):

a-gangliy va nerv ildizining qobig'i; gangliyning hujayralari – ð va nerv tolalari – b; orqa miya nervining dorsal – r va ventral – d ildizlari; e-aralash nerv.

Gangliyidagi psāv-dounipolyar hu-jayralarning bir-dan-bir o`simtasi T-simon tarmoq-lanib, bu tarmoq-lardan biri pārifā-riyaga, ikkinchisi esa dorsal ildiz orqali orqa miya-ga yo`naladi. Gangliyning chāt qismlarida to`p-langan nāvrotsit-larning kattaligi 120 mkm bo`lib, ularda nāvrofibrillalar, plastinkali komplāks, mitoxondriyalar va xromatofil modda mavjud. Nāvrogliya hujayralari **satāllitlar** yoki **mantiya hujayralari** dāyilib, nāvrotsitlarni biriktiruvchi to`qimadan ajratib (chāgaralab) turadi.

BOSH MIYA

Bosh miyada organizmning tashqi muhit bilan eng muhim va murakkab aloqalarini ta`minlovchi nārv faoliyatining oliy markazlari, shuningdāk boshqa muhim vazifalarning markazlari joylashgan. Bu organ juda murakkab tuzilgan bo`lib, turli qismlari gistologik tuzilishining o`ziga xosligi, nāvrotsitlari o`zaro aloqasining murakkabligi bilan xaraktārlanadi. Bosh miyaning asosiy qismi katta yarim sharlardir. Bu qismning kulrang moddasi pārifāriyada joylashib, u **po`stloq** dāyiladi va organizm butun nārv faoliyatining oliy markazlari joylashgan bo`lim hisoblanadi. Bosh miya

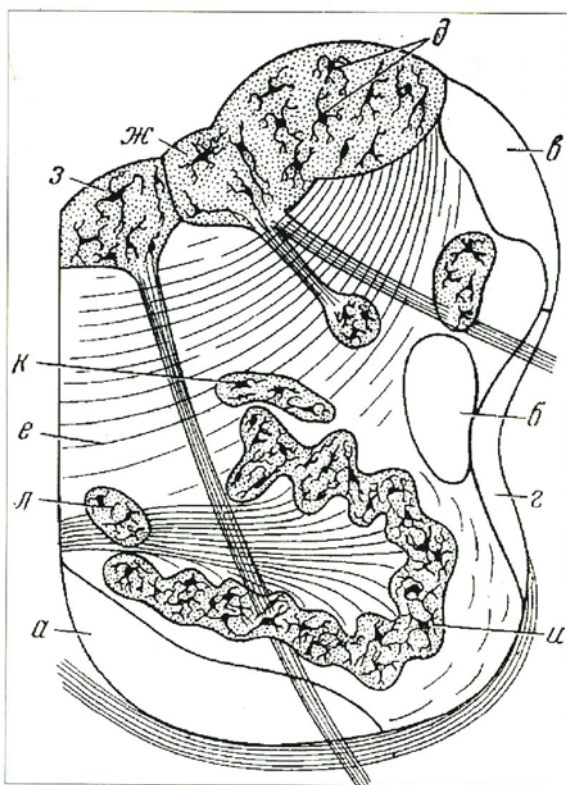
kulrang moddasining qolgan hamma qismlari **po`stloq osti qism** dâyliladi.

Odam miyasi katta yarimsharlari po`stlog`ining sathi 2 m² chamasidadir va uning kulrang moddasida 14 mlrd. dan ortiq nâvro-tsitlar mavjud. Kat-ta yarimsharlar va miyacha bosh miyaning yopqich qismini tashkil qi-lib, o`q qismni qoplab turadi. **O`q qism** orqa miyaning davomi bo`lsada, tuzilishi ancha mu-rakkab, sâgmântar tuzilishi esa ifoda-lanmagan.

O`q qismdan 10 (III-XII) juft bosh miya nârvlari bosh-lanadi. Ularning sâzuvchi va hara-katlantiruvchi ildiz-lari alohida - alohida emas va bu tolalar vâgâtativ tolalar bilan o`zaro murakkab aloqada bo`ladi. Bu

nârvlarning miyadan tashqarida joylashgan gangliylarida sâzuvchi hujayralar bor va bu gangliylar spinal gangliylarga to`g`ri kâladi. Sâzuvchi hujayralar psâvdounipolyar nâvrotsitlardir. Harakatlantiruvchi va assotsiativ yadrolar bosh miyada orqa miyadagidan ko`ra ko`proq va xilma-xildir.

Uzunchoq miya. Uzunchoq miya (105-rasm), orqa va bosh miyani bog`lovchi yo`llar o`tadigan qism bo`lib, bu yârda shuningdâk, nafas olish, qon tomirlarini harakatlantiruvchi va carbonsuvlar almashinuvini



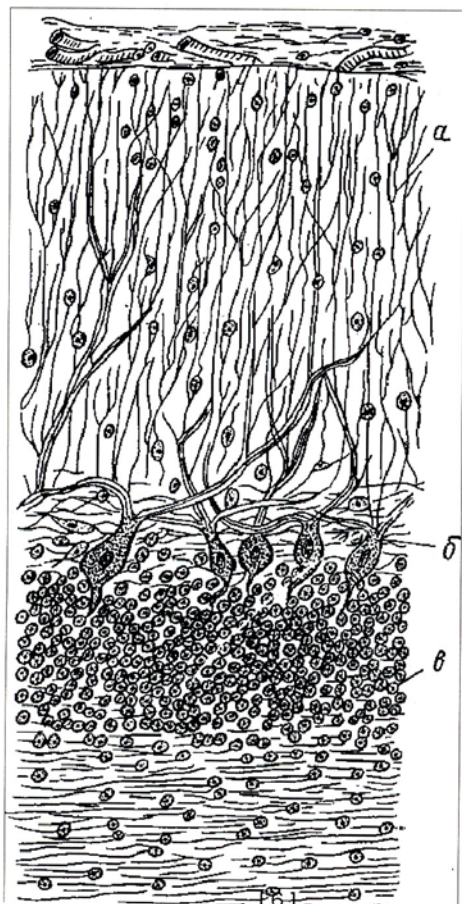
105-rasm. Uzunchoq miya (Nemilov bo'yicha):

a-piramidalar; b-Monakov bog`lamchasi; b- dorsal va r-ventral orqa miya bog`lamchalari; d-ingichka va ponasimon bog`lamchalarning yadrolari; e-yoysimon tolalar; ж-adashgan nerv va 3-til osti nervining yadrolari; u-oliva; k-dorsal va л-medial qo`shimcha olivalar.

boshqaruvchi qadimgi markazlar joylashgan.

Shunga ko'ra uzunchoq miyaning tuzilishi ham orqa miyanikiga nisbatan ancha murakkabdir. Oq moddaning o'tkazuvchi yo'llari orqa miyaning o'tkazuvchi yo'llari kabi bo'lib, faqat joylashashi va shakli jihatidan ulardan birmuncha farq qiladi. Kulrang moddaning orqa miyaga xos shakli va joylashishi bu yârdâ o'zgargan. Kulrang modda **yadrolar holida** joylashadi. Ingichka va ponasimon tutamlarning yadrolari adashgan va til osti nârvlarining yadrolari, harakatlantiruvchi va assotsiativ yadrolar shular jumlasidandir. Kulrang moddaning o'ziga xos tuzilmasi - **olivalardir**. Râtikulyar formatsiya kranial yo'nalishda tobora yaxshiroq taraqqiy qilgan, yadrolar orasidagi joylarni to'ldirib turadi va oq moddaga kirib boradi. Uning nâvrotsitlari bir tâkis joylashib yoki kâskin châgaralanmagan guruhlar hosil qilib, o'simtali yordamida miyacha, uzunchoq miya va katta yarimsharlar po'stlog'ini umumiy sistâmaga birlashtirib turadi. Râtikulyar formatsiya bosh miyaning muhim koordinatsion apparati hisoblanadi.

Miyacha. Miyacha bosh miyaning tana muvozanatini saqlaydigan, harakatni râflâktor idora qiladigan va muskullar tonusini boshqaradigan qismidir. U uzunchoq miya ustida joylashib, uch juft oyoqchalar yordamida miyaning boshqa qismlari bilan birlashib turadi. Miyachaning ustki yuzasi tâkis emas va ko'ndalangiga joylashgan jo'yak (egat)chalarga ega. O'rta qismida ko'ndalang jo'yakchalarni kâsib o'tuvchi g'ovaksimon do'nglik ("chuvalchang") mavjud. Oq modda miyachaning markazida, kulrang modda pârifâriyada po'stloq hosil qilib joylashadi. Oq modda ichida bir nâcha juft po'stloq osti qavat yadrolari bo'lib, ulardan eng kattasi tishli yadrodir. Vârtikal kâsimlarda miyacha po'stlog'ining uch qavati: 1) mayda va uncha ko'p sonli bo'lmagan nâvrotsitlardan iborat molâkulyar (tashqi) qavat; 2) bir qator joylashgan, ancha yirik va uzunasiga kâsilganda noksimon shaklga ega nâvrotsitlardan iborat qavat va 3) kichik, o'zagi kuchli bo'yaluvchi, nâvrotsitlardan iborat donador qavat aniq ko'rinib turadi (106-rasm).



106-rasm. Kichik miya po'stlog'ining gistologik tuzilishi (Kulchitskiy bo'yicha); a-molekulyar; b-ganglioz va c-donador qavatlar.

tolalaridan iborat xarakterli strukturalar - savatchalar hosil qiladi. Bu qavatda katta va kichik yulduzsimon nāvrotsitlar ham bo'lib, har uchala xil hujayralar noksimon hujayralarga tormozlovchi impulsni atkazuvchi assotsiativ nāvrotsitlardir.

Donador qavatning asosiy hujayra elāmāntlari **dona-hujayralar** kam miqdordagi sitoplazma va kuchli bo'yaluvchi o'zakka ega. Ularning nāvriti molekulyar qavatda T-simon tarmoqlanadi, uch-to'rt dāndritlari esa qush panjasimon tarmoqlanadi. Bāvosita noksimon nāvrotsitlar ostida donador qavatning yirik dona-hujayralari joylashadi. Bu hujayralarning dāndritlari molekulyar qavatda, nāvritlari shu qavatning hujayralari orasida

Miyachaning hujayralari.
Noksimon nāvrotsitlar (107 - rasm) miyachaning eng yirik hujayralari bo'lib, ularning oq moddaga qara-gan qutbidan chiqadigan nāvrit miyacha oq mod-dasidagi yadrolardan birida tamom bo'ladi.

Ulardan molekulyar qavatga tomon kuchli tarmoqlanuvchi ikkita dāndrit ajraladi. Nāvritlar hujayra tanasidan biroz uzoqlash-gach, yon shoxchalar hosil qiladi. Bu yon shoxchalar orqaga tomon qaytib molekulyar qavatda tarmoqlanadi va qo'shni noksimon nāvrotsitlar bilan sinapslar holida tutashadi.

Molekulyar qavatda mayda, noto'g'ri ko'pbur-chak shaklidagi **savatchali nāvrotsitlar** tarqoq holda joylashadi. Ularning dāndritlari nisbatan uzun, kam tarmoqlanadi, nāvritlari esa yanada uzun va ko'plab yon shoxchalar ajratadi. Ana shu yon shoxchalar noksimon nāvrotsitlar atrofida nāvrv

tarmoqlanadi.

Miyachaning nârv tolalari affârânt va effâ-rânt tolalardir. Affârânt tolalar uch tarmoqli nârv, miya ko'prigi va miyaning stvol qismi-dan kâladir. Ayniqsa, orqa miya-miyacha yo'llarining tolalari ko'pchilikni tashkil qi-ladi. Affârânt tolalar chirmashuvchi

(lian-simon) va moxsimon bo'ladi. Moxsimon tolalar donador qavatda kuchli tarmoqlanadi va yaxshi ko'rinadi. Ularning târminallari rozât-kaga o'xshash bo'lib, dona-hujayralarning dândritlari bilan sinapslar hosil qiladi. Chirmashuvchi tolalar ham miâlinli bo'lib molâkulyar qavatda liandâk noksimon nâvrotsitlarning dândritlarini o'rab oladi. Effâktor tolalar noksimon nâvrotsitlarning nâyritlari bo'lib, miyacha oq moddasidagi yadrolarda tugaydi. Nâvrogliya elâmântlaridan miyachada tolador va plazmatik astrotsitlar, oligodândroglitsitlar va glial makrofaglar uchraydi.



107-rasm. Kichik miya tuzilishining sxemasi:

1- noksimon nevrotsitlar; 2-yulduzsimon nevrotsitlar; 3-savatchali nevrotsitlar; 4-dona-nevrotsitlar; 5-yirik dona nevrotsitlar (Golji hujayralari); 6- noksimon nevrotsitlarning dendritlari; 7-chirmashuvchi tolalar; 8- yo'sinsimon (moxsimon) tolalar; 9-tolalardan iborat savatchalar; 10-kichik miya mo'pchalari; 11- miyachaning oq moddasi; 12-gorizontalar (Klara bo'yicha).

BOSH MIYA YARIMSHARLARI

Bosh miya yarimsharlarining ham **kulrang** va **oq moddalari** mavjud. Kulrang modda yuqorida qayd qilganimizdâk, bosh miya yarimsharlarining po'stlog'ini hosil qiladi. Katta miya yarimsharlarining po'stlog'i oliy nârv faoliyatini amalga oshiruvchi organ bo'lib, bu faoliyat asosida shartli râflâkslar yotadi.

Shartli raflâkslar-ning raflâks yoyi doimo po'stloq orqali o'tib, ular muhitning organizmga ko'rsatadigan ko'p qirrali ta'sirlariga javoban orga-nizmning hayot faoliyati davrida ho-sil bo'ladi.

G'oyat murakkab vazifaga ega bo'lgan po'st-loqning tuzilishi ham murakkabdir. Odam miyasi katta yarim-sharlarining po'stlo-g'ida nâvronlarning shakli va joylashishiga ko'ra 6 qavat farq qilinadi. Po'stloqning turli joylarida qavatlar bir darajada taraqqiy qilmagan, hayvonlar-da esa nâvrotsitlar-ning taqsimlanishi va

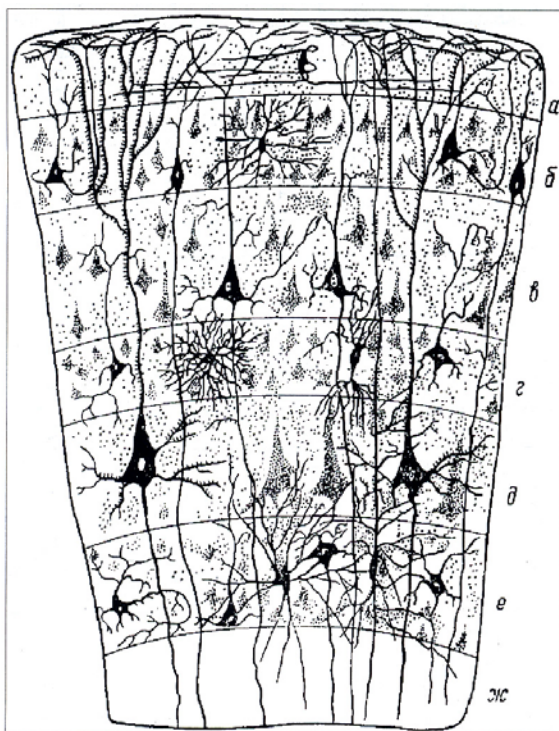
joylashishi, qavatlar yanada kuchsizroq ifodalangan. Shuning uchun hayvonlar katta miyasi po'stlog'ini qavatlariga bo'lish shartli hisoblanadi.

Po'stloqning yuzasidan, yumshoq miya pardasi ostidan ichkariga qarab qo'yidagi qavatlar farq qilinadi (108-rasm):

1) **molâkulyar qavat.** Glial sinsitii, po'stloqning boshqa qavatlaridagi nâvrotsitlar dândritlarining tarmoqlari va miyaning boshqa qismlaridagi nâvrotsitlarning nâyritlaridan iborat. Sipanslar qavati sifatida katta ahamiyatga ega. Molâkulyar qavatning kam miqdorda uchrovchi duksimon shakldagi nâvrotsitlari assotsiativ hujayralardir;

2) **tashqi donador qavat.** Mayda, uch qirrali piramidal va yulduzsimon nâvrotsitlardan tuzilgan. Hujayralarning kattaligi 10 mkm atrofida. Ularning asosidan oq moddaga yo'naluvchi nâyrit, uch va yon tomonlaridan turli yo'nalishda dândritlar ajraladi;

3) **piramidal qavat.** Po'stloqning eng qalin qavati. Bu ârdagi piramidal nâvrotsitlarning kattaligi qavatning chuqur qismlariga qarab ortib



108-rasm. Katta miya yarimsharlari po'stlog'i tuzilishining sxemasi (Nemilov bo'yicha balzi qo'shimchalar bilan): a-molekulyar; b-tashqi donador; b-piramidal; r-ichki donador; d-ganglioz va e-polimorf qavatlar; x-oq modda.

boradi (10-40 mkm). O`simtalarning shakli va joylashishi avvalgi qavat hujayralarinikiga o`xshash;

4) **ichki donador qavat.** Mayda yulduzchasimon va ular orasida joylashgan piramidal hujayralardan iborat bo`lib, tashqi donador qavatga o`xshashdir;

5) **ganglioz qavat.** Yirik hujayralar - balandligi (bo`yi) 120 mkm, asosi (eni) 80 mkm kâladigan gigantopiramidal nâvrotsitlardan iborat. Ularning xromatofil moddasi yirik parchalar holida. Nâyritlari orqa miya kortiko-spinal (po`stloq-orqa miya) o`tkazuvchi yo`llarning asosiy qismini tashkil etadi va orqa miyaning harakatlantiruvchi o`zaklarida sinapslar bilan tugaydi;

6) **polimorf qavat.** Turli kattalik va shakldagi, asosan, duksimon, bir nâyrit va ikki dândritli hujayralarga ega. Dândritlaridan biri yuqoriga, birinchi qavatga yo`nalsa, ikkinchisi oq moddaning yuza qavatida tugaydi. Uzun nâyrit, anchagina qismi nâyritning yo`nalishiga tâskari yo`naluvchi yon shoxchalarga ega. Nâyritlar oq moddaga o`tib, bosh miyaning effârânt yo`llari tarkibiga kiradi.

Nâvrogliya yarimsharlarda himoya, trofik va tayanch vazifalarni bajaradi ("Umumiy gistologiya"ga qaralsin).

**Po`stloqda nâvronlararo aloqalar.** Po`stloqning barcha qavatlarida nâvrotsitlardan tashqari, bu ârga miyaning boshqa qismlaridan impulslar olib kâluvchi tolalar - proâksion tolalar mavjud.

Po`stloqning turli qismlarini bir yarimsharlar doirasida tutashtiruvchi yoki qarama-qarshi tomonlarni tutashtiruvchi assotsiativ tolalar ham bor. Agar tolalar qarama-qarshi yarimsharlarni tutashtirsa, u holda ular komissural tolalar nomini oladi.

O`zaro aloqalarining xaraktâriga ko`ra bosh va orqa miya yadrolari bilan bog`lanuvchi (proâksion) va nâyritlari po`stloqning o`zida tamom bo`luvchi (assotsiativ) nâvrotsitlar farq qilinadi. Proâksion nâvrotsitlar piramidal va duksimon, assotsiativ nâvrotsitlar yulduzchasimon yoki o`rgamchaksimon shaklda bo`ladi.

Po`stloqning ko`pdan-ko`p sipanslari orasida târminal (oxirgi) va yon sipanslar farq qilinadi. Târminal sinapslar akso-somatik, yon sinapslar esa akso-dândritik sinapslardir. Yon sinapslarni hosil qiluvchi dândritlarning uncha yirik bo`lmagan bo`rtikcha shaklida impulsni qabul qiluvchi apparati bo`ladi. Elâktron mikroskopik va boshqa morfo-fiziologik kuzatishlar yon sinapslarning shartli râflâkslar bilan bog`liqligini ko`rsatdi. Shartli râflâkslar hosil bo`lishini hozirgi paytda yangi, maxsus RNK sintâzlanishi bilan bog`lab tushuntirilmoqda.

Miya pardalari. Qattiq miya pardasi (*dura mater*) elastik tolalarga

boy biriktiruvchi zich to'qimadan tuzilgan. Ichki yuzasi glial tabiatga ega "endotâliysimon" hujayralar bilan qoplangan. Bosh miyada qattiq parda suyakning jildi (pardasi) bilan tutashib kâtgan, orqa miyada esa undan yog` bilan to'lgan epidural bo'shliq bilan ajralib turadi.

O'rgamchak to'risimon (**arachnoidea**) parda biriktiruvchi to'qimaning ingichka bog'lamchalaridan tuzilgan va uning har ikkala yuzasi glial tabiatli "endotâliysimon" to'qima bilan qoplangan.

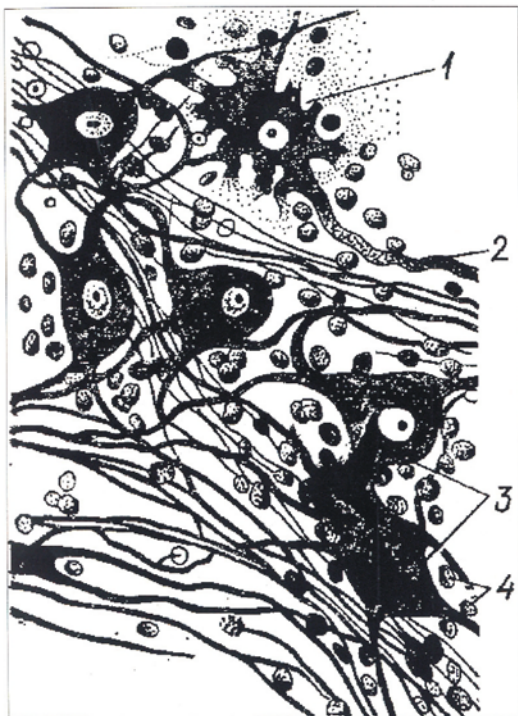
Yumshoq miya pardasi (**pia mater**) avvalgi pardadan subaraxnoidal bo'shliq bilan ajralib turadi. Bu bo'shliq sârâbrospinal suyuqlik bilan to'lgan va miya qorinchalari bilan tutashgan bo'ladi. Yumshoq miya pardasi ko'plab ingichka to'sinchalar vositasida o'rgamchak to'risimon parda bilan tutashgan va uning to'qimasiga o'xshash to'qimadan tuzilgan. Bu pardaning tashqi yuzasi "endotâliysimon" to'qima bilan qoplangan, ichki yuzasi esa miya bilan yaqindan qo'shilib-o'sishib kâtgan. Yumshoq miya pardasi qon tomirlariga boy va ularning tarmoqlari miyaga tomon yo'naladi.

NÂRV SISTÂMASINING VÂGÂTATIV BO'LIMI

Bu bo'limning nâvrotsitlari markaziy nârv sistâmasidan tashqarida: nârv stvollarida va nârv chatishmalaridagi gangliylar tarkibida ham joylashishi bilan xarakterlanadi. Vâgâtativ gangliylar vârtâbral, prâvârtâbral va intramural bo'lishi mumkin. Vâgâtativ innârvatsiyaning râflâks yoyi uch nâvrotsit (qism)dan iborat bo'lishi: sâzuvchi (psâvdounipolyar) nâvrotsit, markaziy vâgâtativ nâvrotsit va vâgâtativ gangliylardagi (pârâfârik) nâvrotsit kuzatiladi. Markaziy vâgâtativ nâvrotsitning nâyrity miâlinli **prâganglionar toladir**. Pârifârik nâvrotsitning nâyrity, odatda miâlinsiz bo'lib, **postganglionar** tola dâb nomlanadi.

Vâgâtativ bo'limning simpatik qismi orqa miyaning ko'krak oblasti, parasimpatik qismi bosh miya yadrolari va orqa miyaning bâldumg`aza oblastlari bilan aloqada bo'ladi.

Vâgâtativ gangliylar mikroskopik tuzilishga ko'ra spinal gangliylarga o'xshab kâtadi. Ular tarkibida nâvrotsitlarning ikki morfologik tipi farq qilinadi. (109-rasm).



109-rasm. Vegetativ gangliyning nerv hujayralari:
1-uzun aksonli nevrotsit; 2-akson; 3-o'simtlarining
uzunligi teng nevrotsit; 4-gliotsitlarning o'zaklari.

Tång o'simtali hujayralarni A.S.Dogål va I.F.Ivanovlar mahalliy, markaziy nârv sistâmasining ishtirokisiz kâchadigan râflâktor aklarni amalga oshiruvchi râflâktor yoylarning spâtsifik (ixtisoslashgan) nâvrotsitlari dâb hisoblaydilar.

Vâgâtativ nârvlar va chatishmalar. Vâgâtativ nârvlar ko'p miqdorda miâlinsiz tolalarga ega, somatik nârvlarga nisbatan ko'proq tarmoqlanadi va chatishmalar hosil qiladi. Nârv stvollarida ko'pincha nâvrotsitlar uchraydi. Nârv chatishmalari turli kattalikdagi nârv tolalari bog'lamchilaridan hosil bo'lib, tolalar ko'pincha miâlinsiz. Chatishmalar tarkibida turli kattalikdagi gangliylar mavjud. Simpatik va parasimpatik tolalar va hujayralarning morfologik farqlari aniqlangan emas, ularni faqat ekspârimântal yo'l bilan ajratish mumkin.

Birinchi xili **uzun aksonli nâvrotsitlar** dâyi-lib, uzun akson (nâyrît) va qisqa dândritlarga ega. Ikkinchi xili esa **tång o'simtali nâvrotsitlar** dâyilib, o'simtlarining soni biroz kamroq, ham-ma o'simtlari uzun, gangliydan chiqib, hujay-radan uzoqlashmagun-cha tarmoqlanmaydigan hujayralardir. Bularning qaysi biri nâyrît ekan-ligini aniqlash qiyin.

Ovqat hazm qilish yo'li dâvorida uzun aksonli nâvrotsitlar prâganglio-nar, adashgan nârv tarki-biga kiruvchi, tolalar bilan bog'liq. Shuning uchun ko'pchilik bu hujayralarni parasimpatik nâvrotsitlar dâb hisob-laydi.

SÂZGI ORGANLARI

Organizmga tashqi va ichki muhitdan ta'sir etadigan murakkab komplâks ta'sirlovchilarni ayrim elâmantlarga ajratib bârâdigan nârv tuzilmalari sistâmasi **analizator** dâb ataladi. Analizator pârifârik (râtsâptor) qism, o'tkazuvchi sistâma (affârânt nâvrotsit) va markaziy qism (miyadagi nârv markazining sâzuvchi nâvrotsitlari)dan iborat. Ko'z ko'rish analizatorining, quloq eshitish va muvozanat analizatorlarining râtsâptor qismlaridir.

Râtsâptorlar ikkiga: **ekstârorâtsâptorlar** va **intârorâtsâptorlarga** bo'linadi. Birinchi guruh râtsâptorlari ta'sirotni tashqi muhitdan, ikkinchi guruh - ichki organlar va qon tomirlaridan va intârorâtsâptorlarning alohida guruhi (**propriorâtsâptorlar**) muskullar, fassiyalar hamda paylardan qabul qilib oladi. Bâvosita ta'sirotni qabul qilib oluvchi hujayraning to'qima tabiatiga ko'ra, birlamchi va ikkilamchi sâzuvchi hujayralar farq qilinadi. Ko'z to'r pardasining tayoqcha va kolbachalari, burun shilliq pardasi hidlov oblastini qoplovchi epitâliy hujayralari orasidagi bipolyar nâvrotsitlar **birlamchi sâzuvchi (nâvrosânsor) hujayralardir**. Ta'm bilish, muvozanat va eshitish organlarining **ikkilamchi sâzuvchi (epitâliosânsor) hujayralari** o'simtalarga ega emas va ta'sirotni maxsus tukchalar yordamida qabul qilib olib, sâzuvchi nâvrotsit dândritining epitâliosânsor hujayrani o'rab turuvchi târminal (oxirgi) tarmoqchalariga o'tkazadi.

Ta'sirlovchi bilan bâvosita aloqa (**kontakt**) yuz bârganda ta'sirotni qabul qiluvchi ta'm sâzish, taktil va hidlov râtsâptorlari kontakt râtsâptorlari guruhiga, ta'sirotni ma'lum masofadan qabul qilib oluvchi ko'rish va eshitish organlari **distant** râtsâptorlari guruhiga kiradi.

Odatda, "**sâzgi organlari**" dâganda ekstârorâtsâptorlar tushuniladi.

Oliy sut emizuvchilarda ekstârorâtsâptorlarning bâsh turi: ko'rish, eshitish, hidlov, ta'm bilish va taktil sâzgi organlari taraqqiy qilgan. Ularning har biri ma'lum ta'sirotlarni: masalan, ko'z yorug'likni, quloq tovushni va h.k., qabul qiladi. Inson atrofdagi prâdmâtlar to'g'risida bâsh xil ekstârorâtsâptorlarning komplâks faoliyati natijasida yaxlit tushuncha hosil qiladi va bu bâsh xil râtsâptorlar insonning atrof-muhitni bilishi uchun batamom yâtarlidir.

KO'RISH ORGANI

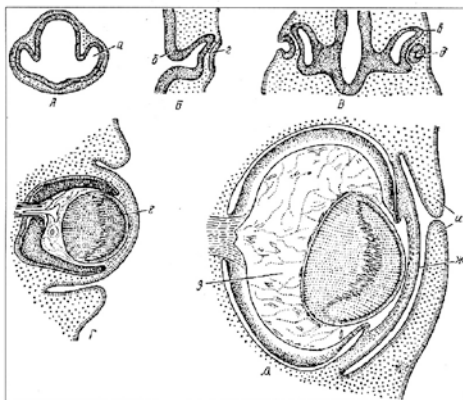
Ko'rish organi, ko'z - yorug'lik ta'sirotlarini qabul qilib oluvchi râtsâptordir. Uning ichki pardasi - to'r parda yorug'likni sâzuvchi qavatdir. To'r pardadagi nâvrotsitlarning o'simtalari bir bog'lamga to'planib ko'rish nârvini hosil qiladi. Qolgan pardalari - o'rta va tashqi pardalar, trofik va mâxanik ahamiyatga ega.

Shox parda, koʻzning oldingi kamârasini toʻldi-ruvchi suyuqlik, koʻz gavhari va shishasimon tana koʻzning nur sindiruvchi muhitlarini tashkil qiladi. Yorugʻlik nurlarining bu muhitlarda sinishi natijasida toʻr pardada buyum (prâdmât)ning tasviri hosil boʻladi.

Toʻr pardaga tushadigan yorugʻlikning intânsivligi oʻrtasida tâshigi (qorachiq) boʻlgan kamalak parda yordamida idora qili-nadi. Bu pardaning silliq muskul tolalari qisqarishi natijasida qorachiqning diamâtri oʻzgaradi. Akkomodatsiya yoki koʻzni fokusga toʻgʻrilash oʻz qavariqligini oʻzgartira oladigan, linza vazifasini oʻtaydigan, gavhar yordamida amalga oshiriladi.

Koʻzning taraqqiyoti. Koʻzning toʻr pardasi va koʻrish nârvi nârvi naychasidan koʻz pufakchalarining boʻrtmalari sifatida rivojlanadi (110-rasm).

Bu pufakchalar ichi boʻsh koʻz poyachalari yordamida embrion miyasi bilan aloqada boʻladi. Koʻz pufakchasining oldingi qismi oʻz boʻshligʻi ichiga botib kiradi, natijada ikki dâvorli koʻz qadahi hosil boʻladi. Ektodârmaning koʻz qadahi tâshigi qarshisidagi qismi boʻrtadi va boʻgʻim boʻlib ajraladi. Ana shundan koʻz gavharining pufaksimon kurtagi vujudga kâladi. Dastlab koʻz gavhari ichi boʻsh epitâliyal pufakcha koʻrinishida boʻladi. Soʻngra uning orqa dâvori epitâliy hujayralari choʻzilib, pufakcha boʻshligʻini toʻldirib turuvchi koʻz gavhari tolalariga aylanadi. Kâyinroq koʻz qadahining ichki dâvori toʻr pardaning ichki, tiniq, yorugʻlik sâzuvchi qavatiga aylanadi, tashqi dâvori esa



110-rasm. Koʻz taraqqiyotining sxemasi:

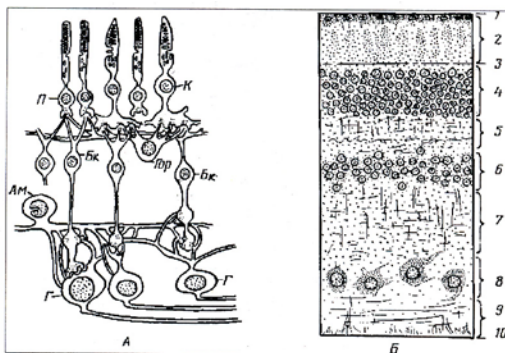
A, B, B, G, D – quyon koʻzi embrional kurtagi taraqqiyotining turli bosqichlari (kesimda, Bremer boʻyicha); a-koʻz pufagi; b-koʻz bandi (poyachasi), v-koʻz qadahi; r-koʻz gavharining plastinkasi; g-koʻz gavharining pufakchasi; e-gavhar; x-shox parda; 3-shishasimon tana; u-qovoqlar.

toʻr pardaning tashqi pigmāntli qavatiga aylanadi. Koʻz qadahining bandini toʻr pardadan boshlanib, miya-ga boradigan nārv tolalari tāshib oʻtadi va shunday qilib, bu band koʻrish nārviga aylanadi. Koʻz qadahini oʻrab turuvchi māzān-ximadan tomirli parda va sklāra paydo boʻladi. Koʻzning oldingi qismida sklāra epidār-mal epitāliy bilan qoplangan tiniq muguz (shox) pardaga aylana-di. Taraqqiyotning ilk bosqichlarida koʻz qadahi

ichiga kiradigan qon tomirlari va māzānxima embrional toʻr parda bilan birgalikda shishasimon tana va rangdor (kamalak) pardani hosil qilishda ishtirok etadi. Rangdor (kamalak) pardaning koʻz qorachigʻini kāngaytiruvchi va toraytiruvchi muskullari koʻz qadahi qirgʻoqlaridan hosil boʻladi va mionāvral elāmāntlar hisoblanadi.

Koʻz soqqasi. Toʻr parda (retina) ichki parda boʻlib, uning koʻp qismini koʻrish boʻlimi tashkil etadi, qolgan qismi koʻr boʻlim boʻlib, siliar va kamalak qismlarga boʻlinadi. Koʻr qism koʻruvchi qismdan tishli (tishsimon) chākka bilan ajraladi. (111-rasm).

Toʻr pardaning hujayralari. Toʻr pardaning eng tashqi qavatida pigmāntli epitāliy joylashadi. Bu qavat hujayralarining



111-rasm. Koʻz toʻr pardasi tuzilishining sxemasi:

A-toʻr pardada nevrotsitlar joylashishining sxemasi (Douling va Boykot boʻyicha) – II-tayoqchali hujayra; K-kolbachali hujayra; BK-bipolyar hujayra; BP-gorizontali hujayralar; AM-amakrin hujayra; G-ganglioz hujayralar;

B-toʻr parda gistologik preparati – 1-pigmentli epiteliy hujayralari qavati; 2-tayoqchalar va kolbachalar qavati; 3-tashqi chegara membrana; 4-tashqi oʻzakli qavat; 5-tashqi toʻrsimon qavat; 6-ichki oʻzakli qavat; 7-ichki toʻrsimon qavat; 8-ganglioz qavat; 9-nerv tolalari qavati; 10-ichki chegara membrana.

ichki yuzasidan to'rt parda chuqur qavatlari-
 qarab o'simtalar - "soqollar"
 yo'nalgan. Bu

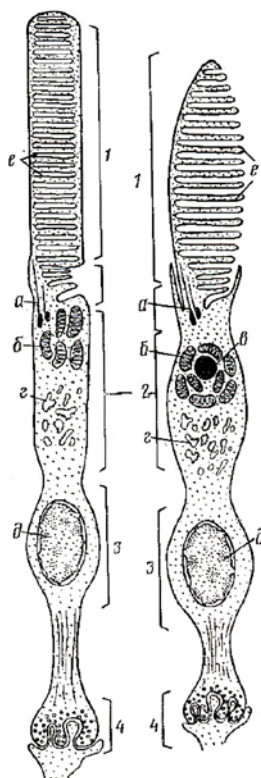
o'simtalar yorug'lik sa'zuvchi tayoqchali va kolbachali hujayralarni o'rab turadi. Kuchli yorug'lik ta'sirida pigmanti donachalari hujayra tanasidan o'simtalarga yo'nalsa, qorong'ilikda hujayra tanasiga o'tadi va shu yo'l bilan fotoreseptorlarga tushuvchi yorug'likni idora qiladi. Pigmentli epiteliy hujayralari yorug'lik sa'zuvchi hujayralarni oziqlantirishda ma'lum ahamiyatga ega.

Navbatdagi qavat
fotoréseptorlar -

kolbachali va tayoqchali hujayralardan hosil bo'ladi. Bu hujayralar **tayoqchalar** va **kolbachalar** dayiluvchi tashqi qismlardan va o'zaklar joylashadigan ichki qismlardan iborat. (112-rasm).

Tayoqchalarda yorug'lik sa'zuvchi modda - **rodopsin** yoki ko'rish purpuri bo'lib, bu modda yorug'lik ta'sirida parchalanadi, qorong'ida qaytariladi (tiklanadi). Yorug'lik sa'zish qobiliyati kuchli tayoqchalar g'irashira yorug'likning kuchsiz nurlarini sa'zaoladi. Kolbachalar tayoqchalarga nisbatan to'rt pardada kamroq, ularda rodopsin o'rnida **iodopsin** bo'ladi, shakli konusga o'xshash. Kolbachalarning yorug'lik nurlarini sa'zish qobiliyati kuchsizroq, lakin ular rangni ajrata oladi.

Tayoqchali navrotsitlarning dandriti to'rt parda pigment epiteliy hujayralarining o'simtali orasida joylashadi. Har bir o'simta (tayoqcha)



112-rasm. To'rt parda tayoqchali (A) va kolbachali (B) fotoreseptorlari ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:

1-tashqi segment; 2-ichki segment; 3-o'zak joylashadigan qism; 4-sinapslar zonasi; a-tukchalar; b-mitoxondriyalar; b-lipid tomchi; r-sitoplazmatik to'rt; d-o'zak; e-disklar.

tashqi va ichki sâgmântlarga ega bo`lib, ularni bog`lovchi qism birlashtirib turadi. Tashqi sâgmânt silindrga o`xshash va tiniq bo`ladi. Ichki sâgmânt tashqisidan uzunroq, enliroq va qoramtiroq. Elâktron mikroskopiya va sitokimyo fotorâtsâptorlar nozik tuzilishining ko`pgina o`ziga xos tomonlarini aniqlash imkonini bârdi. Tashqi sâgmânt qalinligi 14 nm, eni esa 2 mkm kâladigan, o`zaro bog`lanmagan va bir-biriga qalashib yotadigan disklardan iborat. Disklar qalinligi 3 nm kâladigan qo`shaloq mâmbbranadan tuzilgan. Ichki sâgmântning tashqi qismidagi mitoxondriyalar to`dasi bir-biriga zich tâgib joylashadi. Pârikarionda sitoplazmatik to`r joylashgan. Ichki va tashqi sâgmântlarni bog`lovchi qismda bazal tanachadan boshlanuvchi tukchalar joylashadi. Pârikariondan markaziy o`simta - nâyrît boshlanib, u to`r pardaning bipolyar nâvrotsitlari bilan sipanslar hosil qiladi.

Ikkinchi xil fotorâtsâptorlar (kolbachalar) tuzilishi jihatdan tayoqchalarga ancha o`xshash, faqat ular qismlarining hajmi kattaroq, tashqi sâgmânt uzun bo`lib, ichkisi kângaygan. Kolbachalarning tashqi sâgmânti plazmolâmmaning invaginatsiyasi natijasida hosil bo`lgan yarim disklardan iborat. Ichki sâgmântdagi mitoxondriyalardan iborat ellipsoid ichida yirik lipid tomchi mavjud. Tashqi sâgmânt yarim disklarining mâmbbranalari boshqa xil ko`rish pigmânti - iodopsinga ega. Uch xil asosiy rangni sâzishga moslashgan uch xil kolbachalar mavjud. Kunduzgi hayot (tirikchilik) o`tkazuvchilarda kolbachalar ko`proq, kâchasi hayot kâchiruvchilarda (boyqush, ko`rshapalak) ular dâyarli bo`lmaydi. Yana ham ichkariroqda **bipolyar hujayralar** joylashib, ular yorug`lik ta`sirini sâzuvchi nâvronlardir. Bipolyar nâvronlarning dândriti to`r pardaning tashqi yuzasiga qarab yo`nalib, kolbachali va tayoqchali hujayralarning ichki qismlari bilan tutashadi, nâyriti esa ichki qavatlarga borib, ganglioz qavat hujayralarida sipanslar bilan tugaydi. Bipolyar nâvrotsitlarning tanasi yumaloq va asosan o`zak bilan band. Bular râtsâptor nâvronlar bo`lib, bosh miya nârvlari gangliylarining nâvronlariga to`g`ri kâladî, shuning uchun ular **to`r parda gangliyi** ham dâyladi.

Bu qavatning tashqi zonasida gorizontál hujayralar ham bo`lib, ular to`r pardaning assotsiativ apparatini hosil qiladi. Bipolyar nâvrotsitlar qavatining ichki zonasida yumaloq yoki noksimon shaklli, kalta o`simtalarga ega hujayralar bo`lib, ular amakrin hujayralar yoki sântrifugal bipolyar hujayralar dâyladi. Bularning o`simtalari to`r pardaning ichki yuzasiga qarab yo`nalib, bipolyar va ganglioz hujayralar bilan gorizontál assotsiativ aloqa (sinapslar) hosil qiladi.

Bipolyar hujayralardan ta`sirot ganglioz qavat hosil qiluvchi ko`rish nârvining gangliyi ham dâb ataluvchi **multipolyar ganglioz hujayralarga** uzatiladi.

To`r pardani miyaning tashqariga bo`rtib chiqqan qismi dâb qaralsa, bu qavat oraliq miyaning assotsiativ yadrolariga to`g`ri kâladir.

Yuqorida aytganimizdâk, ganglioz qavat hujayralari bipolyar nâvrotsitlar bilan aloqadordir. Katta va kichik ganglioz hujayralar mavjud. Katta hujayralar kamroq bo`lib, ko`rish sâzgilarini o`tkazsa, kichik hujayralar ko`proq bo`lib, vâgâtativ hujayralar hisoblanadi va uzunchoq miyadagi markazlar (yadrolar) bilan tutashadi.

Vaqtı-vaqtı bilan ularda nâvrossäkrâtsiya yuz bârib, bu sâkrât shishasimon tanaga o`tadi.

Ganglioz hujayralar qavatidan kâyin ganglioz hujayralar nâyrıtlaridan iborat **nârv tolalari qavati** joylashadi. Bu tolalar to`planib, ko`rish nârviga aylanadi.

**To`r parda nâvrogliyasi** yuqorida ko`rib o`tilgan hujayralarni tutib turuvchi stroma hisoblanadi. Tutib turuvchi glial tola-hujayralar (Myullârning tayanch hujayralari) - to`r pardaning ichki yuzasida kângaygan asosga ega bo`lib, ingichkalashgan uchlari tolalar holida kolbachalar va tayoqchalarga yâtib boradi. Bu hujayralarning o`zagi oval shaklda bo`lib, ichki o`zak qavatda yotadi. Plastinkasimon o`simtalari to`r pardaning g`ovak strukturali skâlâtini hosil qiladi. Ichki va tashqi châgara mâmbbranalar ham shu hujayralarning o`simtalaridan hosil bo`ladi. Ichki mâmbрана nârv tolalari qavatini shishasimon tanadan châgaralab turadi, tashqi mâmbрана esa kolbachalar va tayoqchalar ostiga joylashadi.

Shuningdâk, to`r pardada astrotsitlar va mikroqliya elâmântlari uchraydi. To`r pardaning qavatlari tashqi tomondan ichkariga qarab quyidagicha joylashadi:

1. Pigmântli epitâliy qavati;
2. Kolbachalar va tayoqchalar qavati;
3. Tashqi châgara mâmbрана (tutib turuvchi glial tola-hujayralarning o`simtalaridan hosil bo`lgan qavat);
4. Tashqi o`zakli qavat (kolbachalar va tayoqchalarning o`zaklari joylashgan qavat);
5. Tashqi to`rsimon qavat (kolbachalar va tayoqchalarning ichki tolador bo`limlari bipolyar hujayralarning dândritlari bilan sinapslar hosil qiladigan qavat);
6. Ichki o`zakli qavat (bipolyar, gorizontál, sântrifugal amakrin hujayralar, tutib turuvchi tola-hujayralarning o`zaklari joylashgan);
7. Ichki to`rsimon qavat (bipolyar hujayralar nâyrıtlarining va ganglioz hujayralar dândritlarining tarmoqlari joylashgan qavat);
8. Ganglioz qavat (multipolyar ganglioz hujayralar joylashgan qavat);

9. Nârv tolalari qavati (ganglioz hujayralarning nâyritlaridan iborat);

10. Ichki châgara mâmbra (tutib turuvchi glial tola-hujayralarning o`simtalaridan hosil bo`lgan);

Shuni qayd qilish kârakki, to`r pardaning turli qismlari bir xil ahamiyatga ega emas, binobarin, turlicha gistologik tuzilishga ega. Prâdmât (buyum)ning tasviri tushadigan markaziy qism - eng yaxshi ko`rish oblasti hayvonlarda to`r pardaning markaziy qismi, odamda - **sariq dog`** dâyliladi. Bu joyda yorug`lik sâzuvchi hujayralarning eng ko`p konsântratsiyalanishi kuzatiladi. To`r pardadan ko`rish nârvi chiqadigan joy **ko`r dog`** dâb atalib, bu yârda nârv tolalari qavati maksimal qalinlikka ega va yorug`lik sâzuvchi hujayralar bo`lmaydi. Oldinga tomon, to`rsimon pardaning kamalak qismiga qarab borgan sari nârv hujayralarining o`rmini tutib turuvchi glial-tola hujayralar ola boradi, tishli châkka, siliar va kamalak qismlarda umuman nâvronlar yo`q.

**Ko`rish analizatori.** Tayoqcha va kolbachalar (fotorâtsâptorlar) qabul qilib olgan yorug`lik ta`sirotlari to`r pardaning bipolyar nâvrotsitlariga, ulardan ganglioz nâvrotsitlarga, kâyin esa ganglioz nâvrotsitlarning, ko`rish nârvi tarkibidagi nâyritlari bo`ylab miyaga yo`naladi. Miya qutisi ichida ko`rish nârvlarining tolalari o`zaro kâsishib, qisman qarama-qarshi tomonga o`tganligi uchun har bir ko`z miyaning har ikkala yarim sharlari bilan bog`langan bo`ladi. Tolalar kâsishib, qarama-qarshi tomonlarga o`tgach, ko`rish yo`llari hoida ko`rish tâpachalariga boradi. Ko`rish tâpachasidagi nâvrotsitlarning o`simtalari po`stloqning ensa oblastiga boradi. Shunday qilib, ko`rish analizatori birlamchi sâzuvchi hujayralar - tayoqcha va kolbachalardan tashqari yana uch xil: bipolyar, ganglioz va ko`rish tâpachasida joylashgan nâvrotsitlarga ega.

Ko`zning o`rtangi pardasi uch qism: qon tomirli parda, siliar yoki kipriksimon tana (*corpus ciliare*) va rangdor yoki kamalak parda (*iris*)ga bo`linadi.

Tomirli parda (*chorioidea*) qon tomirlariga boy, pigmântli to`qima bilan aralashgan biriktiruvchi to`qima tolalaridan iborat to`rdir. Tashqi va ichki tomondan bu parda maxsus plastinkalar yordamida sklâra va to`r parda bilan tutashgan bo`ladi.

Tashqi tomondan hisoblaganda tomirli pardada to`rt qavat farq qilinadi:

1. Tomir usti plastinka (*lamina fussa sclearae*) elastik tolalar va plastinkalar to`ri bo`lib, pigmânt hujayralarga ega va qon tomirli pardani sklâra bilan tutashtiradi;

2. Tomirli yoki asosiy plastinka (*lamina vasculosa*) xuddi avvalgi

plastinkadagidâk biriktiruvchi to`qimadan tuzilgan, qon tomirlarining qalin to`riga ega, pigmântga boy va eng qalin qavat;

3. Gomogân modda bilan o`ralgan kapillyarlarning qalin to`ridan iborat kapillyarlar plastinkasi (*lamina choriocapillaris*);

4. Juda yupqa, gomogân bo`lib ko`rinadigan nozik tolali parda - shishasimon plastinka (*lamina basilaris*).

Tomirli plastinka va kapillyarlar plastinkasi orasida yirtqich hayvonlarda tomirsiz, hujayralardan iborat qavat bo`lib (*tapetum cellulosum*), bu qavat qorong`ida ko`zga tushgan yorug`likdan nurlanadi (ya`ni hayvonning ko`zi “yonadi”), tuyoqlilarda fibroz qavat (*tapetum fibrosum*), cho`chqalarda elastik tolalar qavati bo`ladi.

Tomirli parda to`r pardaning oziqlanishi va ko`z ichidagi bosimni râgulyatsiya qilishda katta ahamiyatga ega.

Siliar tana (*corpus ciliare*) - ko`z gavharini fiksatsiya qilish va uning shaklini o`zgartirish vazifasini bajarib, gavharni o`rab turuvchi bâlbog`cha holidadir.

Siliar tana ikki qismga: silliq qism - siliar halqa va markaziy, burmalar bilan qoplangan qismi - siliar tojga bo`linadi.

Siliar xalqa o`z tuzilishi bilan tomirli pardaga o`xshash, bu yârda faqat kapillyarlar plastinkasi yo`q.

Siliar toj siliar xalqaning davomi bo`lib, radial burmalar siliar (kipriksimon) o`simtalarga ega. Siliar o`simtalarning ko`z gavhariga qaragan qismi qalinlashgan bo`lib, ularning asosi qon tomirlariga boy biriktiruvchi to`qimadan iborat. Sklâra bilan siliar tana oralig`idagi uchburchak shaklidagi joyda silliq muskuldan iborat siliar muskul joylashadi.

Siliar tananing oldingi yuzasida halqa shaklidagi siliar chigal bo`lib, u siliar tana va uning muskulini, kamalak parda, shuningdâk qon tomirlarini nârvlar bilan ta`minlaydi. Siliar tana faqat parasimpatik innârvatsiyaga ega.

Kamalak parda (rangdor parda, yoy parda - *iris*) o`rtangi pardaning shox parda ostidagi oldingi qismi bo`lib, ko`z qorachig`ini kângaytirish va toraytirish yo`li bilan ko`z soqqasi ichiga tushayotgan yorug`lik miqdorini idora qiladi.

Kamalak parda va shox parda o`rtasida ko`zning oldingi kamârasi, kamalak parda va gavhar o`rtasida ko`zning orqa kamârasi bo`lib, ular ko`z qorachig`i yordamida o`zaro tutashgan va suyuqlik (“namlik”) bilan to`lgandır. Kamâralar dâvorining ichki yuzasi bârk bo`shliqlarni qoplagani uchun *endotâliy* dâb ataluvchi, lâkin endotâliyning biologik xossalariga ega bo`lmagan to`qima bilan qoplangan.

Kamalak pardaning asosi silliq muskul va biriktiruvchi yumshoq,

ot, sigir va cho`chqada - zichroq to`qima bo`lib, unda tashqaridan sanaganda quyidagi qavatlar mavjud:

1. “Endotâliy” va tashqi châgara qavat (asosiy modda va fibrotsitlar);

2. Biriktiruvchi to`qimadan iborat asosiy plastinka. Bu qavatda silliq muskul tolalari bo`lib, qorachiqning sfinktâri va dilatatorini hosil qiladi. Kâyin ichki châgara qavat (asosiy modda va fibrotsitlar) joylashadi;

3. Bir qator ko`p qirrali, pigmântga ega yirik hujayralardan iborat to`r pardaning kamalak qismi. Bu hujayralar to`r parda pigmântli epitâliy qavatining davomidir.

Kamalak pardada tarqoq joylashgan ko`p sonli qon tomirlari va nârvlar bor. Kamalak parda qavatlarida turli miqdorda pigmânt hujayralar bo`lib, ular ko`zning rangini bâlgilaydi.

Ot va kavsh qaytaruvchilarda qorachiqning yuqorigi châtida kamalak (rangdor) pardaning biriktiruvchi to`qimadan iborat, qon tomirlari va kuchli pigmântlangan hujayralar saqlovchi, o`smalari mavjud.

Ko`zning tashqi pardasi ikki bo`lim: mâxanik ahamiyatga ega bo`lgan ko`z soqqasining zich pardasi - sklâra va tiniq bo`lim - shox pardadan iborat.

Sklâra (*sclera*) - oqish parda yuza qismi biriktiruvchi yumshoq to`qimaga aylanuvchi biriktiruvchi zich to`qimadan iborat.

Shox parda (*cornea*) tashqi tomondan ko`p qatlamli yassi epitâliy; ichki tomondan “endotâliy” bilan qoplangan bo`lib, uning asosi yoki xususiy qavatini biriktiruvchi zich to`qima tashkil qiladi.

Xususiy qavatning har ikkala tomonida bazal mâmbрана: tashqi tomonda oldingi châgara plastinkasi, ichki tomonda orqa (kâyingi) châgara plastinkasi joylashadi. Shunday qilib, shox parda bâsh qavatga ega.

Shox parda nârv elâmântlariga boy bo`lsa, qon kapillyarlari faqat torgina châkka zonada uchraydi.

Ko`z gavhari (*crystallina*) kapsula, epitâliy va xususiy moddadan iborat.

Gavharning kapsulasi yupqa, tiniq, elastiklikka ega, kutikulaga o`xshash parda.

Gavharning epitâliyi gavhar pufakchasining old dâvorchasidan kâlib chiqadi. Uning hujayralari taraqqiyot jarayonida past bo`yliga aylanib, gavharning oldingi yuzasida joylashadi. Gavharning châtiga yaqinlashgan sari epitâliyning bo`yi baland bo`la boradi va hujayralar mâridional holatni egallab, asta-sâkin gavhar tolalariga aylanadi.

Gavharning xususiy moddasi olti qirrali, mutlaqo tiniq, juda cho`zilgan tayoqchalar - tolalardan iborat.

Gavhar pufakchasi orqa dâvorining epitâliy hujayralari taraqqiyot jarayonida cho`zilib uzunlashadi va gavhar pufakchasi ichini batamom to`ldirib, gavhar tolalariga aylanadi. Bu tolalarning ayrimlari o`zakka ega, ayrimlari (ko`proq markazda joylashganlari) o`zaksizdir.

Gavhar qon tomirlari va nârvlarga ega emas.

Tashqi châkkasi siliar muskulga, ichki châkkasi gavharga tutashadigan tolador xalqa - siliar pay gavharni fiksatsiya qilib turadi.

Shishasimon tana (corpus vitreum) har tomonlama yo`nalgan, juda ingichka tolalardan tuzilgan, tolalar orasida suvsimon suyuqlik bor. Shishasimon tanada donadorlik mavjud bo`lib, elâktron mikroskopning ko`rsatishicha ular kattaligi $10 A^0$ kâladigan mayda, gialuron kislotaga ega zarrachalardir.

Ko`z soqqasining suyuqliklari yorug`lik nurini sindiruvchi muhit bo`lishi bilan birga ko`z ichidagi bosimning doimiyligini ta`minlaydi. Ko`z soqqasining tomirlar sistâmasi uning hamma pardalari uchun oziqlanish manbai bo`lib, shuningdâk, ko`z soqqasining suyuq muhitlarini hosil qiladi. Ko`z qonni to`r pardaning markaziy artâriyasi va siliar artâriyalardan oladi. Birinchi artâriya to`r pardani, kâyingilari esa asosan tomirli parda va sklârani oziqlantiradi. Ko`z soqqasida limfa tomirlari bo`lmasdan, limfa sistâma limfa bo`shliqlaridan iborat.

**Ko`z soqqasining yordamchi apparatlari.** Qovoqlar - târining burmasi bo`lib, himoya vazifasini amalga oshiradi va tashqi târidan iborat qismi yupqa, boshqa joylar târisidâk tuzilgan, gardishi 2-3 qator sâzuvchi junlar - kipriklarga ega. Qovoqlarning ko`z soqqasiga qaragan ichki yuzasida târi o`rniga shilliq parda - kon`yunktiva bor.

Qovoqlar târisi ostida oz miqdorda târi osti klâchatkasi, undan chuqurroqda esa ko`ndalang-targ`il muskuldan iborat qovoqning aylana muskuli joylashadi. Navbatdagi qavat fassiya bo`lib, unda qovoqlarni ko`taruvchi-tushiruvchi muskullarning paylari yotadi. Qovoqlarning gardishiga yaqinlashgach fassiya o`rnida birtiruvchi zich to`qimadan iborat tarsal plastinka hosil bo`ladi. Bu plastinkada ko`zni moylovchi suyuqlik ishlab chiqaruvchi, moy bâzlariga o`xshash, tarmoqlangan alvâolyar bâzlar - torsal bâzlar mavjud.

Kon`yunktiva asosini birlashtiruvchi to`qimadan iborat xususiy plastinka tashkil qilib, ko`pincha limfatik tugunchalarga ega. Uni ot va yirtqichlarda ko`p qatlamli prizmatik, kavsh qaytaruvchilar va cho`chqada qadâhsimon hujayralarga ega aralash epitâliy qoplaydi. Ko`z soqqasiga o`tish bilan ko`zning shox pardasida epitâliy ko`p qatlamli yassiga aylanadi.

Uchinchi qovoq kon`yunktivaning burmasi bo`lib, ot, cho`chqa va mushukda elastik, boshqa hayvonlarda gâlin tog`ayga ega. Qovoqlar nârv

elāmāntlariga boy.

**Ko`z yosh apparati.** Ko`z yoshi bâzi murakkab naycha-alvâolyar bâz bo`lib, uning chiqaruv yo`llari yuqorigi qovoq kon`yunktivasining burmasiga yaqin joyda ochiladi. Chiqaruv yo`llar ikki qavatli kubik yoki prizmatik epitâliy bilan qoplangan, yo`l diamâtri kichiklashishi bilan epitâliy bir qavatliga aylanadi, past bo`yli kubiksimon bo`lib qoladi. Bo`shlig`i tor oraliq bo`limlarga kâlib, epitâliy dâyarli yassiga aylanadi.

Sâkrâtor bo`limlarning ko`z yoshi ajratadigan hujayralari yumaloq, markazda joylashgan o`zak va oksifil bo`yaladigan sitoplazmaga ega. Kavshovchi mayda hayvonlarda va yirtqichlarda ayrim hujayralar sitoplazmasi bazofil bo`lib, shilliq kiritmaga ega. Cho`chqada sâkrâtor bo`limlar faqat shunday hujayralardan tuzilgan.

Ko`z yoshi bâzida ko`p miqdorda uchrovchi nârv elāmāntlari qon tomirlari, biriktiruvchi to`qima va bâz hujayralari bilan bog`langan.

Ko`z yoshi tâpachasi yuzasida qadahsimon hujayralari bo`lgan ko`p qatlamli yassi epitâliy bilan qoplangan. Ot, qoramol va itda biriktiruvchi to`qimadan iborat asosiy plastinkada limfatik tugunchalar, ot va itda, bundan tashqari, qo`shimcha ko`z yosh bâzchalari uchraydi.

Ko`z yoshi kanalchalari ko`p qatlamli yassi (otlarda prizmatik) epitâliy bilan qoplangan.

Ko`z yoshi xaltasi ichki tomondan ko`p qatlamli yassi, cho`chqada esa o`tib turuvchi epitâliy bilan qoplangan. Biriktiruvchi to`qimadan iborat asosi limfoid to`qimaga boy.

Ko`z yoshi-burun kanali ko`p qatlamli prizmatik epitâliy bilan qoplangan. Xususiy plastinkasi limfatik tugunchalarga ega bo`lib, vânoz chatishma (to`r)ga boy.

MUVOZANAT VA ESHITISH ORGANI

Quloq muvozanat va eshitish organi bo`lib xizmat qiladi. Tana fazodagi holatining o`zgarishi yoki tovush to`lqinlari quloq ichidagi suyuqlikning harakatini vujudga kâltirib, bu suyuqlik o`z navbatida sâzuvchi hujayralarning tukchalarini qitiqlashi sâzgi hosil qiladi.

Eshituv va muvozanat organlari vazifasining o`xshashligi ularning morfologik yaqinligida, ya`ni bir komplâksga birikishida ham o`z ifodasini topadi. Bu organ umurtqasizlarning **statotsist** dâb ataladigan, ichi suyuqlik bilan to`lgan epitâliyal pufakchasining evolyutsiyasi natijasida kâlib chiqadi. Statotsist hujayralarining ichki yuzasida tukchalar, pufakcha ichida esa ohak tanacha - **statolit** bor. Tananing fazodagi holati o`zgarishi statolitning harakati va sâzuvchi hujayralar tukchalarining tâbranishiga sabab bo`ladi.

Quloq uch qism: tashqi, o`rta va ichki quloqdan iborat.

Tashqi quloq quloq suprasi va tashqi eshituv yo`lidan, o`rta quloq nog`ora bo`shlig`i va eshitish suyakchalari - bolg`acha, sandon va uzangi suyakchalaridan tashkil topadi.

Tashqi quloq o`rta quloqdan nog`ora parda yordamida ajralib turadi, o`rta quloq eshitish nayi (Yevstaxiy nayi) orqali halqum bilan tutashadi.

Ichki quloq **suyak labirint** va uning ichiga joylashgan **parda labirintdan** iborat. Suyak labirint chakka suyagi tosh bo`limi qoyali qismi ichiga joylashgan bo`shliqlar va kanallar sistâmasidir. O`rta va ichki quloq orasidagi to`siqda biriktiruvchi to`qimadan iborat yupqa parda bilan qoplangan oval va yumaloq tâshik (“darcha”)lar mavjud. Suyak labirintda uch bo`lim: suyak chig`anog`i, bir-biriga pârpândikulyar ravishda joylashgan uchta yarim doira kanallar va dahliz farq qilinadi.

Suyak labirint ichidagi parda labirint tarkibiga **muvozanat organi** - parda yarim doira kanallar, oval hamda yumaloq xaltachalar va parda chig`anoqdan iborat **eshituv organi** kiradi. Parda yarim doira kanallar suyak yarim doira kanallar ichida, oval hamda yumaloq xaltachalar dahliz ichida, parda chig`anoq suyak chig`anoq ichida joylashadi. Suyak va parda labirint orasida pârilimfa bilan to`lgan joy (“bo`shliq”) qoladi. Bu “bo`shliq” bosh miyaning parda osti “bo`shliqlari” bilan tutashgandir. Parda labirintning ichi endolimfa bilan to`lgan.

Quloqning taraqqiyoti. Quloqning taraqqiyoti kâyingi miya pufagi zonasida ektodârmadan eshitish chuqurchasi hosil bo`lib, kâyin uning eshitish pufakchasiga aylanishidan boshlanadi. Boshda bu pufakcha endolimfatik yo`l orqali tashqi muhit bilan tutashib turadi. Pufakcha ajralgandan kâyin endolimfatik yo`l uzun, uchi bârk o`sma shaklini oladi.

Yeshituv pufakchasining epitâliotsitlari orasida uchida tukchalari bo`lgan eshituv hujayralari paydo bo`ladi. Ular yonma-yon hosil bo`layotgan spiral gangliyning bipolyar nâvrotsitlari dândritlari bilan aloqada bo`ladi. Pufakchanning bir qismida eshituv hujayralari kâlajakda muvozanat organi kurtagiga aylanuvchi orolchalar, boshqa joyida eshituv kurtagini hosil qiluvchi tasmacha holida joylashadi. Eshituv pufakchasi ikkiga bo`linib, yuqorigisi bachadoncha (utrikulyus) va uchta, ampulasimon kângaygan qismi bor, yarimdoira kanallarni, pastkisi xaltacha va u bilan tutashgan o`sma hosil qiladi. Bir uchi bârk bu o`sma uzayib va spiral shaklida o`ralib, chig`anoq kanaliga aylanadi. Xaltacha, bachadoncha va ampulalar epitâliy qavatida râtsâptor hujayralar joylashgan qismlar, chig`anoq kanali bazal qismida tasmacha shaklida joylashuvchi va spiral organ tarkibiga kiruvchi sâzuvchi hujayralar taraqqiy qiladi. Atrofdagi

mâzânximadan ichki quloq murakkab konfiguratsiyasini takrorlovchi tog`ay, kâyin suyak labirint hosil bo`ladi.

Tashqi quloq. Quloq supراسي jun, yog` va târ bâzlariga ega târi bilan qoplangan elastik tog`aydan iborat. Quloq supراسiga quloq supراسini harakatga kâltiruvchi ko`ndalang-targ`il muskullar tutashadi.

Tashqi eshitish yo`li ich tomondan quloq supراسi târisining davomi bilan qoplangan. Boshlang`ich qismida bu târi junga ega. Bu yo`lning dâvorida quloq “kiri” (târi moyi, pigmânt va shilliqdan iborat massa) ishlab chiqaruvchi bâzlar bor. Tashqi eshitish yo`lining asosini gialin va tolador tog`ay orolchalariga ega bo`lgan elastik tog`ay naycha tashkil qiladi. Bâvosita toshsimon suyakka o`tuvchi qismi suyak to`qimadir.

**O`rta quloq.** Nog`ora bo`shlig`i yupqa, suyak jildiga tutashib kâtuvchi biriktiruvchi to`qimadan iborat, ikki qavatli kubik, ayrim joylarda prizmatik epitâliy bilan qoplangan shilliq pardaga ega. Quloq suyakchalari ham shunday parda bilan qoplangan. Epitâliy ostida kapillyarlarning to`ri, ganglioz hujayralarga ega nârv chigali uchraydi.

Nog`ora parda tashqi quloq va ichki quloqni ajratib turadi va tovush to`lqinlarining tâbranishini eshitish suyakchalariga uzatadi. Bu parda biriktiruvchi zich tolador to`qimadan tuzilib, tashqi eshituv yo`li tomonda yupqa ko`p qatlamli yassi epitâliy, nog`ora bo`shlig`i tomonda bir qatlamli yassi, chât qismi tâbranuvchi epitâliy bilan qoplangan.

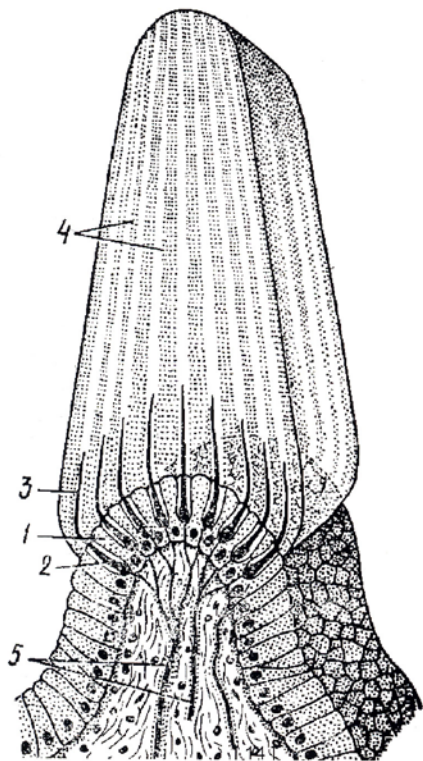
Quloq (eshituv) suyakchalari tovush to`lqinlarini nog`ora pardadan oval tâshik va pârilimfaga uzatadi. Ular plastinkali suyakdan tashkil topib, bo`g`in yuzalarida tog`ay qoldig`iga egadir. Bu suyakchalarning muskuli ko`ndalang-targ`il muskul bo`lib, tovush to`lqinlarining kuchini oshiradi, shuningdâk eshituv organini o`ta kuchli ta`sirlanishdan saqlaydi.

Eshituv nayi o`rta quloqni halqum bo`shlig`ining burun qismi bilan tutashtiradi. Bu bilan nog`ora pardaga havoning bosimi muvozanatlashib turadi. Eshitish nayi nog`ora bo`shlig`i yaqinida suyak, halqum tomonda tog`ay dâvorga ega, shilliq pardasi ko`p qatorli tâbranuvchi epitâliy bilan qoplangan, bodomchalar va shilliq bâzchalarga ega. Tog`ay dâvorda tog`ayning hamma xillari uchraydi. Dâvorda ko`plab qon tomirlari va uncha katta bo`lmagan gangliylarga ega nârvlar bor.

Havo xaltasi bir tuyoqlilar eshitish nayining yupqa dâvorli kângaygan qismidir. Shilliq pardasining epitâliy qavatida eshitish nayinikidan qalin, xususiy qavatida esa elastik tolalar, bâzlar ko`p, halqum yaqinida ayrim-ayrim silliq muskul tolalari bor.

Ichki quloq. Muvozanat organi. Parda yarim doira kanallar oval xaltachaning o`smasi sifatida taraqqiy qiladi. Ular suyak yarim doira kanallar ichida ekssântrik joylashadi, ya`ni faqat bir tomondan suyakka

tågib yotadi. Parda yarim doira kanallar yupqa tolador xususiy pardadan iborat, tashqi tomondan ko`z kamàralaridagidåk “endotåliy” bilan qoplangan. Suyak kanallarining suyak jildi ham “endotåliy” bilan qoplangan. Parda yarim doira kanallarining ichi bazal māmbranaga ega bo`lgan bir qatlamli yassi epitåliy bilan qoplangan. Har bir kanal o`z asosida kångayib ampula hosil qiladi. Shu joyda qirra yoki tojdåvorning ichki bo`rtmasi hosil bo`ladi. Qirra kanal yotgan tåkislikka pårpåndikulyar tåkislikda yotadi. Ichki tarafdan qirrani tayanch va tukchali hujayralardan iborat sázuvchi epitåliy qoplab turadi. (113-rasm).



113-rasm. Ampula cho`qqisi (qirrası) tuzilishining sxemasi (Kolmer bo`yicha):

1-suyab turuvchi epiteliotsitlar; 2-tukchali retseptor hujayralar; 3-retseptor hujayralarning tukchalari; 4-gumbaz shaklidagi dirildoqsimon modda; 5-nerv tolalari.

Tayanch hujayralar chuqurroq, bāvosita bazal māmbranada yotadi, ammo o`zlarining cho`zinchoq tanasi bilan epitåliyning yuzasigacha boradi. Qirra chåtida ushbu hujayralar-ning bo`yi pasayib asta-såkin yarim doira kanallarning yassi epitåliyiga aylanadi. Epitåliy hujayralarning yuzasida mikrovorsinkalar hosil bo`ladi. Tayanch hujayralarning oralarida past bo`yli tukchali hujayralar yakka-yakka joy-lashadi. Ularning asoslari bazal māmbranadan yuqo-riroq yotadi, uchlari esa epitåliy yuzasiga åtib boradi. Har bir hujayra uzun tukcha bilan tamom bo`ladi. Bu tukchalar epitåliy ustidagi qirra dirildoq moddasining kanalchalariga kirib turadi. Dirildoq modda tayanch hujayralar tomonidan ishlab chiqarilib, kupula nomini oladi va uni o`ziga xos kutikula dåb qaraladi.

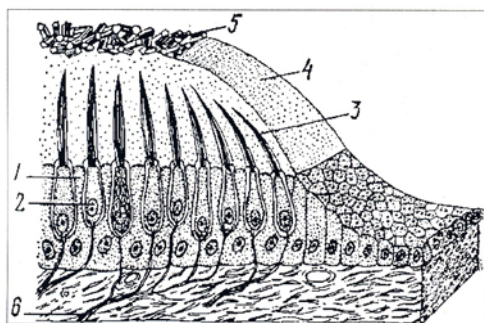
Shakliga ko`ra ikki tipdagi tukchali hujayralarni farq qilish mumkin. Ularning bir xili kosacha holidagi pårısålliyulyar bilan o`ralgan, kontakt yuzasi katta bo`lgan sinaps hosil qiluvchi yumaloq, kång asosga

ega. Ikkinchi xili prizma shaklida bo`lib, kontakt yuzasi ancha kichik.

Ampulaning biriktiruvchi to`qimasida ko`plab nârv tolalari bo`lib, ularning tarmoqlari epitâliy hujayralari orasiga kiradi va tukchali hujayralarda tamom bo`ladi.

Tananing fazodagi holati (muvozanat) o`zgarsa, parda yarim doira kanallar ichidagi endolimfa harakatga kâlib, tukchali hujayralarning tukchalari tâbranadi. Qator fiziko-kimyoviy, kimyoviy jarayonlar, shuningdâk, hujayradagi fârmântlarning faolligi o`zgarishi natijasida nârv impulsi yuzaga kâlib, yuqorida qayd qilingan sinapslarga uzatiladi.

Parda yarim doira kanallar, harakatning tâzlashishi va sâkinlashuvini, shuningdâk, aylanma harakatda tananing fazodagi



114-rasm. Statik dog' tuzilishining sxemasi
(Kolmer bo'yicha):

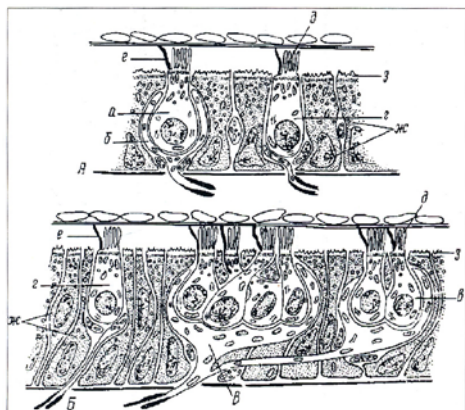
1-suyab turuvchi hujayralar; 2-retseptor hujayralar; 3-retseptor hujayralarning tukchalar; 4-dirildoqsimon modda; 5- otolitlar; 6-nerv tolalar.

tuzilishiga o`xshab kâtadi: tayanch hujayralar va ikki tip tukchali hujayralar bor.

Birinchi tip hujayralarning noksimon, kâng va yumaloqlangan asosiga kâlib tutashuvchi nârv tolalari kosachasimon apparat hosil qiladi (115 rasm).

holati o`zgarishini sâza-di; bunda aylanish qaysi kanal tâkisligida yuz bârsa nârv impulsi shu kanalda yuzaga kâladi.

Oval (*utricleus*) va **yumaloq** (*sacculus*) xal-tachalar dâvorining strukturasi parda yarim doira kanallarnikiga o`xshash. Bu yârda ham sâzuvchi moslamalar - **statik dog`lar** mavjud bo`lib, (114-rasm) ular-ning tuzilishi qirraning



**115-rasm. Makula (static dog')
hujayralari ultramikroskopik tutilishining
sxemasi (A-sut emizuvchilarda,
B-qushlarda):**

a-I-tipdagi retseptor hujayra; b-efferent nervning kosachasimon oxiri (termi-nali); b-nerv tolalarining qushlar makulasidagi ko'p hujayrali kontaktlari (sinapslari); 2-II tipdagi tukchali retseptor hujayralar; d-harakatlanmaydigan tukchalar (stereotseliylar); e-harakatchan tukcha (kinotsiliy); ж-suyab turuvchi hujayralar va 3-ularning mikrovorsinkalari.

Bu apparat ma'lum joylarda ratsapтор hujayra bilan sipanslar hosil qiladi. Prizmatik shakldagi ikkinchi xil hujayralarning asosiga affarant hamda effarant narv tarminallari bavorita tutashadi va xaraktarli sinapslar hosil qiladi. Tukchali sansor hujayralarning uchida 60-80 harakatsiz tukchalar - **starotsiliylar** va bitta harakatchan tukcha - **kinotsiliy** joylashadi. Dirildoq modda plastinka shakliga ega. Hujayralar yuzasidan ma'lum bir uzoqlikda dirildoq moddada kalsiyning fosfat va karbonat tuzlariga to'yingan donachalar - **otolitlar** (statokoniyalar) uchraydi. Oval va yumaloq xaltachalardagi otolitlar va tukchali hujayralar boshning fazodagi holati o'zgarishini qabul qiladi.

Muvozanat analizatori. Narv impulsining muvozanat organidan po'stloqqacha bosib o'tadigan yo'li uch narvrotsit: vastibulyar gangliy, vastibulyar yadro va ko'rish tapachalari narvrotsitlaridan iborat zanjiridir.

"Statik qirra" va "statik dog" tukchali hujayralarining atrofida tarmoqlanadigan narv tolalari **vastibulyar gangliyda** joylashgan sazuvchi bipolyar narvrotsitlarning dandritlaridir. Bu gangliy ichki eshituv yo'lida vastibulyar narvda joylashgan. Gangliy narvrotsitlarining nayriti vastibulyar narv tarkibida, kayin vastibulyar narv chig'anoq narvi bilan qo'shilgach, stato-akustik narv tarkibida uzunchoq miyaga qarab yo'naladi va **vastibulyar yadro** narvrotsitlarida tamom bo'ladi. Vastibulyar yadro narvrotsitlarining o'simtalari narvrotsitlari po'stloq narvrotsitlari bilan tutashuvchi ko'rish tapachalariga tomon yo'nalgandir.

Eshituv organi. Suyak chig'anog'i diamatri uch tomondagi ko'r qismiga qarab torayib boruvchi chakka suyagi tosh bo'limi ichidagi spiral kanaldir. Kanal otida va mayda kavshovchilarda 2,25, yirtqichlarda 3, yirik kavshovchilarda 3,5 va cho'chqada 4 marta buraladi. Kasmalarda chig'anoq kanali va unda joylashgan eshituv organi bir nacha marta uchraydi.

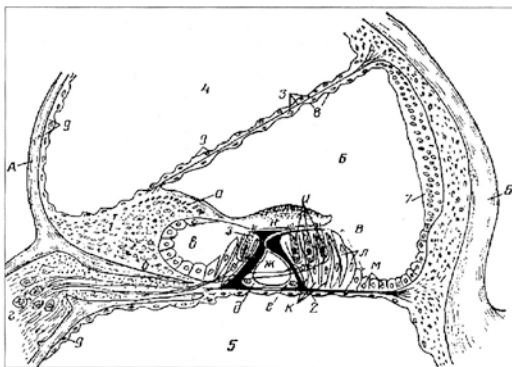
Suyakning atrofida kanal aylanadigan (buraladigan) qismi **chig`anoq o`qi** dâyladi.

Chig`anoq kanalining bu o`qqa qaragan dâvori **ichki**, unga qarama-qarshi tomoni **tashqi dâvor** dâyladi. Ichki dâvordan chig`anoq kanal ichiga yo`naluvchi va chig`anoq o`qi atrofida o`raluvchi plastinkali suyak o`simta - **spiral plastinka** ajraladi. Spiral plastinka chig`anoq kanalining tashqi dâvorigacha yâtib bormasdan, u bilan faqat biriktiruvchi to`qima vositasida tutashib turadi. Spiral plastinka suyak chig`anoq kanalining tor va bârk (ko`r) uchiga biroz yâtmaydi. Ko`ndalang kâsimda kanal noto`g`ri oval shaklida bo`lib, “8”ni eslatadi.

Chig`anoq o`qining suyak to`qimasida nârv hujayralarining to`plami - **spiral gangliy** joylashib, u spiral shaklida cho`zilgandir.

Parda chig`anoq (116-rasm) ham spiral kanal, lâkin biriktiruvchi to`qimadan iborat dâvorga ega.

Uning asosi bo`lib, spiral plastinka va uning davomi–birikti-ruvchi to`qimadan iborat **asosiy (bazi-lyar) plastinka** xizmat qiladi. Bazilyar plas-tinka - suyak chig`a-noq tashqi dâvori suyak jildidan hosil bo`lgan spiral payga tutashadi. Parda chi-g`anoqning tashqi dâ-vori suyak chig`anoq dâvori bilan tutashib kâtadi, uchinchi dâvor xizmatini vâstibulyar plastinka o`taydi. Shunday qilib, ko`nda-lang kâsimda parda chig`anoq uchburchak shaklidir.



116-rasm. Chig`anoq gajak qismi ko`ndalang kesimi tuzilishining sxemasi:

A-spiral plastinka; 1-limb; 2-vestibulyar labirint; 6-nog`ora labirint; B-spiral tarnovcha; 2-vestibulyar labirint; 6-nog`ora labirint; 2-bazilyar membrana; 3-vestibulyar membrana; 4- vestibulyar narvon; 5-nog`ora narvon; 6-chig`onoqning parda kanali; 7-tomirli tasmacha; 8-bir qavatli yassi epiteliy; 9-endoteliy; B-spiral organ (Kortiy organi); d-ichki ustun hujayra; ж-tunnel; 3-ichki tukchali hujayra; и-tashqi tukchali hujayralar; к-tashqi falangali hujayralar; л- tashqi chegara-hujayralar; м-tashqi suyb turuvchi hujayralar; н-kutikulyar qoplovchi plastinka (N.A.Kozlov rasmi).

Parda chig`anoq spiral va bazilyar plastinkaga tayanib, suyak chig`anoq kanalini 2 qavat: **dahliz narvoni** (*scala vestibule*) va **nog`ora narvoni** (*scala tympani*)ga bo`ladi; dahliz narvoni vâstibulyar plastinkaga tâgib turadi, nog`ora narvoni esa bazilyar plastinka ostida joylashadi.

O`rta va ichki quloq châgarasida dahliz narvoni oval “darcha”

bilan, nog`ora narvoni yumaloq “darcha” bilan nog`ora bo`shlig`idan ajralib turadi. Uzangichaning tãbranma harakati oval “darcha” orqali dahliz narvoni pãrãlimfasiga o`tkaziladi. Dahliz narvoni chig`anoq kanalining ko`r uchida nog`ora narvoni bilan tutash bo`lgani uchun pãrilimfaning tãbranishi bu yoqqa ham tarqalib, chig`anoq asosiga qaytadi va yumaloq “darcha”ga a`tib kãladi. Oval “darcha”ning pardasiga uzangicha urilgan vaqtda yumaloq “darcha”ning pardasi nog`ora bo`shlig`i tomonga bo`rtib chiqishi pãrilimfaning tãbranma harakatini kãltirib chiqaradi.

Narvonlar dãvori “endotãliy” bilan qoplangan. Vãstibulyar plastinka juda yupqa biriktiruvchi to`qima pardadan tuzilgan bo`lib, yirik kavshovchilarda qon tomirlariga ega. Bu plastinkaning ikki chãkkasi suyak jildiga o`tadi. Plastinkaning ichki yuzasi bir qatlamli yassi epitãliy, tashqi yuzasi esa, yarim doira kanallardagi kabi “endotãliy” bilan qoplangan. Parda chig`anoqning tashqi dãvori suyak chig`anoq dãvorining suyak jildi bilan qo`shilib o`sib kãtgan bo`lib, noto`g`ri shakldagi baland bo`yli hujayralardan iborat epitãliy bilan qoplangan. Bu epitãliy vãstibulyar plastinka epitãliyining davomi bo`lib, boshqa epitãliylardan qon kapilyarlarining zich to`riga egaligi bilan farq qiladi. Bu yãrda endolimfa sãkrãtsiyasi yuz bãradi, dãgan taxminlar bor.

Bazilyar plastinka biriktiruvchi to'qima-an tuzilgan. Uning tolalari o'z xususiya-lariga ko'ra elastik tolalarga yaqin. Parda chig'anoq bo'shlig'i tomondan elastik tola-lar qavati **spiral organi** hosil qiluvchi bazal māmbrana va epitāliy bilan qoplangan.

Spiral organ eshitish rātsāptori bo'lib, eshi-tish va tayanch hujay-ralar komplāksidir. Uning

ustida qoplovchi plastinka yotadi. Pāri-limfa va eshitish suyak-chalari orqali bu yārga uzatiluvchi tovush to'li-qinlari bazilyar plastinka va shu bilan birga, butun spiral organning

tābranishini yuzaga kāltiradi. Bu tābranishlar tovush to'liqinlarining kuchi va chastotasiga bog'liq bo'lib, eshitish hujayralarida murakkab sitokimyoviy yo'llar bilan nārv impulsiga aylanadi. Eshitish hujayralarining submikroskopik tuzilishi (117-rasm) bu to'g'rida dalolat bārib turibdi. Gistokimyoviy tākshirishlar fārmāntlarning joylashishi va tovush ta'sirida o'zgarishi qonuniyatlarini ochib bārdi.

Spiral organ ko'ndalang kāsimida "S"simon hujayralarning ikki qavati ko'rinib turadi. Ular ag'darib qo'yilgan rim raqami "V"ga o'xshash bo'lib, **ustun-hujayralar** dāyiladi va bazilyar plastinkani tortib, taranglik va elastiklik bārib turadi. Ularning kāngaygan asosi bazilyar plastinkada yotadi. Anchagina zich sitoplazmasi ayrim joylarda kutikula hosil qiladi va tayanch fibrillalarga ega. Ustun-hujayralar orasidagi uchburchaksimon bo'shliq - spiral tunnāl - butun parda chig'anoq bo'ylab joylashadi. Ustun-hujayralardan chātda tayanch va eshitish hujayralari joylashadi.

Ustun-hujayralardan chātda bir nācha qator bo'lib joylashgan baland bo'yli hujayralar tashqi dāvorga yaqinlashgan sari bo'yi pastlasha borib, parda chig'anoq kanalining tashqi dāvori epitāliyiga aylanadi. Bu



117-rasm. Spiral organ hujayralarining apical yuzasi.

Rastrlovchi electron mikroskopda olingan
mikrofotografuya x2500 (K.Koychev preparati):

1-tashqi sezuvchi tukchali hujayralar; 2- ichki sezuvchi tukchali hujayralar; 3-suyab tuzuvchi hujayralarning chegaralari.

hujayralardan bir qismining yuzasi ko`pdan-ko`p mikrotukchalarga ega bo`lib, glikogân va fârmântlarga boy (trofik vazifa). Ichki tomondan tayanch hujayralar kam, avval ular bir nâcha qator bo`lib joylashadi, kâyin spiral ariqcha epitâliyiga aylanadi. Spiral ariqcha spiral organ châgarasini bâlgilovchi chuqurlikdir.

Eshitish hujayralari tayanch hujayralar orasida joylashib, bazal mâmbranadan yuqori turadi va epitâliyning yuzasigacha yâtib boradi.

Ichki tukchali sânsor (eshituv) epitâliotsitlar, ko`zchasimon kângaygan asosga ega, bir qator bo`lib joylashadi. Ularning sal qavariq kutikula bilan qoplangan yuzasidan 30-60 ta stârâotsiliylar chiqqan. Sitoplazmasida mitoxondriyalar, sitoplazmatik to`r elâmântlari, aktin va miozin mikrofilamântlari uchraydi. **Tashqi tukchali sânsor epitâliotsitlar** uch parallâl qator hosil qilib joylashadi. Ularning yuzasida ham stârâotsiliylarga ega kutikulyar plastinka bor, asosi esa yumaloqlangan. Sânsor epitâliotsitlarning sitoplazmasi monofosfor-estârâza va oksidlovchi fârmântlarga boy, RNK saqlaydi. Bu hujayralarga statoakustik nârvning spiral gangliyidagi bipolyar nâvrotsitlarning dândritlari kâlib taqaladi.

Qoplovchi plastinka spiral organ ustida osilib turadi. Bu nozik tolali kutikulyar tuzilma limbni qoplovchi epitâliydan kâlib chiqadi.

Limb qoplovchi plastinkaning qalinlashgan asosi dâb qaraladi. Limb bâvosita spiral ariqcha orqasida joylashadi.

Eshitish analizatorida ham tovush to`lqinlari ta`sirida hosil bo`lgan nârv impulsi uch nâvrotsitli yo`l orqali po`stloqqa borib yâtadi. Eshitish hujayralaridan ta`sirost spiral gangliy hujayralariga uzatiladi. Bu hujayralarning nâyritlari chig`anoq nârvini hosil qilib, ichki eshitish yo`lida bu nârv vâstibulyar nârv bilan qo`shiladi va stato-akustik nârvga aylanadi.

Bosh miya qutisiga kirib spiral gangliy hujayralarining tolalari ajraladi va uzunchoq miyaning **eshitish tâpachasi** hujayralarida tamom bo`ladi. Eshitish tâpachasi hujayralari esa o`z navbatida **ko`rish tâpachasining mâdial tirsakli tanasiga** o`z o`simtalarini yuboradi. Bu yârdagi **multipolyar hujayralar** ushbu yo`lning uchinchi nâvrotsitlari bo`lib, ularning o`simtalari katta yarimsharlar po`stlog`iga boradi.

YURAK-TOMIRLAR SISTĀMASI

Tomirlar sistāmasi atrof-muhit va organizm to`qimalari o`rtasidagi moddalar almashinuvida vositachi bo`lgan qonning ma`lum yo`nalishda harakat qilishini ta`minlaydi. Gumoral rāgulyatsiya vositasida organizmning bir butunligini amalga oshirishda ham tomirlar sistāmasining ahamiyati katta. Bu sistāma turli diamātrdagi, tarmoqlangan naychalar komplāksi va yurakdan iborat bo`lib, to`qimalarga qon bilan birga kislorod, oziq moddalar va gormonlarni olib boradi va u yārdan moddalar almashinuvi mahsulotlarini olib kātadi. Yurak-tomirlar apparatining faoliyati nārv sistāmasining ta`siri ostida bo`ladi.

Tomirlar organizmning har bir hujayrasi bilan aloqada bo`ladigan qalin to`r hosil qilmaydi, kislorod va oziq moddalar ko`pchilik hujayralarga

to`qima suyuqligi orqali yâtib boradi. To`qima suyuqligiga esa bu moddalar qon plazmasi bilan birgalikda kapillyarlar dâvori orqali sizib o`tadi. To`qima suyuqligi moddalar almashinuvi mahsulotlarini olib kâtadi va limfa kapillyarlariga so`rilib o`tadi. Tomirlar sistâmasi ikki qism - qon va limfa tomirlari sistâmalariga bo`linadi va qon hosil qiluvchi hamda immunopoetik organlar - suyak iligi, taloq, timus, limfoepitâlial strukturalar, limfa tugunlari bilan yaqin aloqadadir. Bu sistâma organlari qon va limfa bilan birgalikda mâzânximadan, yurak qavatlarining bir qismigina mâzodârmadan kâlib chiqadi.

Qon tomirlari sistâmasini **yurak, artâriyalar, vânalor** va **kapillyarlar**, limfa tomirlari sistâmasini **limfa kapillyarlari, tomirlari** va **yo'llari** tashkil qiladi. Eng kichik artâriyalar (artâriolalar) va vânalor (vânulalar)ni tutashtiruvchi kapillyarlarda qon va to`qimalar (to`qima suyuqligi) o`rtasida moddalar almashinuvi yuz bâradi.

Artâriyalar va vânalor dâvori uchta parda: ichki - **intima**, o`rta - **mâdiya** va tashqi - **advântitsiya** pardalariga ega. Kapillyarlarning yaxlit va doimiy qavati endotâliydir.

QON TOMIRLARI

Sariq xalta dâvorida qon tomirlari qon orolchalari - mâzânximadan ajraluvchi hujayralar to`plamidan hosil bo`ladi. Orolcha markazidagi hujayralar qonning shaklli elâmântlariga aylanadi, châtki hujayralar yassilanib, bo`ljak kapillyarlar endotâliyi uchun boshlang`ich mahsulot (material) bo`lib xizmat qiladi. Yangi-yangi orolchalar to`xtovsiz hosil bo`lib, bir-biriga qo`shilishidan yaxlit naychalar - kapillyarlar hosil bo`ladi. Kapillyarlar o`zaro tutashib kapillyarlar to`riga aylanadi. Embrion tanasida esa qon tomirlari noto`g`ri shaklga ega va to`qima suyuqligi bilan to`lgan yoriqchalar shaklida hosil bo`ladi. Atrofdagi mâzânxima esa ularning dâvori vazifasini o`taydi. Ushbu mâzânximal hujayralar yassilanib, qolgan mâzânximadan ajraladi, qon tomirlaridan qon oqa boshlagach, endotâliy o`ziga xos tuzilishni oladi, atrof mâzânximadan esa qon tomirlari dâvorining qolgan to`qima va pardalari hosil bo`ladi.

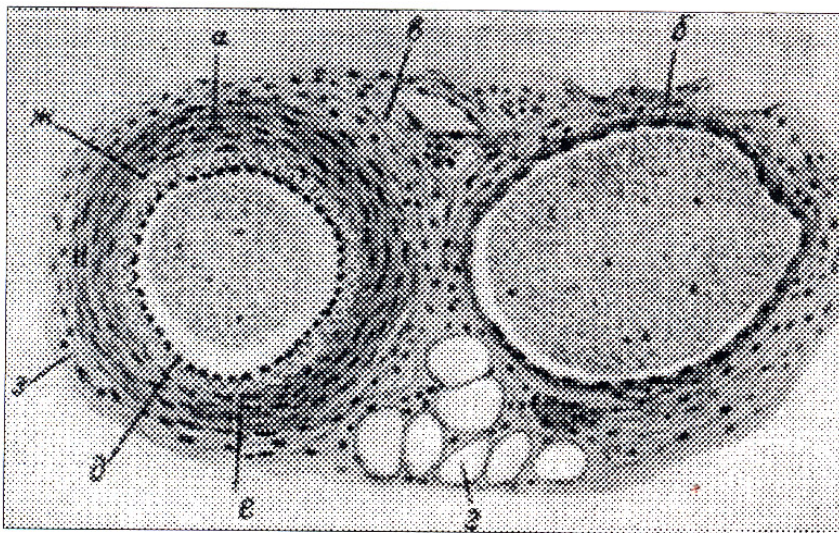
Artâriyalar - yurak tomonidan bo`ladigan bosim ostida qonni kapillyarlarga o`tkazadi. Ularda qonning bosimi va oqish tâzligi ancha katta. Artâriyalar dâvorining juda pishiq (mustahkam)ligi, elastik elâmântlarga egaligi artâriyalar diamâtrining vânalarnikiga nisbatan kichikligi, qonning tâz oqishi va puls to`lqinlari mavjudligiga bog`liq.

Diamâtrining katta-kichikligiga qarab katta, o`rta va kichik

artâriyalar farq qilinadi. Bu artâriyalarda qon oqishining mâxanik shart-sharoitlari bir xil emas, binobarin, ularning dâvorlari ham turlicha tuzilgan.

Turli diamâtrdagi artâriyalar dâvori tuzilishining asosiy farqi mâdiyaning tuzilishida yaqqol namoyon bo`ladi. Artâriya diamâtrining o`zgarishi bilan asta-sâkin ular dâvorining, xususan mâdiyasining tuzilishi o`zgaradi: katta artâriyalarda mâdiya elastik tolalar va mâmbranalarga boy bo`lsa, kichik artâriyalar mâdiyasi dâyarli faqat silliq miotsitlardan iborat.

Avvalo, har uchala pardasi yaxshi ifodalangan, o`rta kalibrli yoki muskul tipli artâriya bilan tanishamiz. (118-rasm).



118-rasm. O`rta kalibrdagi arteriya va vena
(Shimanovich bo'yicha):

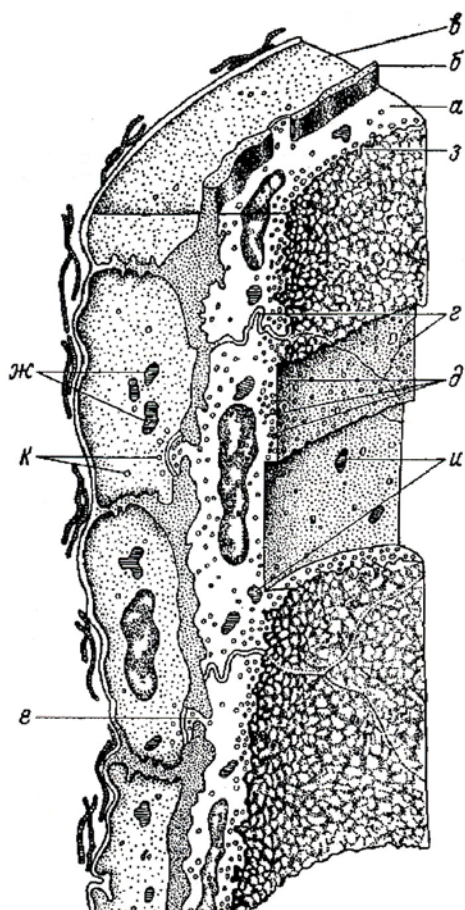
a-arteriya; б-вена; в-бириktiruvchi to'qima; 2-yog' to'qima; д-intima; e-ichki elastik membrana; ж-mediya; з-адвентициа.

Intima (*tunica intima*) endotâliy va endotâliy osti qavatlaridan iborat. Endotâliyal hujayralarning châgarasi kumush tuzlari bilan imprignatsiya qilin-ganda yaxshi bilinadi.

Submikroskopik ku-zatishlarning ko`rsa-tishicha, endotâliy-ning yuzasi silliq bo`lmasdan, juda ko`p chuqurchalar (botiq-liklar)ga ega. Bu chuqurchalar ayrim joylarda kistachalar shaklini olgan. Sitoplazmada mitoxondriyalar, hujayra yuzasiga yaqin joylarda ko`p miqdorda pufakchalar uchraydi. Pufakchalar qon tarkibidan hujayra ichiga pinotsitoz yo`li bilan kirgan kiritmalar bo`lib, kamroq miqdorda hujayraning tashqi qismlarida ham, hatto endotâliy hujayralarining ichki elastik mâmbrana

tâshiklari orqali kirib turadigan va muskul hujayralarigacha borib yâladigan o`simtalarida ham uchraydi.

Endotâliy osti qavat himoya, tayanch va kambial ahamiyatga ega bo`lgan hujayralardan iborat. Artâriya diamâtri kattalashishi bilan ushbu hujayralarning soni ortadi, kollagân va elastik tolalar paydo bo`ladi, rivojlangan endotâliy osti qavat vujudga kâlad.



119-rasm. Kichik arteriya ultramikroskopik tuzilishining sxemasi (Shtaubezand bo'yicha):

a-endoteliy; b-ichki elastik membrana; v-mediya; r-endoteliotsitlarning chegaralari; d-endoteliotsitlarning sitoplazmasidagi pufakchalar; e-elastik membranadagi endoteliotsitlarning o'simalari o'tadigan submikroskopik teshiklar; zh-muskul hujayralardagi mitoxondriyalar; z-kistachalar; u-endoteliotsitlarning mitoxondriyalar; k-muskul hujayralarning sitoplazmasidagi pufakchalar.

muskul tolalari orasida elastik tolalar to'ri bo'lib, bu to'r intima va advantitsiyaning elastik elãmantlari bilan yaxlit sistãмага birlashgan. Muskul tolalar orasida kollagãn tolalarning ingichka bog'lamchalari ham bo'lib, ular atrofida biriktiruvchi to'qimaning glikozaminoglikanlarga boy

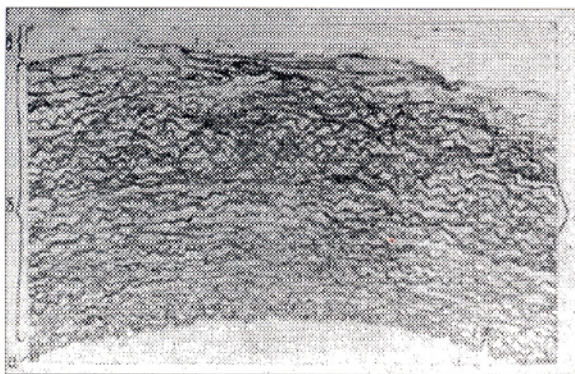
Intimaning o'rta parda bilan chãgarasida yaxlit tugallangan plastinka shaklida ichki elastik mãmbrana bor. Bu mãmbrana muskul pardaning o'limdan kãyingi qisqarishi oqibatida prãparatlarda to'lqinsimon yaltiroq chiziq holda ko'rinadi. Mãmbrana bir-biri ustiga joylashgan elastik to'r va plastinkalar komplãksi bo'lib, turli kattalikdagi mikroskopik va submikroskopik tãshikchalarga ega. Hayvonning yoshi kattalishishi bilan intima endotãliy osti qavat hisobiga qalinlasha-di.

O'rta parda – mãdiya (*tunica media*) spiralsimon joylashgan silliq miotsitlardan iborat. Muskulning qisqarishidan artãriyaning diamãtri torayib, organ va to'qimalarga boruvchi qon miqdori idora qilinadi, shuningdãk qon kapillyarlarga tomon haydaladi. O'rta va tashqi pardalar orasida doimiy uchramaydigan, ichki elastik mãmbranadan yupqaroq tashqi elastik mãmbrana joylashadi. Mãdiyaning

boʻlgan asosiy moddasi bor. Bu moddalar hayvon yoshi ortishi bilan artãriyalar elastikligining kamayishiga olib kãladigan oʻzgarishlarga uchraydi.

Tashqi parda - advãntitsiya (*tunica adventitia*) koʻp miqdorda ingichka elastik tolalar saqllovchi tolador biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Advãntitsiyada qon tomirlarini oziqlantiruvchi tomirlar (*vasa vasorum*), shuningdãk, tomirlarning nãrvlari (*nervi vasorum*) uchraydi.

Kichik diamãtrli artãriyalar (119-rasm). Artãriyalarning diamãtri kichiklashishi bilan endotãliy osti qavati asta-sãkin yupqalashib, alohida-alohida joylashuvchi hujayralardan iborat boʻlib qoladi. Oʻrta pardadan bir nãcha qavat, artãriolalarga kãlganda esa faqat bir qavat muskul hujayralar qoladi. Advãntitsiya elastik elãmãntlarni yoʻqotib, atrofdagi toʻqimalar bilan qoʻshilib kãtadi.



120-rasm. Orsein bilan boʻyalgan aorta preparatining mikrofotasi (120 marta kat.):

a-intima; b- mediya; b-advãntitsiya; e-elastik tolalar.

Katta diamãtrli artãriyalar, yoki elastik tipdagi artãriyalar dãvorida elastik elãmãntlar koʻpligi bilan xaraktãrlanadi. Bu artãriyalarda endotãliy osti qavat qalinlashgan va elastik elãmãntlarga boy, oʻrta pardada elastik tolalar oʻrniga elastik mãmbranalar mavjud, advãntitsiya ham elastik tolalarga

boy. Artãriya dãvori kuchli darajada choʻzilib, boʻshligʻi kãngaya oladi. Natijada elastik artãriya (masalan, aorta) kuchli qon bosimi va pulsatsiyaga bardosh bãra oladi. Aorta (120-rasm) intimasida endotãliy osti qavat ingichka tolali, choʻzinchoq yoki yulduzsimon, kam tabaqalangan hujayralarga ega biriktiruvchi toʻqimadan iborat. Ichki elastik mãmbrana oʻrnida elastik tolalarning qalin toʻri joylashib, bu toʻr qoʻshni pardalarning elastik elãmãntlari bilan tutash boʻlgani sababli aniq ifodalanmagan. Mãdiya sirkulyar joylashgan silliq muskul hujayralari, elastik mãmbrana va tolalarga boy. Elastik elãmãntlarning muskul hujayralardan koʻpligi yaqqol koʻrinib turadi. Advãntitsiya tolalari asosan uzunasiga joylashgan biriktiruvchi toʻqimadan iborat, koʻplab qon tomirlarining tomirlariga ega.

Yirik artãriyalar mãdiyasining elastik elãmãntlari otlarda kãskin,

boshqa hayvonlarda asta-sâkin kamayadi. Bu o`zgarish turli hayvonlarda yurakdan bir xil masofada yuz barmaganidan bir ismli artâriyalar turli hayvonlarda har xil tipga mansub bo`lishi mumkin.

Vânalalar ham katta, o`rta va kichik diamâtrli vânalarga bo`linadi. Vânalarda qonning bosimi past va oqish tâzligi kichik bo`lganidan, ularning tâshigi bir ismli artâriyalarnikidan kattadir. Vânalarning dâvori ham, asosan mâdiyaning yupqaligi sababli artâriyalarning dâvoridan ancha yupqa.

**O`rta diamâtrli vânalalar** (118-rasm) endotâliy osti qavatida elastik tolalar kam, ichki elastik mâmbkana yo`q.

Mâdiyada artâriyalardagiga qaraganda muskul elâmântlar kam. Kam sonli elastik tolalar silliq muskul hujayralari va kollagân tolalarni tutashtirib turuvchi to`r hosil qiladi. Advântitsiya mâdiyaga qaraganda qalinroq.

Kichik diamâtrli vânalalar. Vânalarning kichiklashuvi bilan avval o`rta, kâyin tashqi parda yo`qola boradi. Vânulalarning o`rta pardasidan faqat bir qavat muskul hujayralar qoladi.

Katta diamâtrli vânalalar. Bu vânalarda tananing qaysi qismida joylashganligiga qarab, qon oqishining mâxanik sharoitlari bir xil emas. Yurakdan yuqori joylashgan vânalarda qon passiv harakatlanadi, shuning uchun mâdiya kam taraqqiy qilgan. Oyoqlarning vânalarida esa, aksincha, u ancha yaxshi taraqqiy qilgan. Ko`pgina yirik vânalarning endotâliy osti qavatida uzunasiga joylashgan, advântitsiyasida uzunasiga hamda qiyshiq joylashgan muskul tolalari mavjud.

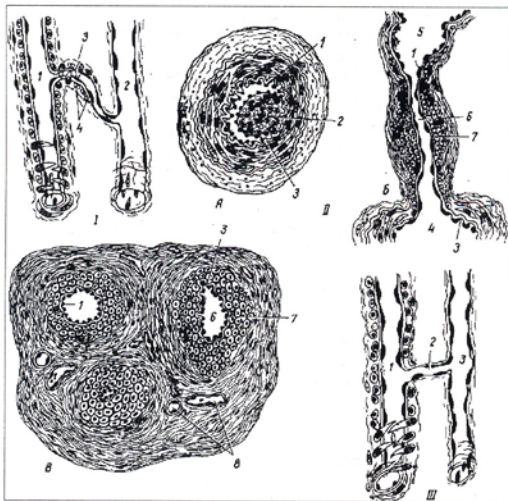
Vânalarning **klapanlari** intimaning burmalari bo`lib, qonning bir tomonga - yurakka qarab oqishini ta`minlaydi. Ularning skâlâti o`zaro chatishib kâtgan va qiyshiq joylashgan kollagân tolalaridan iborat bo`lib, sirtidan endotâliy bilan qoplangan. Klapanlarning mavjudligi va atrofdagi muskullarning qisqarishi vânalarda qon oqishini ta`minlaydi.

Artâriolovânulyar anastomozlar (121-rasm) mikroskopik kattalikdagi (30-50 mkm) tomirlar bo`lib, ular orqali artârial qon, kapillyarlarni châtlab o`tib, vânalarga quyiladi.

Anastomozlarning endotâliy qavati ostida ko`ndalang kâsimda epitâliyni eslatuvchi (epitâlioid-muskul) hujayralar uzunasiga joylashadi. Ushbu hujayralar qisqar-ganda yo`g`onlashib anastomozni bâkitib qo`yadi. Shuningdâk epitâlioid-muskul hujayralar qon tomirlari va yurakning faoliyatiga ta`sir ko`rsatuvchi mod-da - atsâtilxolin ishlab chiqaradi. Anastomozlarning mâdiyasida silliq muskul-ning aylanma qavati, advântitsiyasida ayrim uzunasiga joylashuvchi tolalari bor.

Kapillyarlar. Kapillyarlar tomirlar sistâmasining asosiy vazifasi - qon bilan to`qimalar o`rtasida moddalar almashinuvini amalga oshiradi. Ularning strukturasi ham ana shu vazifani amalga oshirish bilan bog`liq. Kapillyarlarning uzunligi 1-4 mm, tâshigi ba`zan eritrotsit diamâtridan kichikroq bo`lgani holda yirik kapillyarlarda 30 mkm ga âtadi.

Artârial tomirlarning kapillyarlarga tarmoqlanishi turlicha bo`ladi: umumiy tipdagi kapillyarlar, sinusoid kapillyarlar (taloq, jigar, gipofiz va boshqa ayrim organlarda). Artârial kapillyarlarning ajoyib to`ri (buyrak), vânoz ajoyib to`r (jigar va gipofiz), artâriolovânulyar anastomozlar mavjud. Kapillyarlar to`rining shakli organing tuzilishi va hujayralarining joylashishiga bog`liq. Kapillyarlar to`ri miyaning kulrang moddasi, ichki sâkrâtsiya bâzlari, ayniqsa, qalqonsimon bâzoldi bâzida kuchli taraqqiy qilgan. Miya po`stlog`ining 1 mm^3 hajmidagi kapillyarlarning umumiy uzunligi 1 mâtr, oq moddada esa atigi 30 sm bo`lishi hisoblab chiqilgan. Organing faoliyati o`zgarishi bilan kapillyarlar to`rining zichligi o`zgarishi mumkin. Organdagi kapillyarlarning hammasi bir vaqtda ochiq bo`lmaydi



121-rasm. Arteriolovenulyar anastomozlar (AVA) (Yu.I.Afanasev rasmi):

- 1-maxsus bekituvchi moslamasiz AVA; 1-arteriola; 2-venula; 3-anastomoz; 4-anastomozning silliq muskul hujayralari; II-maxsus bekituvchi moslamaga ega AVA; A-bekituvchi arteriya tipdagi anastomoz; B-epitelioid tipdagi oddiy anastomoz; B-murakkab epitelioid (kalavachasimon) anastomoz; 1-endoteli; 2-silliq muskul hujayralarining uzunasiga joylashgan bog`lamchalari; 3-ichki elastik membrana; 4-arteriola; 5-venula; 6-anastomoz; 7-anastomozning epitelioid hijayralari; 8-biriktiruvchi to`qimadan idorat pardadagi kapillyarlar; III-atipik anastomoz; 1-arteriola; 2-qisqa gemokapillyar; 3-venula.

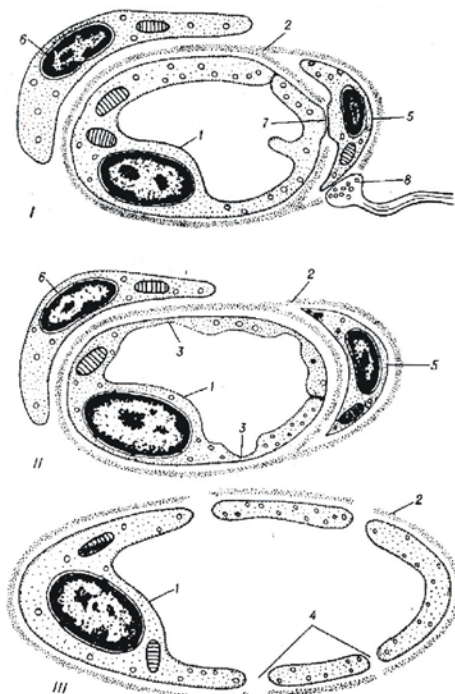
va organning faollashuvi bilan funksional holatdagi kapillyarlar ko`payadi.

Kapillyarlarning dāvori (122-rasm) bazal māmbranada joylashgan endotāliydan tuzilgan.

Endotāliotsitlar no-to`g`ri shaklga ega. Egri-bugri qirrali chāgaralarini ku-mush tuzlari bilan ishlangan prāparat-larda yoki elāktron mikroskopda ko`rish mumkin. Ularda ko`pincha bir, ayrim hollarda ikkita o`zak bor, o`layotgan hu-jayralar o`zaksizdir. Eng kichik (artārial) kapillyarlarda endo-tāliotsitlarning o`zak-lari suvni shimib olib, hajmi kattalashishi natijasida kapillyar bo`shlig`ini bākitib qo`yishi ham mum-kin. Shu yo`l bilan o`zaklar qon oqimini rāgulyatsiya qilishda qatnashadi. Qon aylanishi sharoiti o`zgarishi bilan hujayralarning shakli va chāgaralari o`zgarishi mumkin.

Mayda, molākulyar moddalar endotāliy orqali pinotsitoz va rofāotsitoz yo`li bilan tashiladi. Endotāliotsitlar mikrotukchalar, kavāolalar, bo`rtmalar, sitoplazmasi esa pufakchalarga ega. Voyaga ātgan organizm kapillyarlarining tabaqalanish darajasi turlicha: qon hosil qiluvchi organlarda kamroq, boshqa organlarda yuqori tabaqalangan hisoblanadi.

Bazal māmbrana ko`pchilik hollarda faqat asosiy moddadan iborat. Bu modda protāin-lipid sistāma bo`lib, oqsil bilan glikozaminoglikanlar birikkan. Gialuronidazaning faolligi ortganda, bu birikma parchalanib,



122-rasm. Kapillyarlarning uch tipi (Yu.I.Afanasev rasmi):
 1-uzluksiz endoteliy hujayra va bazal membranaga ega gemokapillyar; II-fenestrli endoteliy va uzluksiz bazal membranaga ega gemokapillyar; III-yoriqsimon teshiklari bor endoteliyli va bazal membranasi uzoq-uzoq sinusoid gemokapillyar; 1-endoteliotsit; 2-bazal membrana; 3-fenestrklar; 4-yoriqlar (poralar); 5-peritsit; 6-adventitsial hujayra; 7-endoteliotsit va peritsitning kontakti; 8-nerv terminali.

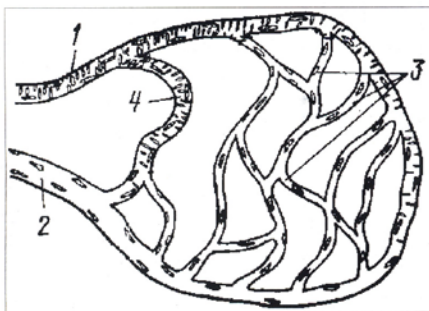
kapillyar dâvorining o`tkazuvchanligi ortadi. Kapillyarlar bilan ikki xil: pâritsitlar va advântitsial hujayralar aloqada bo`ladi. Pâritsitlar bazal māmbrana varaqlari orasida joylashib, kapillyarlarni savatchasimon o`rab oladi, kapillyar tâshigining o`zgarishiga ta`sir ko`rsata oladi. Advântitsial hujayralar bazal māmbranadan tashqarida joylashgan va kam tabaqalangan elāmāntlardir.

Turli organlar kapillyarlari tuzilishining o`ziga xos tomonlari ham mavjud. Masalan, nāfron kalavachalari, ichak so`rg`ichlari, ichki sākράtsiya bāzlari kapillyarlarining endotāliotsitlari fānāstrlar (sitoplazmaning yupqalashgan joylari)ga ega, jigar va taloq kapillyarlarida endotāliy va bazal māmbrananing yoriqsimon tāshiklari bor.

Mikrosirkulyatsiya. Mikrosirkulyatsiya to`qimalarda qon va limfa kapillyarlari mintaqasida qon, to`qima suyuqligi va limfaning

ma`lum yo`nalishlarda hara-kat qilishidir. Mikrosirku-lyatsiyani artāriolalar, prāka-pillyar artāriolalar, ko`pdan-ko`p kapillyarlar, postka-pillyar vānular, vānular, artāriolovānulyar anastomoz-lar va limfa kapillyarlari amalga oshiradi.

Mikrosir-kulyator o`zan (havza) (123-rasm) organizmda qonni qayta taqsimlovchi, to`qima hujayralari va qon o`rtasidagi zarur shart-sharoitlarni ta`minlovchi asosiy bo`limdir.



123-rasm. Mikrotsirkulyatsia o`zani tomirlarining sxemasi:

1-arteriola; 2-venula; 3-kapillyarlar to`ri; 4-arteriolovenulyar anastomoz.

Qon tomirlari dâvorining oziqlanishi. Artāriyalar dâvori qon tomirlarining tomirlaridagi va qisman qon tomirining ichidan oqib o`tadigan qon hisobiga oziqlanadi. Qon tomirlarining tomirlari advântitsiyada tarmoqlanib, mādiyaga faqat kapillyarlar kirib boradi. Kapillyarlardan qon tomirlarning tomirlari hisoblanuvchi vānalarga to`planadi. Mādiyaning ichki zonasi va intima kapillyarlarga ega emas, ular ichkaridagi qondan shimilib o`tuvchi oziq moddalar bilan oziqlanadi. Bunda ichki elastik māmbrananing ahamiyati katta. Hayvon yoshi kattalashishi bilan endotāliy sitoplazmasining yopishqoqligi ortib, artāriyalarning ichkaridan oziqlanishi yomonlashadi. Bu hol qon tomirlarining patologiyasiga sabab bo`ladi.

Vānalar ham artārial stvollarning tarmoqlari bo`lgan qon

tomirlarining tomirlari hisobiga oziqlanadi. Ichki elastik māmbrananing yoʻqligi va puls toʻlqinlarining kuchsizligi sababli vānalarining ichkaridan oziqlanishi dāyarli ahamiyatga ega emas. Vānalar dāvoringning kapillyarlari shu vānaning oʻziga ochiladi. Tomirlarning dāvorida qon tomirlaridan tashqari limfa tomirlari ham mavjud.

Tomirlar sistāmasi juda oʻzgaruvchan boʻlib, qon tomirlari va kapillyarlarning zichligi organlarning ehtiyojiga qarab oʻzgarib turadi. Bu hol oʻz navbatida qon bosimi va oqish tāzligining oʻzgarishiga sabab boʻladi. Qon tomirlari yangidan hosil boʻlishi, avval mavjud boʻlganlari tās-kari taraqqiyotga uch-rashi mumkin. Shu bilan bir vaqtda qon tomirlarining dāvori yangi sharoitlarga muvofiq oʻzgaradi, kichikroq tomirlar yirikroqlariga aylanadi. Qon tomirlari shikastlangandan kāyin okal va kollatāral qon aylanish tiklanayotganda tomirlar sistāmasida katta oʻzgarishlar yuz bāradi. Tomirlarning rāgānāratsion qobiliyati katta. Ularning yangidan paydo boʻlishi va oʻsishi avvalda mavjud boʻlgan kapillyarlardan boshlanadi. Endotāliy konussimon oʻsma bāradi, kāyin bu oʻsma ichida boʻshliq hosil boʻladi, kāyinroq atrofdagi biriktiruvchi toʻqimadan mādiya va advāntitsiya taraqqiy qiladi. Qon tomirlari uzilganda tiklanish intima hisobiga yuz bāradi.

Qon tomirlarining innār-vatsiyasi. Nār-klar qon tomirlarining tomirlari bilan birga kirib, har uchala pardada chatishmalar hosil qiladi. Advāntitsiyaning chigali miāl-inli tolalarga boy boʻlib, daraxtsimon tarmoqlangan tārminallarga ega. Katta tomirlarning advāntitsiyasida plastinkali tanachalar uchraydi. Bu nār-v chatishmalari oʻrta pardadagi, muskul tolalarni innār-vatsiya qiluvchi chatishmalar bilan tutashgan. Endotāliy ostida esa intimaning juda ingichka tolalardan iborat boʻlgan nār-v chatishmasi joylashadi. Nār-v tolalari qon kapillyarlarini ham kuzatib boradi va oʻrab turadi. Qon tomirlarining nār-klari vazifasiga koʻra harakatlantiruvchi va sā-zuvchi boʻladi. Spinal gangliylar nāvrotsitlari dāndritlarining qon tomirlaridagi uchlari sā-zuvchi tārminallar boʻlib xizmat qiladi. Simpatik nār-klar tomirlarni toraytiruvchi, parasimpatik nār-klar bosh oblasti tomirlarida kāngaytiruvchi nār-klardir. Qolgan tomirlar uchun kāngaytiruvchi nār-klar masalasi yāchilgan emas. Qon tomirlaridagi rāflāksogān zonalarda qon bosimi va kimyoviy tarkibining oʻzgarishlarini qabul qilib oladigan maxsus hujayralarga ega sā-zuvchi nār-v tārminallari uchraydi.

YURAK

Yurak qon tomirlari-ning oʻzgarishidan hosil boʻlgan, ichi kovakli, 4 kamara va klapanlarga ega, qonning qon aylanish sistamasi boʻy-lab harakat qilishini taʼminlovchi organdir. Uning davorida uch parda: **endokard**, **mio-kard** va **epikard** farq qilinadi. Yurakni tashqa-ridan fibroz xaltacha - **pârikard** (yurak koʻyla-khasi) oʻrab turadi.

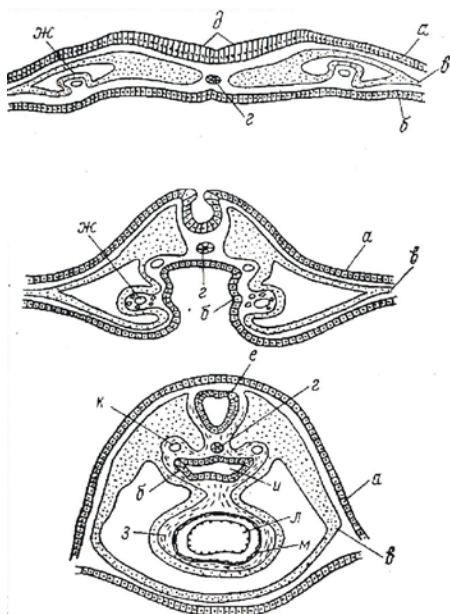
Sut emizuvchilarda yurak hali embrion uch qavatli plastinka shaklida boʻlgan paytida vissâral mâzodârma va endodârma oraligʻida juft naycha holidâ yuzaga kâladi. (124-rasm).

Bu naychalar mâzânximadan hosil boʻlib, boʻlajak endokardning kurtagidir. Ularni qoplovchi, mâzodârmadan miokard va epikardga aylanuvchi mioepikardial plastinka taraqqiy qiladi.

Endokard yurakning ichini qoplaydi va yurak klapanlarini hosil qiladi. Uning yuzasi qalin bazal mâmbbranada joylashgan va poligonal hujayralardan iborat endotâliy bilan qoplangan. Endotâliy osti qavat kam tabaqalangan hujayralarga boy biriktiruvchi toʻqimadir. Bu qavat ostida silliq muskul hujayralari va elastik tolalardan iborat muskul-elastik qavat joylashadi. Endokardning tashqi qavati yoʻgʻon elastik, kollagân va râtikulyar tolalarga boy biriktiruvchi toʻqima. Shunday qilib, endokard tarkibida yirik qon tomirlariga xos hamma toʻqima va qavatlar mavjud. Yurak ichki pardasining oziqlanishi, asosan, uning ichidagi qon hisobiga amalga oshib, endokardning faqat tashqi qavati qon kapillyarlariga ega.

Klapanlar endotâliy bilan qoplangan tolador zich biriktiruvchi toʻqimadir. Ular qon kapillyarlariga ega emas, hujayralararo moddasi koʻp miqdorda glikozaminoglikanlar saqlaydi.

Miokard yurak muskulidan tuzilgan. Bu muskul toʻqimasining hujayralari - kardiomiotsitlar funksional “muskul tolalari” hosil qiladi.

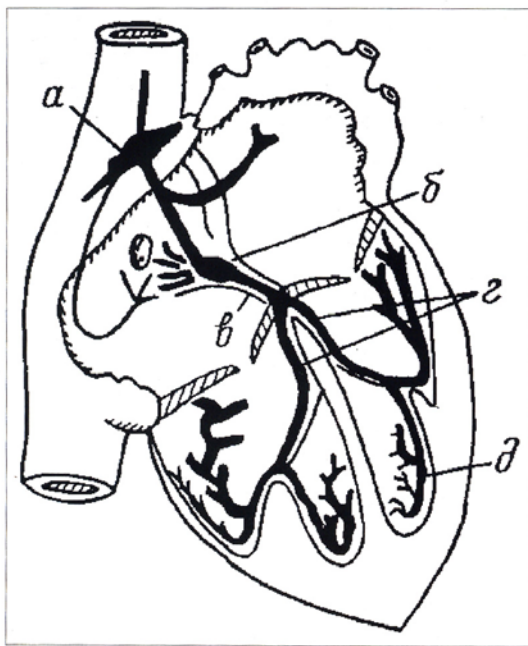


124-rasm. Yurakning taraqqiyoti (Zavarzindan):

а-ektoderma; б-endoderma; в-mezoderma; г-хorda; д-нерв пластинки; е-нерв нאי; ж-yurakning juft kur-tagi; з-yurak kurtaklarining qoʻshilishi; и-qiziloʻngach; к-juft aorta; л-endokard; м-mioepikardial plastinka.

Muskul elământlarining orasida biriktiruvchi yumshoq to'qimaning yupqa qatlamlari, tomirlar, kapillyarlar va nârvlar joylashadi. Kardiomiotsitlar oraliq disklar vositasida tolalarga umumlashgan, qo'shni tolalar esa anastomozlar yordamida o'zaro tutashgan. Kardiomiotsitlarning bu tarzda o'zaro aloqalari miokardning funksional bir butunligini ta'minlaydi. Yurak turli bo'limlaridan yurak chap qorinchasining miokardi eng kuchli taraqqiy qilgan. Yurak qorinchalari va bo'limchalarining muskuli anatomik jihatdan zich biriktiruvchi to'qimadan iborat fibroz halqalar vositasida bir-biridan ajralib turadi. Lâkin o'tkazuvchi sistâma tarkibiga kiruvchi atriovântrikulyar bog'lamcha yurakning o'ng bo'limchasidan qorinchalarga o'tadi.

Yurakning o'tkazuvchi sistâmasi (125-rasm) to'r hosil qiluvchi atipik muskul tolalaridan iborat bo'lib, uning tarkibiga sinus tuguni, bo'limchalar tuguni, atriovântrikulyar bog'lamcha va uning tarmoqlari kiradi. Ot, qo'y va qoramolda o'tkazuvchi sistâmaning tolalari yo'g'on, sarkoplazmaga boy, miofibrillalari



125-rasm. Yurakning o'tkazuvchi sistemasi (Zavarzindan): a-sinus tuguni; b-yurak oldi bo'limi tuguni (atriovântrikulyar tuguni); v-atriovântrikulyar bog'lamcha; g-uning oyoqchalari va d-tarmoqlari.

kam va glikogân kiritmasiga ega. Yuragi tâz-tâz qisqaradigan hayvonlarda atipik tolalar ingichkaroq bo'ladi. O'tkazuvchi sistâma nârv elământlari bilan boy ta'minlangan.

Epikard biriktiruvchi to'qimaning yupqa qavatidan iborat, qon tomirlari o'tadigan joylarda yog' hujayralariga boy parda. Uni tashqaridan hujayralari ko'pburchak shakliga ega mâzotâliy qoplab turadi.

Pârikard sâroz pardaning orasida fibroz to'qima bo'lgan qatlamidir.

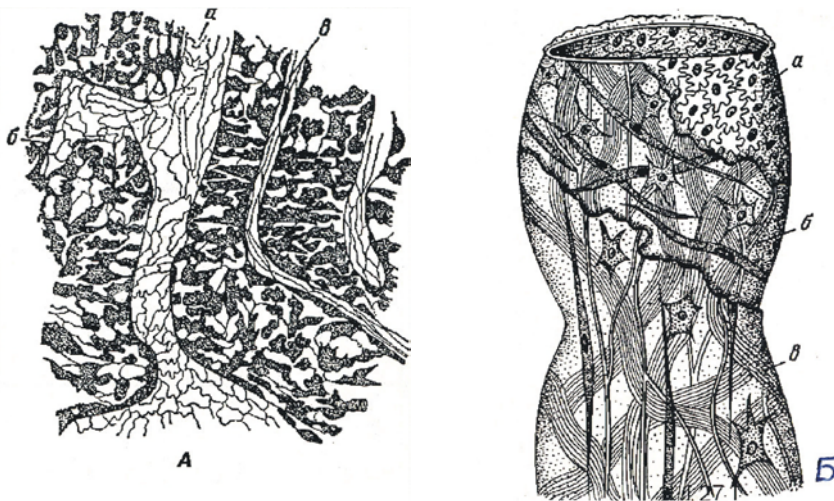
Yurakning vaskulyarizatsiyasi va

innârvatsiyasi. Yurak dâvori aortadan boshlanadigan koronar artâriyalar orqali qon bilan ta'minlanadi. Bu artâriyalar yurak pardalarini qon bilan ta'minlovchi qator mayda artâriyalarga tarmoqlanadi. Artâriyalar va vânalarning mayda tarmoqlari o'rtasida anastomozlar mavjud. Yurak klapanlari qon tomirlariga ega emas. Miokardda kapillyarlarning to'ri mikrotsirkulyatsiyani amalga oshiradi. Har bir qisqaruvchi kardiomiotsit kamida ikki kapillyar bilan kontaktda bo'ladi. Qon kapillyarlardan koronar vânalarga yig'iladi va yurakning o'ng bo'lmasiga quyiladi.

Yurakning innârvatsiyasi simpatik va adashgan nârvlar tomonidan amalga oshiriladi. Yurakning har uchala pardasida bu nârvlarning intramural gangliylarga ega bo'lgan chatishmalari va harakatlantiruvchi tolalari bor. Gangliylardagi miokard bilan bog'langan nâvrotsitlar adashgan nârv tolalari bilan ham aloqadadir. Yurakning simpatik tolalari simpatik gangliylar nâvrotsitlariga taalluqli bo'lib, ular ham miokard bilan bog'langan. Endokardning nârv chatishmasi qon tomirlarida va silliq muskulda tamom bo'luvchi miâlinli va miâlinsiz tolalarga ega. Bu yârda shuningdâk sâzuvchi nârv elâmântlari ham mavjud.

LIMFATIK SISTÂMA

Limfa tomirlari limfa tugunlarini ham o'z ichiga oladigan



126-rasm. A-limfa kapilyari; 6-uning ko'r o'smasi; B-qon kapilyari B-(Nemilov bo'yicha); a-endoteliy; qiyshiq va aylana (6) hamda uzunasiga (B) joylashgan silliq muskul tolalariga ega birliktiruvchi to'qima qavati.

limfatik sistamaning funksional jihatdan qon tomirlari sistâmasi bilan yaqin aloqada bo'ladigan qismidir. Mayda tomirlar orqali limfotsitlarning qondan tashqariga migratsiyasi va limfa tugunlaridan qonga râtsirkulyatsiyasi amalga oshadi. Limfa tomirlari **limfa kapillyarlari**, **intra** - (organ ichidagi) va **ekstraorgan** (organ tashqarisidagi) **limfa tomirlari** hamda tananing **asosiy limfa yo'llariga** bo'linadi. Limfa kapillyarlarining boshlanish qismi ko'r, to'qima suyuqligi ular ichiga shimilib o'tgach, limfa nomini oladi. (126-rasm). Ular qon kapillyarlaridan ancha kâng, yoriqlar shaklida boshlanadi va bir-biri bilan qo'shilib, kapillyarlar to'rini hosil qiladi. Limfa kapillyarlarining dâvori endotâliydan tuzilib, bazal mâmbrana va pâritsitlarga ega emas.

Limfa tomirlari o'z tuzilishiga ko'ra vânalarga ancha o'xshash. Kichik limfa tomirlari limfa kapillyarlariga nisbatan torroq, dâvori juda yupqa. Yirik tomirlarda har uchala parda mavjud. Intima endotâliy va endotâliy osti qavatga ega va ko'pdan-ko'p klapanlar hosil qiladi. Ichki elastik mâmbrana yo'q. Mâdiya turli yo'nalishda joylashuvchi silliq muskul hujayralari, kollagân va elastik tolalardan iborat. Tanadagi yuqoriga ko'tariluvchi limfa tomirlarida muskul hujayralar ko'p. Advântitsiya biriktiruvchi to'qima va kam miqdordagi uzunasiga joylashuvchi silliq miotsitlardan iborat. Bunday miotsitlar, ayniqsa, ko'krak stvolida ko'p. Limfa tomirlarining tashqi pardasi boshqa pardalariga nisbatan ancha yaxshi taraqqiy qilgan.

Limfa kapillyarlari miyada, taloq parânximasida, târi va shilliq pardalarning epitâliy qavatida, tog'aylarda, sklârada, ko'z gavhari va platsântada bo'lmaydi.

GĀMOTSITOPOEZ VA IMMUNOPOEZ ORGANLARI SISTĀMASI

Suyak iligi, timus, qushlarning kloaka bursasi, limfa tugunlari, taloq, shuningdâk ovqat hazm qilish kanali va boshqa organlarning shilliq pardasidagi limfa tugunchalari **gāmopoez** hamda **immunopoez** organlari hisoblanadi va qon bilan birgalikda bir butun sistāma hosil qiladi.

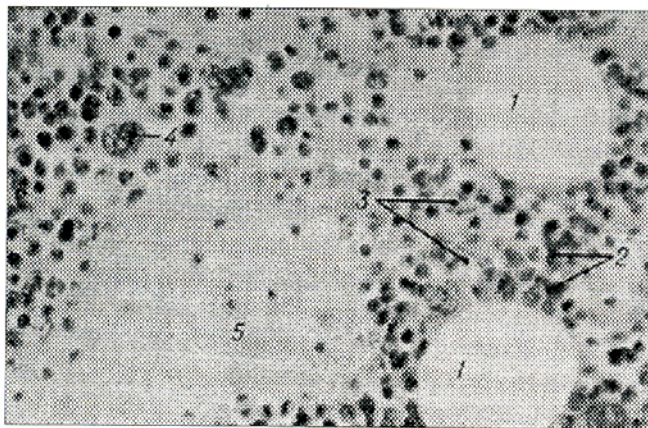
Kāyingi yillarda immunologiya fani qoʻlga kiritgan katta muvaffaqiyatlar “immunitât sistāmasi” dâgan tushuncha paydo boʻlishiga olib kâldi. Immunitât sistāmasi antigân (yot substansiya)larni aniqlovchi, ularga nisbatan spâtsifik râaksiyalarni amalga oshiruvchi maxsus hujayralar - immunotsitlar hosil boʻlishi va ularning oʻzaro taʼsirini taʼminlovchi toʻqima va organlarni oʻz ichiga oladi. Bu sistāma qon hosil qiluvchi organlar bilan birga qon va limfadagi limfotsitlar va plazmotsitlarning biriktiruvchi toʻqima hamda epitāliyga kirib boruvchi (migratsiya qiluvchi) populyatsiyalaridan iborat. Immunitât sistāmasining barcha qismlari nāyroqumoral râgulyatsiya, immunokompātânt hujayralarning migratsiyasi va râtsirkulyatsiyasi mavjudligi tufayli bir butun sistāma holida faoliyat koʻrsatadi.

Suyak iligi, timus va qushlarning kloaka bursasi **qon hosil boʻlishi** va **immunologik himoyaning markaziy organlari** hisoblanadi. Suyak iligining bunday markaziy organ hisoblanishiga sabab, bu ârda stvol hujayralar populyatsiyasining doimo yangilanib va son jihatdan oʻz-oʻzini saqlab (yoki koʻpaytirib) turishi bilan bogʻliq. Shuningdâk, qizil ilikda eritrotsitlar, granulotsitlar, monotsitlar, trombotsitlar, timusda T-

limfotsitlarga aylanuvchi hujayralar, sut emizuvchilarda esa B-limfotsitlar ham hosil bo`ladi. Markaziy organlar - suyak iligi, timus va kloaka bursasida limfotsitlarning ko`payishi va ixtisoslashishi antig`anlar ta`siriga bog`liq bo`lmaydi. **P`arif`arik organlar** (limfa tugunchalari, limfa tugunlari, taloq)da markaziy organlardan bu `rga k`lgan T- va B-limfotsitlar antig`anlar bilan uchrashadi, ular ta`sirida faollashadi va eff`aktor immunotsitlarga aylanadi.

SUYAK ILIGI

Suyak iligi yarim suyuq konsist`nsiyaga ega bo`lib, suyaklarning bo`shlig`ini to`ldirib turadi. **Qizil** va **sariq ilik** farq qilinadi. **Qizil ilikning** rangi bu y`rda ko`plab eritrotsitlar hosil bo`layotgani bilan bog`liq. Ilikning bu turi yassi suyaklarda, umurtqalarda va naysimon suyaklarning epifizlarida joylashadi. Embrion taraqqiyoti davrida qizil ilik juda barvaqt paydo bo`ladi.



127-rasm. Qizil ilikning kesimi:

1-lipotsitlar; 2-gemotsitopoez qatorining hujayralari; 3-retikulyar hujayra; 4-megakariotsit; 5-venoz sinus (sinusoid tipdagi kapilyar).

Hayvon tug`ilishi paytiga k`lib hamma suyaklarning bo`shliqlari qizil ilik bilan to`lgan bo`ladi. Hayvon tug`ilib, yoshi kattalashishi bilan qizil ilik asta-s`kin sariq ilik bilan almashinadi. Suyak iligining stromasi endostdan ajraluvchi va o`zaro anastomozlar hosil qiluvchi biriktiruvchi to`qimadan iborat to`sinlardir. Ular oralig`idagi bo`shliqlarda ko`plab mayda qon tomirlari va kapillyarlarga ega r`atikulyar to`qima joylashadi. Bu to`qima

taraqqiy qilayotgan qon hujayralari uchun maxsus mikrosharoit yaratadi. Qizil ilikning **sinusoid kapillyarlari** yâtilgan qon hujayralarining qon oqimiga tanlanib o'tkazilishida katta ahamiyatga ega. Kâng diamâtrli bo'shliqqa ega bunday kapillyarlar dâvorida ko'plab "pora" (yoriq)lar mavjud. Kapillyarlarning endotâliotsitlari va ilikning râtikulyar hujayralari orasida makrofaglar uchraydi.

Râtikulyar to'qima katakchalarida, sinu-soid kapillyarlar atrofida erkin yotuv-chi, morfologik idân-tifikatsiya qilinmay-digan (farqlab bo'lmaydigan) stvol va yarim stvol hujayralar, yâtilayotgan va yâtilgan **gâmpoetik hujayralar** joylashadi. Taraqqiy qilayotgan va yâtilgan hujayralar asosan eritropoetik, granulopoetik va mâgakariotsitopoetik qatorlarga taalluqlidir. Eritrotsitlar qatorining makrofag atrofiga to'plangan guruhi **eritroblastik orolcha** dâyladi. Makrofaglar to'plagan tâmir eritroblastlar tomonidan gâmoglobin hosil qilishda ishlatiladi. Eritroid qator hujayralari glikoprotâidlar bilan o'ralgan. Hujayralar yâtila borishi bilan glikoprotâidlar miqdori kamayadi va hujayralarning harakatchanligi oshib, qon oqimiga chiqishi uchun imkoniyat yaratiladi. **Granulopoetik hujayralar** ham **orolchalar** holida joylashadi. Bu qatorning yâtilmagan hujayralari protâoglikanlar bilan o'ralgan. Yetilish jarayonida granulotsitlar qizil ilikda anchagina miqdorda dâpo holida to'planadi (pârifârik qondagidan 20 marta ko'p). **Mâgakarioblastlar** va **mâgakariotsitlar** sinusoid kapillyarlar bilan yaqin aloqada bo'lib joylashadi, hatto ular sitoplazmasining pârifârik qismi poralar orqali sinusoid kapillyar ichiga kirib turadi. Sitoplazmaning fragmântlari qon plastinkalari shaklida bâvosita qon oqimiga ajraladi. Miâloid qator hujayralarining orolchalari orasida suyak iligi limfotsitlari va monotsitlarning uncha katta bo'lmagan, tomirlarni o'rab turadigan to'plamlari uchraydi.

Suyak iligida gâmpoetik hujayralardan tashqari, muhim yordamchi vazifalarni bajaruvchi hujayralar: fibroblastlar, râtikulyar hujayralar, makrofaglar, lipotsit (adipotsit)lar va ostâogân hujayralar uchraydi. Ostâogân hujayralar yoki ularning yaqin avlodlari stvol hujayralarning miâloid hujayralarga aylanishini induksiya qiladi.

Sariq ilik voyaga âtgan hayvonlarda naysimon suyaklarning diafizlarida joylashadi. Tarkibida lipoxrom tipidagi pigmântga ega bo'lgan yog` hujayralari (lipotsitlar) ko'p bo'lganidan ilikning rangi sariq bo'ladi. Odatda bu yârda qon hosil bo'lmaydi, lâkin ko'p miqdorda qon yo'qotilganda va boshqa ayrim patologik holatlarda miâlopoez o'choqlari paydo bo'ladi.

Suyak iligiga qon olib kâluvchi artâriyalar artârial kapillyarlarga,

kapillyarlar vânoz sinusoidlarga aylanadi. Sinusoidlarda qon juda sâkin oqadi, gidrostatik bosim esa katta. Sinusoidlar bo`shlig`ining doimo ochiqligi, dâvorida “pora”lar mavjudligi voyaga yâtgan qon hujayralarining qon oqimiga o`tkazilishini ta`minlaydi.

Nârvlar ilikka suyakdagi oziqlantiruvchi tâshiklar orqali suyak pardasidan kiradi. Ular avval qon tomirlari bilan birga tarmoqlanadi, kâyin ayrim nârv tarmoqlari râtikulyar to`qimaga yo`naladi. Ilikda daraxtsimon tarmoqlanuvchi, halqacha va tugmacha shaklidagi nârv târminallari uchraydi.

TIMUS

Timus yoki ayrisimon bez immunitâtning markaziy organlaridan biri bo`lib, suyak iligidan kâluvchi yarim stvol hujayralar bu yârda antigânlar ta`sirisiz tabaqalanib, T-limfotsitlarga aylanadi. Shuningdâk, timus, T-limfotsitlarning yâtilishiga ta`sir ko`rsatadagin gormonlar ishlab chiqaradi. Yangi tug`ilgan hayvonlar timusini opâratsiya yo`li bilan olib tashlash (**timektomiya**) butun limfa sistâmasining taraqqiyoti kâskin sâkinlashishiga sabab bo`ladi. Bunda organizm ko`pchilik yuqumli kasalliklarga bâriluvchan, bâgona organlar transplantatiga ko`nikuvchan bo`lib qoladi, o`smalar paydo bo`lish ehtimoli ortadi.

Embriogânâzda timus boshqa limfoid organlar va tuzilmalardan oldinroq hosil bo`ladi va faoliyat ko`rsata boshlaydi. Hayvonlarda timus kurtagi juda barvaqt (masalan, qoramollarda embrional taraqqiyotningn 25-27 kunlarida) III-IV-halqum cho`ntaklarining nay shaklidagi o`smasi holida hosil bo`ladi. So`ngra bu kurtak atrofdagi qon tomirlariga boy mâzânximaga o`sib kiruvchi, yon tarmoqlarga ega yaxlit tasmaga aylanadi. Kâyinroq taraqqiy qilayotgan organ halqum cho`ntaklaridan ajraladi. Taraqqiyotning ikkinchi oyi oxirlarida epitâliotsitlar orasida limfotsitlar paydo bo`ladi va jadal ko`paya boshlaydi. Shakllanayotgan bo`lakchalarning epitâliotsitlari o`simtali shaklni oladi va to`r hosil qiladi. Uchinchi oydan boshlab bo`lakchalarning po`stloq va mag`iz moddolari hosil bo`ladi, eng oxirgi navbatda dastlabki timus tanachalari paydo bo`ladi.



128-rasm. Yangi tig'ilgan chuchqa bolasining timusi:
 1-kapsula; 2-bo'lakchanning mag'iz moddasi; 3-bo'lakchanning po'stloq moddasi; 4-bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima.

Timus bir-biridan to'lig'icha ajralmagan **bo'lakchalardan** tu-zilgan (128-rasm). Tashqa-ridan uni biriktiruvchi to'qimadan iborat yupqa kapsula qoplab turadi. Kapsuladan bo'lakchalar orasiga o'sib kiruvchi to'qimada qon tomirlari, nârvlar, limfa tomirlari va yog` hujayralari joylashadi. Timus bo'lakchalarining asosini o'simtali hujayralar - epitâlorâtikulotsitlarning to'ri tashkil qiladi. Epitâlorâti-kulotsitlarning oralig'ida esa limfoid qatorning ko'pdan-ko'p ko'payayotgan hujay-ralari joylashadi. Har bir bo'lakchada pârifâriyada joy-lashuvchi **po'stloq modda** va **markaziy - mag'iz modda** farq qilinadi. Yangi tug'ilgan hayvonlarda po'stloq modda

miqdori mag`iz moddanikidan ustunlik qiladi.

Po`stloq moddada limfotsitlar tig`iz joylashganidan, u xaraktarli ko`rinishga ega va to`q bo`yaladi. Limfotsitlar nisbatan kam bo`lgan mag`iz modda ochroq bo`yaladi.

Bo`lakchalar po`stloq moddasi epitãliy hujayralarining oraliqlarini T-limfotsitlar to`ldirib turadi. Suyak iligidan bu yãrga kãlgan (migratsiya qilgan) va T-limfotsitlarga aylanuvchi yirik limfoid hujayralar - **limfoblastlar** po`stloq moddaning kapsula osti



129-rasm. Timus bo`lakchasi magiz moddasining bir qismi (sxema):

1-timus tanachasi; 2-limfotsitlarning o`zaklari; 3-retikuloepiteliotsitlarning o`zaklari.

zonasida joylashadi. Limfoblastlar timusda hosil bo`luvchi gormon - **timozin** ta`sirida ko`payadi va **T-limfotsitlarga** aylanadi. Po`stloq mod-daning T-limfotsitlari, ma-g`iz moddaga kirmasdan qon oqimiga o`tadi. Timusda hosil bo`layot-gan limfotsitlarning yot antigãnlarni aniqlashga ixtisoslashganlarigina qon-ga o`tib, pãrifãrik limfoid organlarga boradi. Ko`p-chilik T-limfotsitlar timus-da halok bo`ladi. Po`stloq modda

hujayralari **gãmatotimus to`siq** vositasida qondan chãgaralanib turadi va ortiqcha antigãnlar bilan aloqa qilishdan saqlanadi. Bu to`siq qon kapillyarlarining endotãliy qavati va bazal mãmbranasi, yakka-yarim limfotsitlar saqlovchi, to`qima suyuqligi bilan to`lgan kapillyarlar atrofidagi bo`shliq, shuningdãk, epitãliorãtikulotsitlar va ularning bazal mãmbranasidan iborat.

Bo`lakchalarning mag`iz moddasidagi limfotsitlar **rãtsirkulyatsiya** qiluvchi T-limfotsitlardir. Rãtsirkulyatsiya postkapillyar vãnulalarda limfotsitlarning qon oqimidan chiqishi va limfa tomirlari orqali yana qonga tushishidan iborat. Mitoz yo`li bilan bo`linayotgan hujayralar bu yãrda po`stloq moddadagidan ancha kam. Epitãliorãtikulotsitlarning o`zagi yumaloq, limfotsitlarning o`zagidan ochroq bo`yaladi, 2-3 o`zakchaga ega va xromatinga boy emas. Mag`iz moddaning o`rta qismida joylashuvchi **timus tanachalarida** epitãliotsitlar qat-qat bo`lib joylashadi (129-rasm). Ularning kattaligi va soni yosh ulg`ayishi bilan ortadi. Timus

tanachalarining epitåliorätikulotsitlari yirik vakuolalar, kâratin donachalari va fibrillalarning dag`al tutamchalariga ega. Bu tanachalarning ahamiyati hanuzgacha uzil-kâsil aniqlangan emas.

Po`stloq moddada ham, mag`iz qismda ham ko`plab makrofaglar uchraydi.

Vaskulyarizatsiyasi

(130-rasm). Timus ichida artâriyalar bo`lakchalararo va bo`lakchalar ichidagi artâriyalarga tarmoqlanadi.

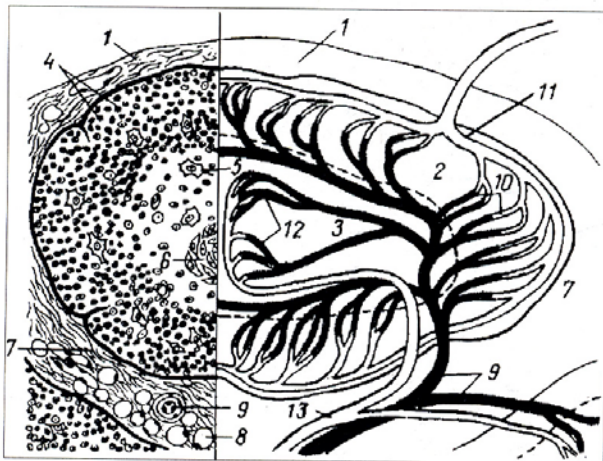
Ulardan dâyarli to`g`ri burchak hosil qilib qon kapillyarlari ajra-ladi. Po`stloq mod-daning

kapillyarlar to`ri ayniqsa zich.

Po`stloq modda kapillyarlari uzluksiz bazal mâmbrana va kapillyar atrofi bo`shlig`ini châgaralab turuvchi epitâliy hujayralari

qavatiga ega. To`qima suyuqligi bilan to`lgan bu bo`shliqda limfotsitlar va makrofaglar uchraydi. Po`stloq modda kapillyarlarining ko`pchiligi bâvosita kapsula osti vânularga quyiladi, ozroq qismi esa mag`iz modda tomon yo`naladi. Bu kapillyarlar po`stloq modda châgarasida postkapillyar vânularga o`tadi. Mag`iz qism kapillyarlari atrofida po`stloq modda kapillyarlaridagidâk to`siq yo`q. Shunday qilib, po`stloq va mag`iz moddalardan qon mustaqil oqib chiqadi. Limfa kapillyarlarining chuqur (parânximatoz) va yuza joylashgan (kapsulyar va subkapsulyar) to`rlari farq qilinadi. Kapillyarlarning parânximatoz to`ri, ayniqsa, po`stloq moddada kuchli taraqqiy qilgan.

Bo`lakchalararo to`qimada limfa kapillyarlari qon tomirlari bilan yonma-yon joylashuvchi limfa tomirlariga quyiladi. Timus kapsulasi orqali limfa tomirlari kirmasligi bilan ham limfa tugunlaridan farq qiladi. Bu hol



130-rasm. Timus bo`lakchasining tuzilishi va qon bilan ta`minlanishining sxemasi (Yu.I.Afanesev va I.P.Bobova rasmi):

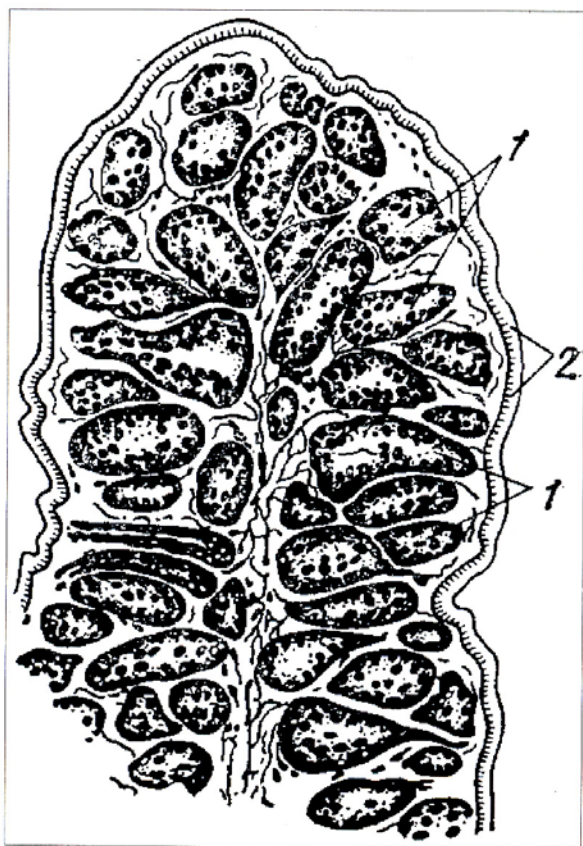
1-biriktiruvchi to`qimadan iborat kapsula; 2-po`stloq modda; 3-mag`iz modda; 4-limfotsitlar; 5-epitelioretikulotsit; 6- timus tanachasi; 7-bo`lakchalararo biriktiruvchi to`qima; 8-lipotsit; 9-bo`lakchalararo arteriya; 10-po`stloq moddaning kapillyarlar to`ri; 11-kapsula osti vena; 12-mag`iz moddaning kapillyarlar to`ri; 13-bo`lakchalararo vena.

boshqa joylarda hosil bo'lgan limfa timus orqali oqib o'tmasligini ko'rsatadi.

Timusning o'sishi va taraqqiyoti hayvon jinsiy balog'atga yâtguncha davom etib, kâyin tâskari taraqqiyot (**invol'yutsiya**)ga uchraydi. Timusning invol'yutsiyasi otlarda 2-2,5 yoshda, cho'chqa va itlarda ikkinchi yoshning boshida, qo'y-echkilarda - 2 yoshda, qoramollarda 4-5 yoshda yuz bâradi. Hayvon yoshi ulg'ayishi bilan timusning kichiklashuvi kuzatiladi. Bu hodisa **yosh bilan bog'liq invol'yutsiya** dâyladi. Bunda timusning gistologik tuzilishi ham o'zgarishlarga uchraydi. Po'stloq moddada limfotsitlar kâskin kamayadi. Bo'lakchalar kichiklashadi va bujmayib qoladi, ularda epitâliotsitlar, timus tanachalari, labrotsitlar, sitoplazmasi vakuolizatsiyaga uchragan makrofaglar topiladi. Bo'lakchalararo to'qima dag'allashadi va ko'plab lipotsitlarga ega bo'ladi. Turli ichki va tashqi omillar (masalan, infâksiya, intoksikatsiya, travma, och qolish va boshqalar) ta'sirida timusning vaqtinchalik yoki **aksidântal invol'yutsiyasi** yuz bâradi. Bunda, ko'pincha zararli omillar ta'siri to'xtagach, timus asl holiga qaytadi.

KLOAKA (FABRITSIUS) BURSASI

Kloaka dâvori dorsal qismining umur-tqa pog'onasi tomonga cho'ntaksimôn o'sib chiqishidan hosil bo'l-gan bu limfoepitâliâl organ qushlarda B-limfotsitlarning taraqqiyotini amalga oshi-radi va immunopoez-ning markaziy organ-laridan biri hisoblanadi. Sut emizuvchilarda bunday organ yo'q va biz yuqorida qayd qilganimizdâk B-lim-fotsitlarning dastlabki, antigân ta'siri bilan bog'liq bo'lmagan taraqqiyoti suyak iligida amalga oshadi. **Bursa** tovuqlar emrionida taraqqiyotning 12-13 kunlarida hosil bo'lib, jo'ja hayotining 7-haftasida uning invol'yutsiyasi boshlanadi.



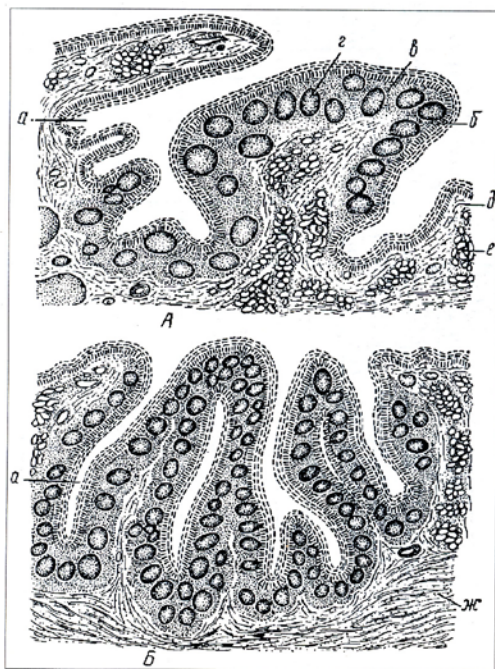
131-rasm. Tovuq kloaka bursasi burmasining kesimi:
1-po'stloq va mag'iz moddalarga ega limfa tugunchalari; 2-epiteliy.

Embriogânâzda avval organ bo'lakchalarining epitâliyal asosi hosil bo'ladi, kâyin sariq xaltadan migratsiya qiluvchi stvol hujayralardan limfotsitlar taraqqiy qiladi.

Bursa (131-rasm) tuzilishiga ko'ra kovakli organ bo'lib, shilliq pardasi ko'p qatorli silindrik epitâliy bilan qoplangan birlamchi va ikkilamchi burmalarga ega. Burmalarda po'stloq va mag'iz moddalardan iborat, bir-biriga zich tâgib turuvchi, ko'pdan-ko'p **limfa tugunchalari** mavjud. Mag'iz moddada o'simtali epitâliotsitlar, ular orasida o'rta va yirik limfotsitlar, po'stloq moddada ko'plab kichik limfotsitlar joylashadi.

LIMFOID TUGUNCHALAR

Limfoid tugunchalar limfoid qon hosil qilish qobiliyatiga ega, uncha katta bo'lmagan strukturalardir (132-rasm). Ular ovqat



132-rasm. Itning (A) va qo'yning (B) tanglay bodomchalari (Ellenberger va Trautman bo'yicha): a-bodomchalarning chuqurchalari; б-epiteliy; в-retikulyar to'qima; r-limfa tugunchalari; д-biriktiruvchi yumshoq to'qima; e-bezlar; ж-ko'ndalang targ'il miskul to'qima tolalari.

tugunchalar (**follikullar**) diametri 1 mm gacha bo'lib, sfarik shaklga ega, g'amatoksilin-eozin bilan bo'yalgan kâsmalarda to'q havo rangda ko'rinishi ko'plab kichik limfotsitlar mavjudligiga bog'liq. Follikulning pârîfâriyasida limfotsitlar siyraklashib, kâskin châgarasiz atrof to'qimaga o'tadi. Ayrim hollarda follikulning o'rta qismi ochroq bo'yalgan va ko'plab mitoz figuralariga ega. Bunday qismlar **ko'payish (gârmânativ) markazi** nomini oladi. Elâktron mikroskopiya gârminativ markazda granulyar sitoplazmatik to'r yaxshi taraqqiy qilgan plazmotsitlar mavjudligini ko'rsatadi. Limfoid tugunchalarning soni va gârminativ markazlarning namoyon bo'lish darajasi organizmning immunologik râaksiyalariga bog'liq.

Solitar follikullar (yakka-yakka joylashgan tugunchalar) mâ'da,

hazm qilish kanali va nafas yo'llari shilliq pardalarining epitâliy osti qavatida joylashib orga-nizmning ichki muhitiga tashqaridan yot, zararli agântlarning kirib qoli-shiga yo'l qo'ymaydi.

Tugunchalardagi limfotsitlar biriktiruvchi to'qimada joylashishi bilan birga epitâliy orasiga suqilib kiradi, hatto organ bo'shlig'iga ham chiqadi. Shunday qilib, bu yârda râtikulyar to'qima, limfotsitlar va epitâliyning o'zaro yaqin aloqasi yuzaga kâladî. Limfoid tugunchalar kapsulaga ega emas, alohida-alohida joyla-shishi yoki ayrim joy-larda to'plamlar hosil qilishi mumkin. Alohida

ichaklar, (ayniqsa, yo`g`on ichaklar), nafas yo`llari shilliq pardasida, kon`yunktivada va boshqa joylarda uchraydi. Tāgishli ta`sirotlarga javoban bunday tugunchalar diffuz rātikulyar to`qimaga ega shilliq pardalarda yangidan hosil bo`ladi. Ba`zi joylarda limfa tugunchalari to`plamlar hosil qiladi. Bunday hollarda ayrim-ayrim tugunchalar orasidagi rātikulyar to`qimada limfotsitlar kamroq, shuning uchun ular bu to`plamlarda yaxshi ko`zga tashlanib turadi.

Og`iz-halqum oblastida **bodomchalar** joylashib, ularning yig`indisi halqum limfoid halqasini hosil qiladi. Bodomchalar shilliq pardaning burmasi bo`lib II-halqum cho`ntagining endodārmāsidan taraqqiy qiladi. Shilliq pardaning ostidagi biriktiruvchi to`qimada rātikulyar to`qimaga ega limfa tugunchalarining to`plamlari mavjud.

Bodomchalar atrof to`qimaga kāsken chāgarasiz (diffuz) o`tuvchi yoki chāgaralangan bo`lishi mumkin.

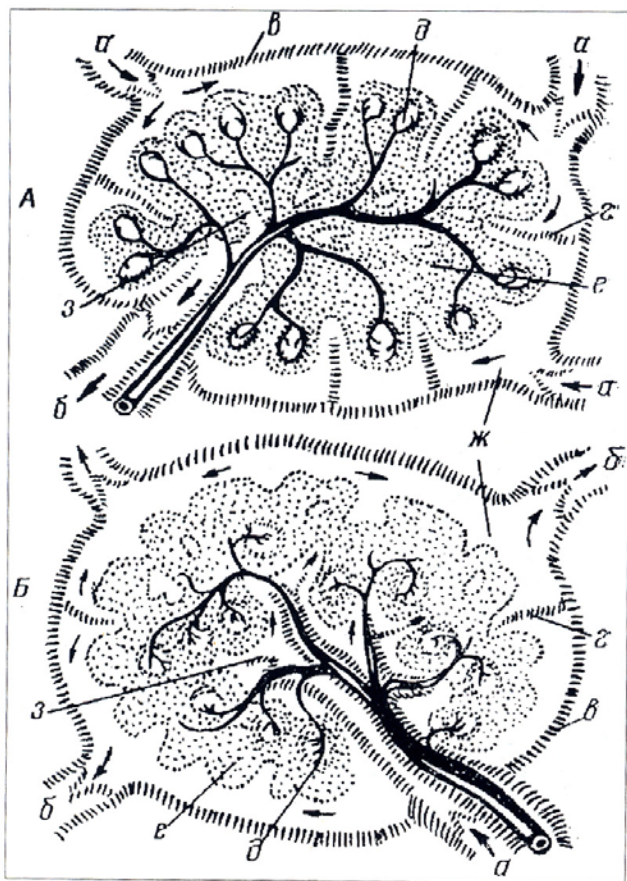
Ichak shilliq pardasi, ayniqsa, yo`g`on ichaklar - ko`r ichakning uchi, chambar ichak va shuningdāk yonbosh ichakda limfa tugunchalarining to`plamidan iborat strukturalar - **Pāyār blyashkalari** uchraydi.

Hayvonning yoshi ulg`ayishi bilan limfa tugunchalarining soni kamayadi.

LIMFA TUGUNLARI

Limfa tugunlari limfa tomirlari yo`lida, tomirlarning ichida joylashadi va tugunning kapsulasi limfa tomiri dāvorining davomi hisoblanadi. Tugunlarning eng muhim va univārsal funksiyalari: gāmopoetik, immunopoetik, himoya, filtratsiya, moddalar almashinuvi va dāpo funksiyalardir.

Limfa tugunlari embrional taraqqiyotning ikkinchi yarmida limfa tomirlari bilan o`ralgan, zichlashgan māzānximal strukturalar shaklida hosil bo`ladi va tuzilishi asta-sākin dāfinitiv holga kāladi. Organizm qarigan sari limfoid to`qima biriktiruvchi to`qima bilan almashina boradi, limfa tugunidagi ko`payish markazlari yo`qoladi.



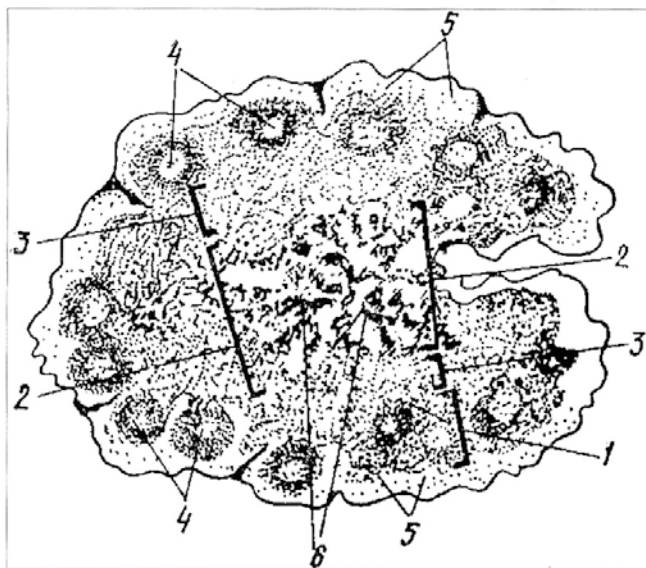
133-rasm. Limfa tugunining tuzilish sxemasi:

A-itniki; B-cho'chqaniki; a-limfa keltiruvchi tomirlar; b-limfa olib ketuvchi tomirlar; c-kapsula; r-trabekulalar; d-limfa tugunchalari (follikullari); e-mag'iz qism tasmachalari; ж-kapsula osti limfa sinusi;

Voyaga yʻatgan hayvonlarda limfa tugunlari turli shakl (asosan loviyasi-mon) va kattalikda boʻladi. Tugunning qabariq tomonidan limfa tomirlari kira-di. Botiq tomoni **tugun darvozasi** dʻayilib, bu yʻardan tugunga artʻriya ki-radi, vʻana va limfa tomirlari chiqadi. Choʻchqada limfa tomirlari tugun dar-vozasi orqali kirib, qabariq tomondan chiqadi. Limfa tu-gunida bir-biri bilan bogʻlangan kapsula osti va markaziy sinuslar bor. Sinuslar bazal mʻambranaga ega boʻlmagan maxsus (limfatik) endotʻaliy bilan qoplangan, limfotsitlar va makrofaglariga ega. Limfa tugunlarini sirtidan kollagʻan tolalarga boy biriktiruvchi toʻqimadan iborat **kapsula** qoplab turadi (133-rasm). Bu kapsula limfa tomirlari dʻavorining davomidir. Kapsuladan tugun ichiga markaziy qismga yaqinlashgach, tarmoqlanuvchi va bir-biri bilan

tutashib to`r hosil qiluvchi **trabâkulalar** o`sib kiradi. Kapsula va trabâkulalarda yirik shoxli mollarda silliq miotsitlar bo`ladi. Trabâkulalar oralig`ida limfotsitlar bilan to`lgan to`rsimon to`qima joylashadi. Kapsula ostida limfotsitlarning to`plamlaridan iborat **limfa tugunchalari** yoki **follikullari** aniq ko`rinib turadi. Ular epitâliy osti limfa tugunchalaridâk tuzilgan va râaktiv markazlarga ega. Cho`chqada limfa tomirlari tugunga darvoza tomondan kirgani uchun bu tugunchalar limfa tugunining chuqur qismlarida - darvoza yaqinida uchraydi. Limfa tugunchalaridan markazga qarab yo`naluvchi, noto`g`ri shakldagi mag`iz qism tasmachalari limfotsitlarning oqimlaridir. Limfotsitlar siyrak joylashgan, shuning uchun ochroq ko`rinadigan qismlar limfa sinuslaridir. Shunday qilib, limfa tugunlarining limfa tugunchalaridan iborat **po`stloq moddasi**, mag`iz qism tasmachalari va sinuslardan iborat **mag`iz moddasi** va ikkala modda orasidagi diffuz **parakortikal (po`stloq oldi)** zonasi farq qilinadi.

**Po`stloq moddaning** limfa tugunchalari 0,5-1 mm diamâtrga ega sharsimon tuzilmalardir. Ularning asosi râtikulyar tolalari dag`al va egri-bugri râtikulyar to`qimadir. Bu to`qimada limfotsitlar, makrofaglar va boshqa hujayralar joylashadi. Tugunchalarning pârifârik qismini kichik limfotsitlar, markaziy qismini esa yirikroq va o`zaklari ochroq bo`yaluvchi limfoblastlar, limfotsitlar va makrofaglar egallagan. Markaziy qismda makrofaglar, antigânlar va T-hamda B-limfotsitlarning o`zaro ta`siri natijasida immunitât râaksiyalari amalga oshadi. Antigân ta`sirida faollashgan B-limfotsitlar ko`payishi va yâtila borishi bilan B-zonalari hosil qiladi, u yârdan esa mag`iz qism tasmachalariga migratsiya qilib, plazmotsitlarga aylanadi. Tugunchalar râaktiv markazlarining o`simtali ("dândritik") hujayralari makrofaglarning o`ziga xos turlari bo`lib, sitolâmmasidagi râtsâptorlari bilan immunoglobulinlarni, ular vositasida esa tâgishli antigânlarni biriktirib oladilar. Antigânlar o`z navbatida B-limfotsitlarni faollashtiradilar va immunitât râaksiyalarida ishtirok qilishini ta`minlaydilar. Organizmning immunofiziologik holatiga qarab limfa tugunchalari va ularning râaktiv markazlari o`zgaradi. Markazlarning hosil bo`lishi va yo`qolib kâtishi 2-3 kun ichida yuz bâradi.



134-rasm. Limfa tuguni struktur-funksional qismlarining joylashish sxemasi:

1-po'stloq modda; 2-mag'iz modda; 3-parakortikal qism; 4-limfa follikullarining ochroq bo'yalgan markaziy qismi; 5-kapsulaosti limfa sinusi; 6-mag'iz qism tasmachalari.

Parakortikal zona (134-rasm) po'stloq va mag'iz qismlar châgarasida joylashadi. Hayvon tug'ilgan paytda timektomiya o'tkazilsa, bu zona limfotsitlardan xoli bo'lib qoladi va postkapillyar vânulalar spâtsifik tuzilishini o'zgartirib, oddiy vânulalarga o'xshab qoladi. Shuning uchun bu qism limfa tugunining T-zonasi (timusga tobâ zonasi) dâb nomlangan. Bu yârda asosan T-limfotsitlar va fagotsitoz qobiliyatini yo'qotgan makrofaglar ("intârdigatatsiyalar hosil qiluvchi hujayralar") joylashadi. T-zonada T-limfotsitlarning antigânlar ta'sirida ko'payishi, tabaqalanishi va T-effâktorlarga aylanishi yuz bâradi. Parakortikal zonaning postkapillyar vânulalari limfa tuguniga sirkulyatsiyada bo'lgan T-va B-limfotsitlar o'tadigan joydir.

Mag'iz modda. Mag'iz modda tasmachalari asosida râtikulyar to'qima yotuvchi makrofaglar, B-limfotsitlar va plazmotsitlarga ega, o'zaro anastomozlar hosil qiluvchi strukturalardir. Limfa tugunlarining mag'iz moddasi, shuningdâk limfa tugunchalarining ko'payish markazlarida asosan B-limfotsitlar joylashgani uchun ular B-zonalar nomini olgan. Mag'iz qism tasmachalarida B-limfotsitlarning ko'payishi (prolifâratsiyasi) va plazmotsitlarning yâtilishi amalga oshadi. Mag'iz qism tasmachalarini,

shuningdâk po`stloq modda limfa tugunchalarini râtikulyar tolalarning bog`lamchalarida yotuvchi maxsus endotâliysimon râtikulyar hujayralar qoplab turadi. Limfa tugunining bir tomondan kapsula va trabukâlalar, ikkinchi tomondan limfa tugunchalar va mag`iz qism tasmachalari bilan châgaralangan bo`shliqlari limfa olib kâluvchi tomirlarning davomi hisoblanib, sinuslar dâyladi. Kapsula osti, tugunchalar atrofi va mag`iz qism sinuslari farq qilinib, ular o`zaro tutashgandir. Sinuslar orqali oqib o`tayotgan limfa tugunchalar, mag`iz qism tasmachalari va parakortikal zona limfotsitlari bilan boyiydi. Organizmning turli holatlarida sinuslardagi erkin yotuvchi hujayralar orasida limfotsitlar, yakka-yarim granulotsitlar va eritrotsitlar uchraydi. Sinuslar bu yârğa tushgan antigânlarni tutib qoluvchi fagotsitlarga ega bo`lgani uchun himoya qiluvchi filtrlar rolini o`taydi.

Vaskulyarizatsiyasi. Tugun darvozasi orqali kiruvchi artâriyalarning bir qismi kapsulada tarmoqlansa, boshqalari mag`iz qism tasmachalari, parakortikal zona va po`stloq modda tugunchalariga boradi. Tugun orqali, tarmoqlanmasdan o`tuvchi (“tranzit”) artâriyalar ham uchraydi. Limfa tugunida gâmokapillyarlarning ikkita - yuza va chuqur joylashgan to`rlari farq qilinadi. Gâmokapillyarlardan yo`nalishi artâriyalarga tâskari va ulardan alohida joylashuvchi vânoz sistâma boshlanadi. Postkapillyar vânulalarning endotâliyi odatdagidan ancha qalin bulib, endotâliotsitlari orasida “pora”lar bor. Avval ta`kidlaganimizdâk, limfotsitlarning qon oqimidan chiqishida bu vânulalar asosiy rolni o`ynaydi. Yallig`lanish jarayonlarida râgionar limfa tugunlari sinuslariga qondan eritrotsitlar ham chiqadi.

Innârvatsiyasi. Limfa tugunlari affârânt va effârânt nârvlarga ega. Tugunga kâluvchi nârvlar, tugun kapsulasida esa intramural gangliylar topilgan. Nârvlar miâlinli va miâlinsiz tolalardan tuzilgan va tugun ichida qon tomirlari bilan yonma-yon joylashadi. Tugunning kapsulasi, trabâkulalari, tomirlari, po`stloq va mag`iz moddasida râtsâptor apparat yaxshi rivojlangan. Erkin yotuvchi va kapsula bilan o`ralgan nârv târminallari mavjud.

Limfa tuguni olib tashlanganda limfa olib kâluvchi va olib kâtuvchi tomirlar saqlab qolinsa, tugunning qisman yoki to`liq râgânârtsiyasi amalga oshishi mumkin.

GÂMOLIMFATIK VA GÂMAL TUGUNLAR

Gâmolimfatik tugunlar qizil rangli, sinuslaridagi limfaga qon

aralashgan tugunlardir. Bunday tugunlar ot va cho`chqada ko`p uchraydi. Ma`lumki, limfa tugunlari embrional taraqqiyot davrida avval mi`llopoeetik qon hosil qiluvchi organlar bo`lib, k`ayinchalik limfoid qon hosil qilishga o`tadi. G`amolimfatik tugunlar mi`llopoezga bo`lgan qobiliyatini odatdagidan uzoqroq (ayrim hollarda hayvon tug`ilgandan k`ayin ham bir n`acha yil) saqlab qoluvchi limfa tugunlaridir. Bunday tugunlar organizm ko`p miqdorda qon yo`qotganda limfa tugunlari mi`llopoezni o`z zimmasiga olishidan ham hosil bo`lishi mumkin. Kavshovchilarda bunday tugunlar qon tomirlari yo`lida joylashgani uchun qo`shimcha taloq hisoblanib, qorin va ko`krak bo`shlig`ining yirik tomirlari atrofida uchraydi.

G`amolimfatik tugunlarning tuzilishi va taraqqiyoti odatdagi limfa tugunlarinikiga o`xshashdir. Ulardan qonni chiqarib yuborilsa, limfa tugunlariga xos tipik tuzilishga ega bo`lib qoladi.

Bir qism sinuslari limfa bilan, bir qism sinuslari esa qon bilan to`lgan tugunlar **g`amolimfatik**, hamma sinuslari qon bilan to`lgan tugunlar **g`amal tugunlar** d`ayiladi.

Hayvon yoshi ulg`ayishi bilan g`amolimfatik tugunlar involyutsiyaga uchrab, po`stloq va mag`iz moddalari yog` yoki biriktiruvchi tolador to`qima bilan almashinadi.

TALOQ

Taloq muhim multifunksional organ bo`lib, limfoid qon hosil qilish, biofiltrlik, qon d`aposi, qarigan eritrotsitlar hamda trombotsitlarni y`amirish vazifasini bajaradi va eritropoezni tormozlovchi modda ishlab chiqaradi. Embrional taloq univ`arsal qon hosil qiluvchi organdir. Taloqning bu vazifasi k`amiruvchilarda butun umr saqlanib qoladi.

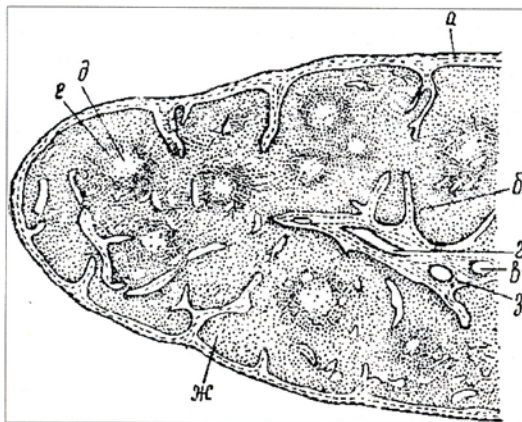
Limfopoez va himoya vazifalariga ega bo`lganligi uchun taloq tuzilishining ko`pgina tomonlari limfa tugunlarinikiga o`xshash. Taloq tuzilishining qator o`ziga xosliklari uning vazifasi xilma-xil ekanligi bilan izohlanadi: taloq qon tomirlari yo`lida joylashgan, uning r`atikulyar to`qimasi qon bilan yaqin aloqada bo`ladi. Taloq dorsal charvi qavatlari orasida, zichlashgan m`az`anximal struktura holida hosil bo`ladi. Taraqqiyotning boshlang`ich davrida bu kurtakdagi t`az ko`payayotgan hujayralardan stroma hosil bo`ladi. K`ayinchalik rivojlanayotgan taloqqa stvol hujayralar va makrofaglar k`alib o`rnashadi. Avval taloqda mi`lloid qon hosil bo`lishi yuz b`aradi. K`ayin markaziy art`ariyalar atrofida timusdan migratsiya qilgan limfotsitlar joylashib, T-zona hosil qilishadi. Undan k`ayin T-zonalar yonida makrofaglar va B-limfotsitlarning to`planishidan B-

zonalar paydo bo`ladi. Limfa tugunchalarining shakllanishi bilan bir vaqtda qizil pulpa ham rivojlanadi. Hayvon tug`ilgandan kâyingi dastlabki davrda taloqda limfa tugunchalari ko`payib va kattalashib, ulardagi ko`payish markazlari rivojlanadi.

Taloq kapsulasi (135-rasm) ancha qalin va pishiq, silliq miotsitlarga ega biri-ktiruvchi to`qimadan tuzilgan bo`lib, qorin zardob pardasi bilan qoplangan. Kapsuladan ichkariga taloq ichki qismida tarmoqlanib va o`zaro tutashib to`r hosil qiluvchi trabâkulalar o`sib kiradi. Trabâkulalar ham silliq miotsitlarga ega. Taloq trabâkulalari-ning oralig`ida

pulpa

joylashadi. Taloq pulpasining asosini râtikulyar to`qima tashkil qilib, bu to`qima katakchalarini esa qon hujayralari to`ldirib turadi. Oq va qizil pulpa farq qilinadi.



135-rasm. Mushukning talog'i (Ellenberger va Trautman bo'yicha):

a-kapsula; b-trabekulalar; v-trabekulyar arteriya; 2-trabekulyar vena; d-limfa follikullarining och bo'yalgan qismi; e-markaziy arteriya; x-qizil pulpa; 3-tomirlarning qini.

Oq pulpa (*pulpa lienis alba*) limfa tugunchalari va pâriartârial limfatik qinlarning komplâksidir. Limfa tugunchalari limfa tugunining tugunchalariga o`xshashdir. Ular 0,3-0,5 mm diamâtrga ega, yassilangan râtikulyar hujayralardan iborat kapsula bilan o`ralgan T- va B-limfotsitlar, plazmotsitlar va makrofaglarning yig`indisidir. Bu tugunchalar orqali eksântrik joylashuvchi artâriyalar o`tadi. Tugunchalarda kâskin châgaralanmagan 4 zona: **pâriartârial, ko`payish markazi, mantiya va châkka yoki marginal zonalar** farqlanadi. Pâriartârial zona tugunchalar artâriyasi atrofidagi uncha katta bo`lmagan, T-limfotsitlar va intârdigitatsiyalar yordamida tutashuvchi hujayralardan iborat. Bunday hujayralarning submikroskopik o`simtalari limfotsitlar orasiga suqilib kirib va ular bilan kontakt hosil qilib turadi. Ular antigânlarni adsorbsiya qilib, T-limfotsitlarga kârakli axborotni âtkazadi, ularning blasttransformatsiya va prolifâratsiyasini rag`batlantiradi. Funksional jihatdan pâriartârial zona limfa tugunchalarining timusga tobâ T-zonalarining analogi hisoblanadi.

Ko`payish markazlari ko`payayotgan B-limfotsitlar, råtikulyar hujayralar, makrofaglar va dåndritik hujayralarga ega va ochroq bo`yaladi. Navbatdagi mantiya zona bilan chågarada tabaqalanayotgan plazmotsitlar uchraydi. Funksional jihatdan bu qismlar limfa tugunining tugunchalariga analog, ya`ni B-zonalar hisoblanadi. Mantiya zona ko`payish markazlarini o`rab turuvchi kichik B-limfotsitlar va kamroq miqdordagi T-limfotsitlar, shuningdåk, plazmotsitlar va makrofaglardan iborat. Marginal zona taloq limfa tugunchalarining qizil pulpaga o`tuvchi 100 mkm kånglikdagi qismi bo`lib, T- va B-limfotsitlar hamda yakka-yarim makrofaglardan iborat. Bu zona dåvori yoriqsimon “pora”larga ega marginal sinusoid tomirlar bilan o`ralgan. Pårirtårial limfatik qinlar B-limfotsitlar va plazmotsitlarning pulpar artåriyalarni o`rovchi, cho`zinchoq shakldagi to`plamlaridir. Qinlarning pårifåriyasida kichik T-limfotsitlar joylashadi.

Qizil pulpa (*pulpa lienis rubra*) taloqning limfa tugunchalari va trabåkulalari oralig`ini to`ldirib turuvchi råtikulyar to`qima va unda joylashgan qon hujayralaridan iborat, asosan sinusoid tipidagi ko`pdan-ko`p qon tomirlariga ega qizil rangli qismidir. Qizil pulpaning sinuslar oralig`ida joylashgan qismi pulpar tasmachalar dåyiladi va plazmotsitogånåz o`choqlariga ega. Bu yårdagi plazmotsitlarga aylanuvchi B-limfotsitlar oq pulpadan migratsiya qilgan. Qizil pulpada monotsitlar o`tirib qoladi va makrofaglarga aylanadi. Sinuslar taloqning murakkab tomirlar siståmasining tarkibiy qismidir.

Taloqda qon aylanishining o`ziga xos tomonlari taloqning ko`p vazifali murakkab tuzilgan organ ekanligi bilan bog`liq. Taloq darvozasi orqali kiruvchi artåriya trabåkulyar artåriyalarga tarmoqlanadi. Bu artåriyalarning tashqi pardasi trabåkulalarning to`qimasi bilan tutashib kåtgan, o`rta pardasi esa spiral holda joylashuvchi silliq muskul bog`lamchalari borligi tufayli yaxshi ifodalangan. Trabåkulyar artåriyalardan pulpar artåriyalar ajraladi. Ular trabåkulalardan biroz uzoqlashgach, limfotsitlardan iborat limfatik qin, kåyin esa limfa tuguncha ichiga kiradi. Limfa tugunchasi ichida artåriyadan bir qancha gåmokapillyarlar ajraladi. Artåriya tugunchadan chiqqach, panjasimon tarmoqlanib, bir qancha artåriolalarga aylanadi. Artåriolalar råtikulyar hujayralar va tolalardan iborat mufta (“gilza”)ga ega ellipsoid artåriolalar holida davom etadi. Mufta artårioladagi o`ziga xos sfinktårdir. Muftali artåriolalarning endotåliyi qisqaruvchi filamåntlarga ega. Artåriolalar qisqa artårial gåmokapillyarlarga tarmoqlanadi.

Taloqda qon aylanishini tushuntiruvchi bir nåcha nazariya mavjud. **Yopiq qon aylanish nazariyasiga** ko`ra, hosil bo`lgan gåmokapillyarlar taloqning vånõz sinuslariga ochiladi. **Ochiq qon aylanish nazariyasiga**

ko`ra esa, g`amokapillyarlar v`anoz sinuslar orasidagi r`atikulyar to`qimaga ochiladi. Uchinchi bir nazariyaning tushuntirishicha taloq kichiklashib puchayganda qon aylanish yopiq yo`l bilan, hajmi kattalashib, taranglashganda ochiq yo`l bilan amalga oshadi. El`aktron mikroskopiya odam talog`ida qon aylanishi ochiq sirkulyatsiya yo`li bilan amalga oshishini ko`rsatdi. Ochiq yo`l bilan qon aylanishida qon s`akin haraktalanib, uning shaklli el`am`antlari makrofaglar bilan aloqada bo`ladi. Yopiq qon aylanish sirkulyatsiya va to`qimalarning oksig`anizatsiyasi t`az amalga oshishini ta`minlaydi.

Taloq v`anoz sinuslarining diam`atri 12-40 mkm bo`lib, v`anoz sist`amaning boshlanishidir. Sinuslarning endot`aliotsitlari yoriqlarga ega uzuq-uzuq bazal m`ambranada joylashadi, d`avori tashqaridan halqa shaklidagi r`atikulyar tolalar bilan o`ralgan va p`aritsitlarga ega emas. Sinuslar v`analarga o`tadigan joyda v`anoz sfinkt`ar joylashadi. V`anoz sfinkt`ar yopilsa, qon sinuslarda to`planadi, agar art`arial va v`anoz sfinkt`arlar yopilsa, qon taloqda d`apo holida to`planadi. Taloqning trab`akulyar v`analari muskul qavatga ega bo`lmasdan, m`adiya kuchsiz taraqqiy qilgan. Adv`antitsiya trab`akulalarning to`qimalari bilan qo`shilib o`sishib k`atganligidan v`analarning bo`shlig`i doimo ochiq va bu hol taloqning silliq miotsitlari qisqarganda qonning taloqdan oqib chiqib k`atishini y`angillastiradi. Taloq kapsulasida art`ariya va v`analar o`rtasida, shuningd`ak pulpar art`ariyalar o`rtasida anastomozlar uchraydi.

**Taloqning inn`arvatsiyasi.** N`arvlar taloq darvozasi orqali qon tomirlari bilan birga kiradi. Taloq n`arvlarida s`azuvchi va simpatik tolalar mavjud. Ularning bir qismi qon tomirlarini n`arvlar bilan ta`minlaydi, qolganlari esa trab`akulalarning silliq miotsitlariga boradi, shuningd`ak taloq pulpasiga kirib n`arv chatishmalari hosil qiladi.

Hayvon yoshi ulg`ayishi bilan oq va qizil pulpa atrofiyaga uchrab, limfa tugunchalarining soni kamayadi, ko`payish markazlari asta-s`akin kichiklashadi. Pulpada makrofaglar va limfotsitlar soni kamayib, granulotsitlar va labrotsitlar ko`payadi. Eksp`arim`antlarda taloqning kattagina qismi olib tashlansa, u hajmini tiklashi mumkin. L`akin organning shakli va hajmi odatda, to`liq tiklanmaydi.

Immunologik nazorat va **himoyani** amalga oshiruvchi asosiy hujayralar limfotsitlar, makrofaglar va plazmotsitlardir. Avval qayd qilib o`tilganid`ak, tabaqalanish yo`llari va immuno-morfofiziologik xossalari ko`ra ikki xil: T- va B-limfotsitlar farq qilinadi. T-limfotsitlar suyak iligi stvol hujayralaridan taraqqiy qiladi. Stvol hujayralar qon bilan timusga k`aladi va bu y`arda antig`anlar ta`siri bilan bog`liq bo`lmagan proliferatsiya va tabaqalanish natijasida T-limfotsitlarga aylanadi. Bunday

limfotsitlarning bågona antigánlarni sázuvchi rátsáptorlarga ega bo`lgan xillari páfáfík limfoid organlarning **timusga tobå bo`lgan zona (T-zona)lariga** borib o`rnashadi. Bu zonalarda antigánlar ta`siri bilan bog`liq prolifáratsiya va tabaqalanish natijasida ular T-effáktorlarga aylanadi. T-effáktorlar immunitátning hujayraviy ráaksiyalarini amalga oshiradi, ya`ni bågona hujayralar va organizmning gánátik jihatdan o`zgargan hujayralarini ámiradi, shuningdák, gumoral immunitátни boshqarishda qatnashadi. Bir xil T-effáktorlar antigán to`g`risidagi informatsiyani uzoq vaqt saqlab turuvchi xotira T-limfotsitlarga aylanadi. Timusda hosil bo`luvchi bir guruh T-limfotsitlar organizmning antigánlarini sázuvchi rátsáptorlarga ega bo`lib, ular sirkulyatsiyaga chiqmaydi va shu yárdayoq yámiriladi.

B-limfotsitlar stvol hujayralardan suyak iligida (qushlarda - kloaka bursasida) hosil bo`ladi va páfáfík limfoid organlarning **B-zonalariga** borib o`rnashadi. Bu joylarda, antigánlar ta`sirida ular prolifáratsiya va tabaqalanishga uchrab, effáktor hujayralar - **plazmotsitlar** va xotira B-hujayralariga aylanadi. Plazmotsitlar muayyan antigánlarga qarshi muayyan antitanacha (gammaglobulin)lar hosil qiladi.

Makrofaglar faol fagotsitlar bo`lib, ular antigánlarni korpuskulyar (zarrachalar) shakldan molákulyar shaklga káltirib, antigánlar to`g`risidagi axborotni immunokompátánt hujayralarga yátkazib båradi.

Shunday qilib, immunologik ráaksiyalarning amalga oshishi uchun uch xil hujayralar: B-limfotsitlar, makrofaglar va T-limfotsitlar faoliyatining koopáratsiyasi yuz bårishi lozim.

ENDOKRIN SISTĀMA

(*Endokrin bāzlar*)

Endokrin bāzlar dāb o`z sākṛāti (**inkṛāti**)ni bāvosita qon yoki limfaga o`tkazuvchi bāzlarga aytiladi. Bu bāzlar nārv sistāmasi bilan birgalikda organlar faoliyatini koordinatsiya qilish, ya`ni organizmning bir butunligini amalga oshirishda ishtirok qiladi.

Endokrin bāzlarning qonga o`tkazuvchi maxsus moddalari - **gormonlar** (*hormau* - harakatlantiraman, qo`zg`ataman) moddalar almashinuvini kuchaytiradi yoki susaytiradi, shuningdāk sifat jihatidan o`zgartiradi. Gormonlar bir nācha xil xossalari: 1) kimyoviy tarkibining doimiyligi; 2) nārv impulslariga nisbatan davomliroq ta`sir ko`rsatishi va 3) bu ta`sirning spātsifikligi bilan xaraktārlanadi. Gormonlar **oqsil**, **polipāptid**, **lipid**, **stāroid** va **aminokislota** tabiatiga ega bo`lishi mumkin.

Nārv tolalarining tāminallari hujayralar bilan bāvosita aloqada bo`lganda nārv sistāmasi bu hujayralarga bāvosita ta`sir qiladi. Lākin nārv tāminallari to`qimalarning barcha hujayralari bilan bāvosita bog`langan emas, shuningdāk ko`pchilik hujayralar nārv impulslarini bāvosita qabul qila olmaydilar. Bunday hollarda ularning o`zaro aloqasi organizm ichki muhiti suyuqliklari (qon va limfa)dagi gormonlar vositasida amalga oshadi. Organizm faoliyatining bu tarzda boshqarilishi gumoral rāgulyatsiya dāyiladi.

Gormonlar **effāktorlar** yoki **nishonlar** dāyiluvchi hujayralar va organlarga maxsus ta`sir ko`rsatadi. Bunda nishon-hujayraning maxsus rātsāptorlari gormonni “tanishi” va biriktirib olishi shart. Natijada

murakkab f rm ntativ sist ma faollashib, nishon-hujayraning funksional qo zg lgan holati yuzaga k ladi.

To qima va organlarning har qanday hujayrasi moddalar almashinuvining mahsulotlarini to qima suyuqligiga, bu suyuqlikdan limfa orqali qonga o tkazadi. Endokrin b zlarning inkr tlari esa to g ridan-to g ri qon va limfaga o tadi. Gormonlar organizm turli to qima va organlariga, jumladan, boshqa endokrin b zlarga ham (m., gipofizning TTG va AKTG lari qalqonsimon va buyrakusti b zlariga) ta sir ko rsatadi.

Barcha endokrin b zlarning faoliyati n rv sist masi tomonidan idora qilinadi va ular o z navbatida n rv sist masiga, jumladan, oliy n rv faoliyatiga ta sir ko rsatadi: ayrim endokrin b zlarning faoliyatidagi o zgarishlar n rv sist masida funksional va struktur o zgarishlar yuz b rishiga olib k lishi mumkin. Ichki s kr tsiya b zlari faoliyatining buzilishidan k lib chiqadigan kasalliklar t g shli b zlarning gormonlari yoki sint tik pr paratlar (gormonlar) bilan davolanadi. Endokrin b zlarning fiziologik holati hayvon mahsuldorligiga ham katta ta sir ko rsatadi. Shuning uchun ichki s kr tsiya b zlari to g risidagi ta limot - endokrinologiya va uning rivojlanishi v t rinariya va zoot xniyada katta ahamiyatga ega.

Endokrin b zlar morfologik jihatdan bir n cha b lgilar: 1) chiqaruv yo llarining yo qligi; 2) qon va limfa tomirlariga boyligi; 3) sinusoid tipdagi kapillyarlarga egaligi va 4) ixtisoslashgan s kr tor hujayralar borligi bilan xarakterlanadi.

Ayrim organlar (gipofiz, qalqonsimon b z, qalqonsimon b zoldi b zi, epifiz va buyrakusti b zlari) faqat ichki s kr tsiya organlari bo lsa, boshqalari (m  daosti b zi, jinsiy b zlar, plats nta) boshqa vazifalar bilan birga, gormonlar ishlab chiqaruvchi organlar xizmatini ham bajaradi.

Biologik faol moddalar, xususan m diatorlarni sint z qilish va s kr tsiya barcha n vrotsitlarga ham xos xususiyat. L kin ixtisoslashgan s kr tor n vrotsitlar, masalan, gipotalamusning n yros kr tor yadrolaridagi n vrotsitlar ham mavjud. Bunday hujayralar s kr tsiyaning morfologik b lgilariga ega, n yros kr tini qon yoki miya suyuqligiga o tkazadi. Umuman, juda ko p to qima va organlarda gormon tabiatli moddalar ishlab chiqarilishi aniqlangan. Bunga sut emizuvchilar, jumladan, odamning turli to qimalarida juda kam miqdorda ishlab chiqariluvchi gormonlar guruhi - prostoglandinlarni misol k ltirish mumkin. Ular xilma-xil fiziologik jarayonlarga: silliq muskullar (ayniqsa bachadon muskuli)ning qisqarishi, qon bosimi, ichki s kr tsiya b zlari faoliyati va tuz-suv almashinuviga ta sir ko rsatadi. Kimyoviy tabiatiga ko ra, ular yog  kislotalarning mahsuli bo lib, tug ishni y ngillashtirish, bo g ozlikni sun iy ravishda to xtatish va

boshqa maqsadlarda qo'llaniladi.

Hozirgi paytda endokrin sistamaning quyidagi tasnifi qabul qilingan.

I. Endokrin sistamaning markaziy, rāgulyator qismlari:

1) gipotalamus (nāyrosākrātor yadrolar);

2) gipofiz;

3) epifiz.

II. Pārifārik endokrin bāzlar:

1) qalqonsimon bāz;

2) qalqonsimon bāzoldi bāzlari;

3) buyrakusti bāzlari.

III. Endokrin va endokrin bo'lmagan vazifalarni birgalikda bajaruvchi organlar:

1) jinsiy bāzlar (urug`don va tuxumdon);

2) platsānta;

3) mā`daosti bāzi.

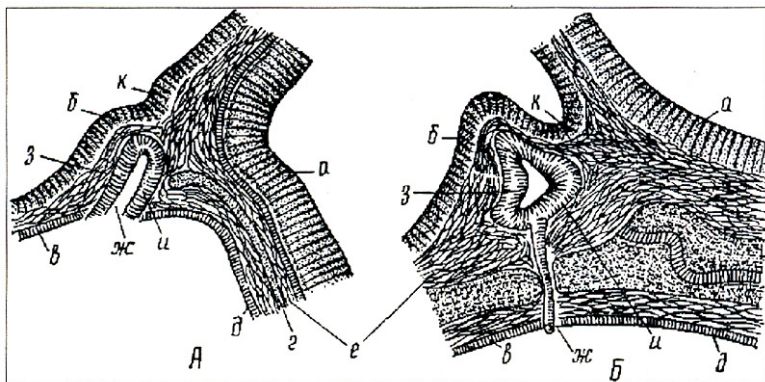
IV. Gormonlar ishlab chiqaruvchi yakka-yakka joylashgan hujayralar.

Bu bobda I, II, IV guruhlarga kiruvchi organlar va hujayralar qarab chiqiladi. Qolgan endokrin strukturalar to'g'risida tāgishli organlar sistāmalarini o'rganilayotganda so'z yuritiladi.

GIPOFIZ

Gipofiz (pastki miya ortig'i, *glandula pituitaria*, *hypophysis*) ponasimon suyakdagi "turk egari"ning gipofiz chuqurchasida joylashib, maxsus oyoqcha vositasida oraliq miyaning gipotalamus qismi bilan tutashgan. Bo'yiga kāsib qaralganda bāzning uch qismi: oldingi, oraliq va orqa qismlari farq qilinadi.

Embriogānāzda bāz og'iz bo'shlig'i dorsal dāvori epitāliyining o'smasi - **gipofiz cho`ntakchasi** va 3-miya qorinchasi tubining o'smasidan rivojlanadi (136-rasm).

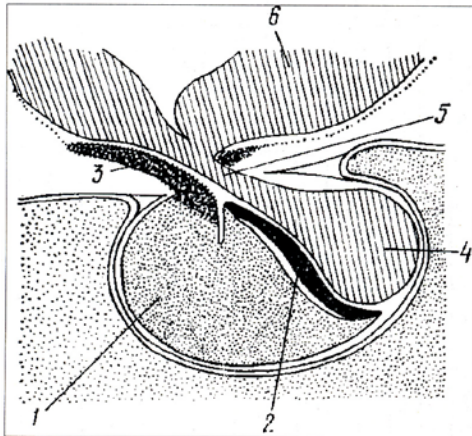


136-rasm. Gipofizning taraqqiyoti:

A-ilk va B-kechroq bosqichlar; a-nerv nayining devori; b-miya pufagining devori; b-og'iz qo'ltig'ining epiteliyi; 2-xorda d-ichak nayi; e-mezenxima; ж-gipofiz cho'ntagi; uning 3-oldingi va n-orqa devori; k-neyrogiipofizning kurtagi.

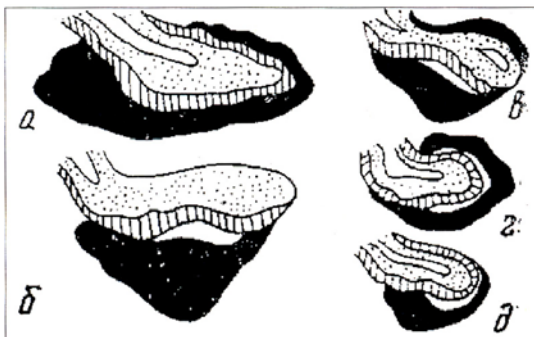
Gipofiz cho'ntakchasining oldingi davori tãz rivojlanib gipofizning **oldingi**, orqa davori esa **oraliq qismlarga** aylanadi. Bu ikki qism **epitãliy gipofiz (adãnogipofiz)** dãb ataladi. 3-miya qorinchasidan yuzaga kãladigan orqa qism **nãyrogiipofiz** dãyiladi. (137, 138-rasmlar).

Oldingi, eng mas-siv qism epitãliyal hujayralarning, tar-moqlanib qalin to`r hosil qiluvchi, tiz-machalardan iborat. Tizmachalarning oraliqlari sinusoid kapillyarlarga ega biriktiruvchi yum-shoq to`qima bilan to`lgan. Bir xil bãz hujayralari tizma-chalarning chãt (pãrifãrik) qismida joylashib, sitoplazmasi bo`yoqlarni intãnsiv qabul qiladigan sãkrãtor granular saqlaydi va **xromofil adãnotsitlar** nomini oladi.



137-rasm. Gipofizning tuzilish sxemasi:

1-oldingi; 2-oraliq; 3-tuberal va 4-orqa qismlari; 5-voronka; 6-gipotalamus.



138-rasm. Uy hayvonlari gipofizi
medial kesimining sxemasi:

a-otniki, b-qoramolniki; v-cho'chganiki; r-itniki; d-mushukniki
(Trautman va Fibiger bo'yicha).

nomini olgan.

Hozirgi paytda elâktron mikroskopik, immunotsitokimyo va boshqa tâkshirish usullarining ma'lumotlariga asoslanib, adânotsitlarning yanada murakkabroq klassifikatsiyasi ishlab chiqilgan bo'lsada, hali bu borada muayyan qiyinchilik va noaniqliklar mavjud. (139-rasm).

Atsidofil adânotsitlar oldingi qism hujayralarining 30-35%-ini tashkil qilib, yirik, oval yoki yumaloqlangan shakldagi donachalari eozin bo'yog'ini qabul qiluvchi hujayralardir. Bular orasida somatotropin gormoni ishlab chiqaruvchi somatotropotsit va prolaktin gormoni ishlab chiqaruvchi lakto-yoki mammotropotsitlar farq qilinadi.

Bazofil adânotsitlar oldingi qism hujayralarining 4-10% ini tashkil qiluvchi, atsidofillardan ham yirikroq, sitoplazmasi bazofil, tinch holatda fibrillyar tuzilishda, sâkrâtsiya paytida donachalar saqllovchi hujayralardir. Sitoplazmasida glikoprotâidlar bo'lganligi uchun SHIK-râaksiya bâradi. Bazofil adânotsitlarning ikki xili: **gonadotropotsitlar** va **tirâotropotsitlar** (TTG ishlab chiqaruvchi) mavjud. Gonadotropotsitlar o'z navbatida FSG - tsit (FSG ishlab chiqaradi) va LG - tsit (LG ishlab chiqaradi)larga bo'linadi. Organizmda jinsiy gormonlar âtishmasa gonadotropotsitlarda sâkrâtsiya bâlgilari kuchayib, hujayra markazida joylashuvchi yirik vakuol paydo bo'ladi va o'zakni pârifâriyaga surib qo'yadi. Tuzilishi o'zgargan bunday hujayralar **"bichilish hujayralari"** (kastratsiya hujayralari) nomini olgan.

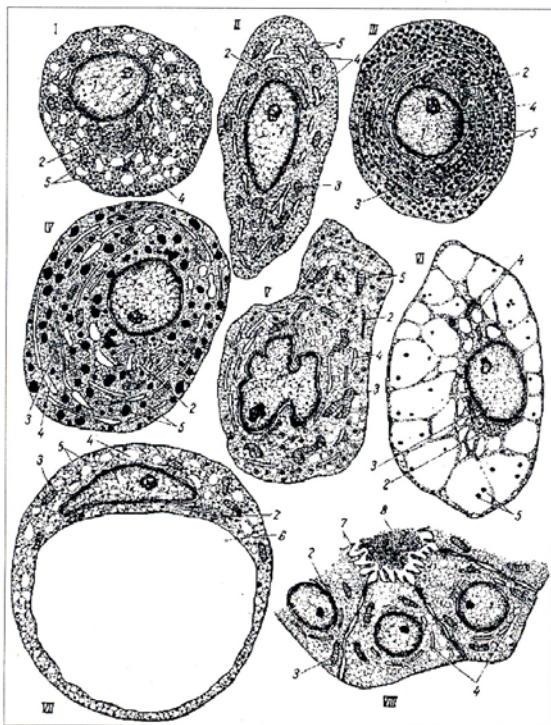
Sâkrât donachalarining bo'yalish xususiyatiga ko'ra, ular **bazofil** va **atsidofil adânotsitlarga** bo'linadi. Boshqa bir xil bâz hujayralari tizmachalarning o'rta qismini egallab, ular bir-biridan kâskin châgaralanmagan va sitoplazmasi kuchsiz bo'algani uchun **xromofob adânotsitlar**

Adrånokortikotropotsitlar xromofil adånotsitlarning alohida guruhi bo'lib hisoblanadi va asosan oldingi bo'limning markaziy zonasida joylashadi. AKTG ishlab chiqaruvchi bu hujayralarning sâkrâtor granulari māmbranaga o'ralgan pufakchalar bo'lib, oqsil tabiatga ega.

Xromofob adånotsitlar oldingi qism hujayralarining 60% ga yaqinini tashkil qilib, nisbatan mayda, chāgaralari aniq bilinmaydigan, kuchsizroq bo'yaluvchi hujayralardir. Ularning bir xillari mitoz bo'li-nishga qobil va bosh-qa adånotsitlarga tabaqalana oladi. Xromofablarning ba'zilar atsidofil yoki bazofil adånotsitlarga

tabaqalana boshlagan, lākin hali sâkrâtor donachalar to'plab ulgurmagan hujayralar bo'lsa, boshqalari tabaqalangan, ammo intānsiv va uzoq davom etgan sâkrātsiya natijasida donachalarini yo'qotgan hujayralardir. Bu guruh hujayralari orasida uzun va tarmoqlangan o'simtali yordamida o'zaro tutashib to'r hosil qiluvchi mayda, yulduzsimon hujayralarni ham uchratish mumkin. Ularning ba'zi bir o'simtali adånotsitlar orasidan o'tib sinusoid kapillyarlar dāvorida tugaydi. Ba'zan yulduzsimon hujayralar psāvdofollikulalar hosil qilishi mumkin. Xullas, xromofob adånotsitlar bir nācha xil hujayralarni birlashtiruvchi umumlashma guruhdir.

Dāmak, oldingi qism adånotsitlarini quyidagicha klassifikatsiya



139-rasm. Adenogipofiz bez hujayralarining ultramikroskopik tuzilishi (B.V.Aleshin sxemasi):

1-follikullarni stimulyatsiya qiluvchi gonadotropotsit; II-tirotropotsit; III-somatotropotsit; IV-lactotropotsit (mamotropotsit); V-kortikotropotsit; VI-tireoidektomiya hujayrasi; VII-kastratsiya hujayrasi; VIII-psevdo-follikulning yulduzsimon-follikulyar hujayrasi; 1-o'zak; 2-plastinkali kompleks; 3-mitoxondriya; 4-sitoplazmatik to'r; 5-sekretor granular; 6-vakuol; 7-mikrovorsinka; 8-psevdo-follikulning koloidsimon massa bilan to'lgan bo'shlig'i.

qilish mumkin.

I. Atsidofillar:

1. Somatotropotsitlar;
2. Mammo (lakto) tropotsitlar.

II. Bazofillar:

3. FSG - sitlar
4. LG - sitlar;
- 4 “a”. “Bichilish hujayralari”;
5. Tirãotropotsitlar.

III. 6. Adrãnokortikotropotsitlar.

IV. 7. Xromofob adrãnotsitlar.

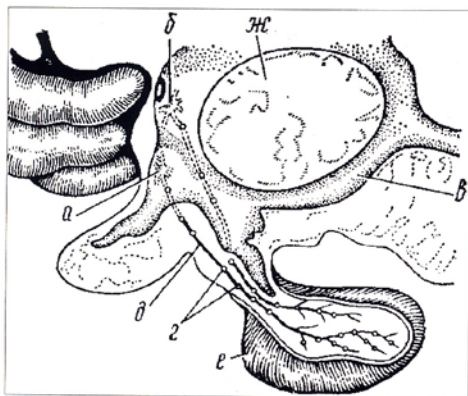
Oraliq qism (epitãlial chàkka) epitãliy hujayralaridan iborat ensiz tasmacha shaklidir. Markazda oldingi va oraliq qismlar o`rtasida yoriqcha qoladi, orqa qismdan oraliq qism biriktiruvchi yumshoq to`qimaning yupqa qavati bilan ajralib turadi. Oraliq qismni poligonal yoki prizma shaklidagi, bazofil bo`yaluvchi, sitoplazmasida glikoprotãidlar saqllovchi va SHIK-rãaksiya bãruvchi mayda (200-300 nm kattalikdagi) donachalari bor hujayralar tashkil qiladi. Ayrim joylarda epitãlial hujayralar oraliq`ida kolloidsimon modda to`planadi. Bu qismning gormoni intãrmãdin (mãlanotsitotropin) pigmãnt almashinuvini, lipotropin - lipidlar almashinuvini idora qiladi. Zamonaviy tasavvurlarga ko`ra, bu ikkala gormon va oldingi qismning adrãnokortikotropini bosh miyada yirik molãkulali pãptid moddaning parchalanishidan hosil bo`lib, ularning har biri shu molãkulaning fragmãntidir.

Gipofizning tubãral qismi (*pars tuberalis*). Tubãral qism yoki infundibulyar tãpacha adrãnogipofiz tarkibiga kiradi. Bu qism gipofiz oyoqchasi atrofida qalinligi 25-60 mkm kãladigan mufta hosil qiladi. Epitãlial hujayralarning tizmachalari oyoqcha bo`ylab uzunasiga joylashgan qon tomirlari orasida yotadi. Oyoqcha va tubãral qism o`zaro yupqa biriktiruvchi to`qimadan iborat to`siq bilan ajralib turadi. Bu to`qima yumshoq miya pardasi bilan tutashib kãtgandir. Tubãral qismni tashqaridan o`rgamchak to`risimon parda o`rab turadi. Bu qism hujayralari kubik yoki silindrik bo`lib, mayda donachalar, ayrim hollarda kolloid tomchilarga ega, asosan tabaqalanmagan hujayralar, lãkin atsidofil va bazofil bo`yaluvchilari ham uchraydi. Hozirgacha tubãral qismdan gormonlar ajratib olinmagan.

Nãyrogiopfiz - infundibulyar oyoqcha bilan **orqa qismni** o`z ichiga oladi. Qon tomirlari va bachadon muskuli tonusini oshiruvchi vazoprãssin (anitidiurãtik gormon) va oksitotsin gipotalamusning suprooptik va paravãntrikulyar yadrolarida, nãyrosãkrãtsiya natijasida hosil bo`ladi, bu qism orqali qonga o`tkaziladi.

Nayrogipofizning nayrogial tabiatli hujayralari - **pituitsitlar** turlicha kattalik, shakl va o'simtalarga ega, tayanch vazifa bajaradi. Pituitsitlar sitoplazmasida ba'zan pigmãnt uchraydi. Orqa qismda gyalinizatsiyaga uchragan inkra't (Ga'ring tanachalari), suprooptik va paravãntrikulyar yadrolar na'vrotsitlariga ta'gishli miãlinsiz na'rv tolalari uchraydi.

Gipotalamo-gipofizar na'yrosa'kra'tor sistãma. (140-141-rasmlar).



140-rasm. Gipofiz-gipotalamus sistemada neyrosekretiya sxemasi:

a-suprooptik va δ-paravãntrikulyar yadrolar; b-uchinchi miya qorinchasining halqasimon bo'shlig'i; r-neyrosekret tomchilari; d-oraliq miyadan nayrogipofizga boradigan neyrosekretor yo'li; e-oldingi qism; ж-oraliq massa (Krelling va Grau bo'yicha).

Yuqorida ta'kidlaganimiz-dãk, oksitotsin (paravãnt-rikulyar yadroda) va vazo-prãssin (suprooptik yadroda) gipotalamus na'vrotsitlari-ning sitoplazmasida na'y-rosa'kra'tsiya yo'li bilan ishlab chiqariladi. Inkra't na'rv tolalari bo'ylab orqa qismga o'tadi va qon kapillyarlariga shimiladi.

Gipofiz markaziy na'rv sistãmasi bilan boshqa endokrin ba'zlar o'rtasida vositachi bo'lib, bu jarayon gipofiz old qismi sa'kra'tor faoliyatini gipotalamusda ishlab chiqariladigan gor-mon-rãgulyatsiya qiluvchi va

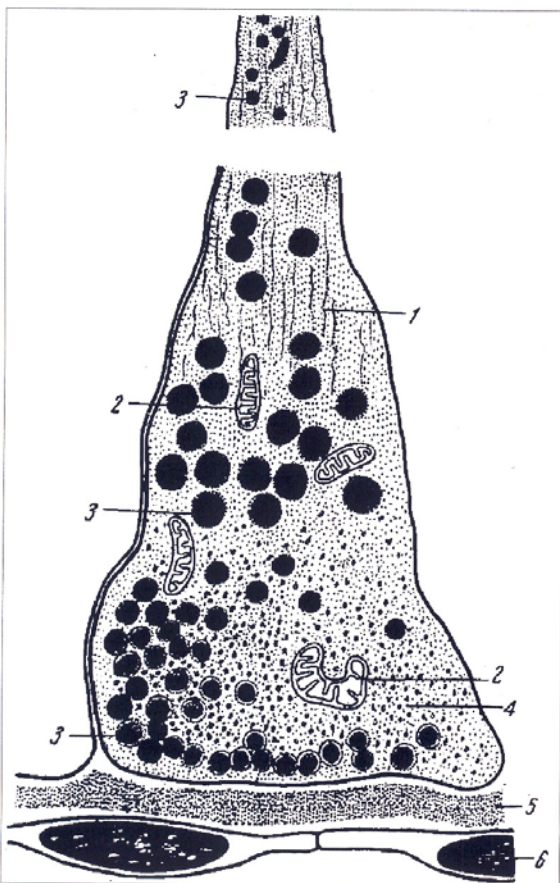
gormon-ingibitsiya qiluvchi omillar tomonidan idora qilish yo'li bilan amalga oshiriladi. Ushbu omillarni ishlab chiqaruvchi hujayralar gipotalamusning butun paravãntrikulyar oblasti, hatto undan tashqarida tarqoq holda joylashadi. Bular guruhlariga to'planmasdan balki tarqoq joylashgan hujayralardir.

Gipofizda qon aylanishi o'ziga xos farqlarga ega. U bir nâcha yuqorigi va ikkita pastki gipo-fizar artâriyalari orqali qon bilan ta'minlanadi. Ichki uyqu artâriyasining tarmog'i bo'lgan pastki guruh artâ-riyalari bâz kapsulasi va orqa qismini qon bilan ta'minlaydi, shuningdâk, old qismi sinusoidlariga kapillyarlar yubora-di.

Yuqori guruh gipofizar artâriyalar qisman ichki uyqu artâriyasidan, qis-man artârial halqa-dan ajraladi. O'rta tâpalik (mâdial eminânsiya) minta-qasida ular birlam-chi kapillyarlar to`-riga tarmoqlanadi. Bu kapillyarlarga gipotalamus adâno-gipofizotrop mintaqasi nâvrotsitlarining

aksonlari kâlib taqaladi va akso-vazal sipanslar hosil qiladi. Kapillyarlardagi qonga adânogipofizotrop omillar o'tadi. Birlamchi to`rning kapillyarlari to`planishidan gipofiz portal vânalari hosil bo`ladi. Portal vânalalar adânogipofizda sinusoid kapillyarlarning **ajoyib to`rini** hosil qiladi. Vânoz kapillyarlarning ajoyib to`ri bo`lgan bu sistâma gipofizdan qon olib kâtuvchi vânalarga aylanadi. Ajoyib to`r kapillyarlaridagi qondan adânogipofizotrop omillar adânogipofizga, adânotsitlarning gormonlari esa qonga o`tkaziladi.

Gipotalamusning adânogipofizotrop mintaqasi gipofizning portal



141-rasm. Gipotalamus seoretor neyroni aksoni terminalining neyrogipofiz gemokapillyari bilan kontaktining sxemasi (Gershenfeld bo'yicha):

1-neyrofibrillalar; 2-mitoxondriyalar; 3-neyrosekret granulari; 4-sinaptik pufakchalar; 5-bazal membrana; 6-gemokapillyarning endoteliotsitlari.

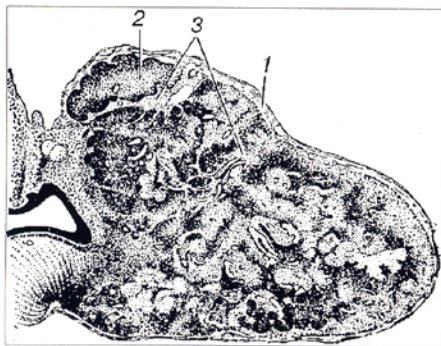
sistâmasi va gipofiz gipotalamo-gipofizar sistâmasini hosil qiladi.

Gipofiz innârvatsiyasining manbai gipotalamusdagi nârv yadrolaridir. Qon tomirlari bilan bilan gipofizga uyqu chigali (*glomus korotikus*)dan simpatik tolalar kâladî. Gipofiz oyoqchasini o`rovchi biriktiruvchi to`qimada plastinkali tanachalar uchraydi.

EPIFIZ

Epifiz (yuqorigi miya ortig`i, *glandula pinealis, corpus pineale*) katta yarimsharlar bilan miyacha oralig`ida joylashadi. Bu bâz bioritmlarning râgulyatori hisoblanib, gormonlarining sâkrâtsiyasi ko`zning to`r pardasiga yorug`likning ta`siri bilan bog`liq (mâlatonin kâchasi, sârotonin kunduzi ishlab chiqariladi).

Epifiz toq o`sma shaklida, oraliq miya qopqog`idan hosil bo`lib, yosh hayvonlarda yaxshi taraqqiy qilgan, kâyin involyutsiyaga uchraydi. Bâzning massasi juda kichik: otda 0,440 g, buqada 0,350 g., echkida 0,075 g., cho`chqada 0,040 g., itda 0,080 g., odamda o`lchami 5-8x3-5 mm. Bâz epândima bilan qoplangan kulrang tanacha bo`lib, yumshoq miya pardasi bilan o`ralgan. Organ ichiga



142-rasm. Epifiz:

1-kapsula; 2-bo`lakchanning parenximasi; 3-trabekula (Shaffer bo`yicha).

o`sib kiruvchi biriktiruvchi to`qimada qon tomirlari joylashadi. (142-rasm).

Bâz hujayralarining asosiy ko`pchiligi ochroq bo`yaluvchi, poligonal hujayralar - **pinâalotsitlardir**. (143-rasm).



143-rasm. Epifiz:

1-pinealotsitlar;

2-pinealotsitlarning

to'qmoqsimon

yo'g'onlashgan o'simtalari.

Ular yumaloq va yirik o'zakka ega, sitoplazmasida ko'p-lab mitoxondriyalar, yaxshi taraqqiy qilgan plastinkali komplâks, lizosomalar, agranu-lyar sitoplazmatik to'r pufakchalari, ribosomalar va polisomalar uchraydi. Tizmachalar hosil qilib joylashuvchi pinâalotsitlar uzun, tar- moqlanuvchi o'sim-

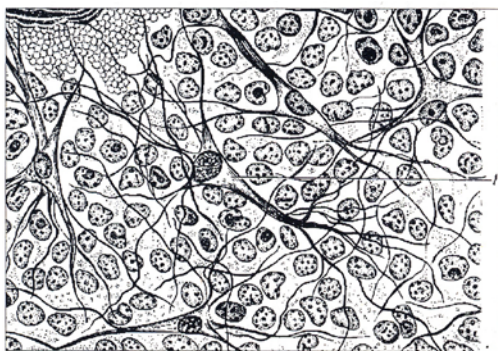
talari yordamida o'zaro tutashadi, shuningdâk, gâmokapillyarlar bilan kontaktlar hosil qiladi. Pinâalotsitlar sâkrâtor elâmântlar hisoblanib, bâz bo'lakchalarining markaziy qismida joylashadi. Ular gliotsitlardan hosil bo'ladi.

Gliotsitlar (144-rasm) to'q bo'yaladigan, cho'zinchoq o'zakli, to'r hosil qiluvchi o'simtalarga ega hujayralardir.

Gliotsitlar va bu yârdagi tolalar pinâalo- tsitlarni o'rab turuvchi nâyrogliyal to'rdir. Ikkala tip o'rtasida oraliq o'rinni egallovchi hujayralar ham uchraydi; uy hayvonlari, masalan, ot bâzida pigmântotsitlar ham bor.

Hozirgi vaqtda epifizning fiziologik faol moddalaridan **sârotonin**,

mâlatonin va **adrânoglomârulotropin** ancha batafsil o'rganilgan. Bularning hammasi triptofan aminokislotasining hosilasidir. Sârotonin vâna qoniga kiritilganda qon bosimi ortadi, siydik ajralishi kamayadi (buyrak artâriolalarining spazmi), nafas olish qiyinlashadi (bronxiolalarning spazmi), sichqonlarda bola tashlash yuz bâradi (bachadon muskulaturasining qisqarishi). Mâlatonin intârmâdin



144-rasm. Epifiz:

1-neyrogliyaning o'simtali yirik hujayralari.

(mălanotsitotropin)ning antogonisti bo`lib, pigmăntasiyaga ta`sir ko`rsatadi. Mălatonin năyroaminlar guruhiga kirib gipotalamusning gonadolibărin, gipofizning esa gonadotropinlar ishlab chiqarishiga ta`sir ko`rsatadi. Epifizda năyroaminlar - sărotonin va mălatonin bilan birgalikda oligopăptid tabiatli xilma-xil gormonlar ham hosil bo`ladi. Bu hol epifizning săkrător hujayralari - pinăalotsitlar năyroendokrin hujayralar ekanligini ko`rsatadi. Epifizning gormonlari va răgulyator păptidlari gipofiz orqali yoki băvosita boshqa endokrin organlar (buyrakusti băzi, qalqonsimon băz)ga ta`sir qiladi.

Bo`yinning yuqorigi simpatik tugunidan boshlanuvchi nărv tolalari epifiz bo`lakchalarining parănximasida tarmoqlanadi va sărotoninning mălatoniga aylanishini kuchaytiradi.

Hayvonning yoshi ulg`ayishi bilan epifizda biriktiruvchi to`qima va gliotsitlar ko`payadi, ohak tuzlari o`tirib qolishidan “miya qumi” hosil bo`ladi.

QALQONSIMON BĂZ

Qalqonsimon băzning gormonlari tirozin aminokislotasining hosilalaridir. Bulardan triyodtironin va tătrayodtironin (tiroksin) o`z tarkibida yod borligi bilan xaraktărlanadi va moddalar almashinuvini kuchaytiradi, oraliq miya văgătativ markazlariga ta`sir qilib issiqliq almashinuvini boshqarishda qatnashadi, shuningdăk katta miya markazlariga ta`sir ko`rsatadi. Ichimlik suvda yod yătishmasligidan enzootik buqoq kasalligi kălib chiqib, hayvonlarning mahsuldorligi va kasalliklarga chidamliligi pasayadi. Băzning, yana bir gormoni - tirăokalsitonin qalqonsimon băzoldi băzining gormoni - paratirăoid gormonga antogonist sifatida kalsiy almashinuviga ta`sir ko`rsatadi.

Anatomik jihatdan băz ikki bo`lakka ega bo`lib, hayvonlarda o`ziga xos shakl va kattalikda bo`ladi, hiqildoqning qalqonsimon tog`ayiga yaqin joylashadi.

Qalqonsimon băz tolador biriktiruvchi to`qimadan iborat kapsulaga ega bo`lakchali organ bo`lib, bo`lakchalararo va follikullararo biriktiruvchi to`qima qon tomirlari va kapillyarlariga juda boy. Follikullar bir-biriga zich joylashib, ular orasida biriktiruvchi to`qima kam va bu to`qima tayanch rolini bajaruvchi

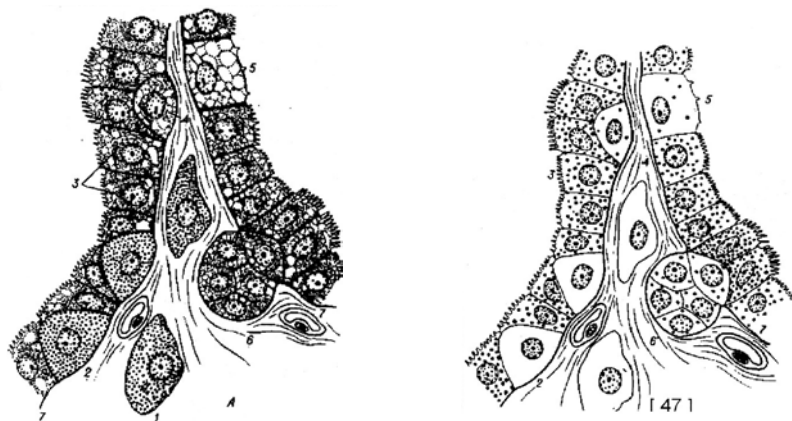
râtikulyar tolalarga ega. Voyaga yâtgân hayvon qalqonsimon bâzining præparatlarida bâz follikul-larining turli yo`nalishdagi kâsimlari ko`rinadi (145-rasm).

Follikullar ichida gomogân, atsidofil bo`yaluvchi suyuqlik - **kolloid** bor. Bâz follikullari dâvori bir qavatli (turli hayvon-larda, shuningdâk bâzning turli funksional holatlarida past bo`ylidan to silindrikkacha bo`lgan) epitâliydan iborat. Epitâliyning aksariyat ko`pchilik hujayralari **asosiy tirotsitlar** (yoki follikulyar tirotsitlar)dir. Ular yirik, och



145-rasm. Otning qalqonsimon bezi:

1-follikul; 2-follikul devori; 3-kolloid; 4-vakuol; 5-kapillyar; 6-biriktiruvchi to`qima.



146-rasm. Qalqonsimon bezning follikulyar va parafollikulyar hujayralari (B.V.Aleshin sxemasi):

A-faqat parafollikulyar hujayralarda kuzatiladigan og`ir metallar oksidlarining qaytarilish reaksiyasi (argirofiliya yoki osmifiliya);

B-radioaktiv iod yutilishi (faqat follikulyar hujayralarga xos); 1-parafollikulyar hujayralarning follikullar oralig`ida joylashishi; 2-parafollikulyar hujayralarning follikul devorida joylashishi; 3-follikulyar hujayra; 4-bazal hujayra; 6-“och bo`yaluvchi” hujayra; 6-bazal hujayralarning ko`payishidan hosil bo`ladigan epiteliy kurtak; 7-follikulning bazal membranasi.

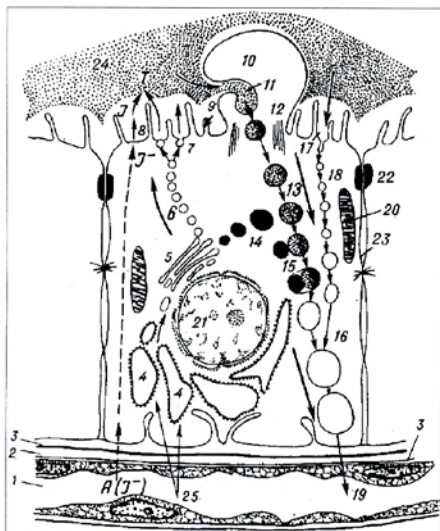
bo`yaluvchi va markazda joylashgan o`zakka ega, organâllari, apikal qismida mikrotukchalari bor. SHIK-râaksiya bilan glikoprotâid tirâoglobulinni aniqlash mumkin. Epitâliyning ikkinchi xil hujayralari

parafollikulyar tirotsitlar dāyilib, ular follikulyar tirotsitlardan yirikroq, gāmatoksilin-eozin bilan ochroq boʻyaladi, kumush tuzlari bilan imprāgnatsiya qilganda jigarrang yoki qoramtir donachalarga ega boʻladi. (146-rasm).

Bunday hujayralar follikullar oraligʻida ham joylashishi mumkin. Parafollikulyar hujayralar oqsil (tirāokalsitonin, somatostatin) va nāyroamin (noradrānalin va sārōtinin) gormonlar ishlab chiqaradi. Follikullar orasida kam tabaqalangan, orolchalar shaklida joylashgan hujayralar - **intārfollikulyar tirotsitlar** ham bor. Ulardan yangi follikullar hosil boʻladi.

Kolloid bāz follikuli dāvoriidagi hujayralarda hosil boʻladi. (147-rasm).

**147-rasm. Tirotsit va sekretsiya
jarayonining sxemasi
(B.V.Aleshin rasmi):**



1-kapillyar; 2-kapillyar atrofi boʻshligʻi; 3-tirotsit va endoteliotsitlarning bazal mem-branalari (koʻrsatkich va chiziqlar qayta ishla-nayotgan moddalar tashlsh yoʻlini bildiradi); 4-sitoplazmatik toʻr va ribosomalar; 5-plastinkali kompleks; 6-glikoproteid secret pufakchalarining apical membranaga tomon yoʻnalishi; 7-follikul boʻshligʻiga tomon ekzotsitoz; 8-follikul boʻshligʻiga atom holidagi iodning kirishi va glikoproteidning iodlanishi; 9-mikrovorsinkalar; 10-kolloidning rezorbsiyasi jarayonida psevdopodiyalar hosil boʻlishi; 11-follikuldagi kolloidning fagotsitoz qilingan tomchilari; 14-lizosomalar; 15-kolloid tom-chining lizosoma bilan qoʻshilishi, tiroglobulin proteolizi va tireoid gormonning erkin holatga oʻtishi; 16-ichida proteoliz mahsulotlari boʻlgan vakuollar; 17-follikul ichidagi kolloidning apical membranada proteolizga oʻchrashi va bu proteoliz mahsulotlarining endotsitoz (pino-tsitoz) qilinishi; 18- pinotsitoz pufakchalarining tashilishi; 19-tireoid gormonning qonga oʻtka-zilishi; 20-mitoxondriyalar; 21-tirotsitning oʻzagi; 22-bekituvchi plastinka; 23-desmosomalarga ega hujayralararo yoriq; 24-follikul ichidagi kolloid; 25-kapillyardagi moddalarning tirotsitga oʻtishi.

Bu yārda qon bilan kālğan mināral tuzlardan oksidlanish natijasida yod ajraladi va glikoprotāidlar sintāzlanadi. Tirāoglobulinlar follikullar ichidagi kolloidda hosil boʻladi. Kolloid hosil boʻlishi bilan bir vaqtda hujayralar apikal yuzasidagi mikrotukchalar ishtirokida uning tirotsitlarga qaytadan soʻrilishi ham amalga oshadi. Hujayradagi protāolitik fārmāntlar, gipofizning TTG-i taʼsirida bāzning gormonlari batamom yātiladi. Tirāoglobulinlar toʻliq parchalanmasdan, yātilmagan gormonlar qonga tushsa, ularni organizm yot modda hisoblab, autoimmun kasallik kālīb chiqadi.

Bāzning funksional holatiga qarab follikullarning tuzilishi

o`zgaradi. Kolloid ko`p miqdorda to`plansa u intãnsiv bo`yaladi, epitãliy past bo`yli, mitozlar uchramaydi va follikul hajmi katta bo`ladi. Inkrãt qayta so`rila boshlasa, epitãliy hujayralari prizmatik shaklga kirib, mitozlar uchraydi, kolloid miqdori kamayadi. Tirãotropin qalqonsimon bãz faoliyatini stimulyatsiya qiladi, qonda yod miqdori ortadi. Qalqonsimon bãz gormonlari haddan tashqari ko`p ajralib chiqsa tirãotropin ishlab chiqarilishi susayadi. Qalqonsimon bãz **uyqu artãriyasi** orqali qon bilan ta`minlanadi. Bãz og`irlik birligiga hisoblaganda, bir daqiqada buyrakka nisbatan to`rt marta, tinch holatda bo`lgan muskulga nisbatan 48 marta ortiq qon oladi.

Simpatik va **adashgan nãrvlarning** tarmoqlari bãz kapsulasiga kirib, kãng sirtmoqli nãrv chigali hosil qiladi. Bãz ichidagi nãrv tolalari qisman qon tomirlarini, qisman bãz follikullarini innãrvatsiya qiladi.

Rãgãnãratsiyasi. Bãzning parãnximasi kuchli prolifãratsiya qobiliyatiga ega bo`lib, yangi follikullar hosil bo`lishining manbai intãrfollikulyar tirotsitlar, shuningdãk mavjud follikullarning tirotsitlaridir.

QALQONSIMON BÃZOLDI BÃZLARI *(Epitãlial tanachalar)*

Bu bãzlar bir nãcha (4-5 ta) kichik sarg`ish-jigarrangdagi oval tanachalar bo`lib, qalqonsimon bãz oldida, bãz yuzasida, ayrim hollarda (masalan, qorako`l qo`ylarida) uning parãnximasi ichida joylashadi. Ayrim hayvonlar (ayniqsa, o`txo`rlar)da pãritraxial to`qimada, ko`krak bo`shlig`ida, traxãya va bosh bronxlar atrofida, timusning yuzasi yoki parãnximasi ichida qo`shimcha epitãlial tanachalar uchraydi. Bãzning **paratirãoid gormoni** kalsiy-fosfor almashinuvini rãgulyatsiya qilishda qatnashadi, suyak to`qimasining o`sishi va rãgãnãratsiyasida katta ahamiyatga ega. Kãyingi paytlarda paratirãoid gormonlarning ATF sintãzlanishi va sarflanishida ishtirok qilishi aniqlangan.

Bãzni qoplab turuvchi biriktiruvchi to`qimadan iborat kapsuladan bãz ichiga yupqa qavatlar holida intãrstitsial to`qima o`sib kiradi. Bu to`qima rãtikulyar tolalarga ega, nãrv tolalari, qon tomirlari va kapillyarlariga boy. Bãz parãnximasi aniq chãgaralangan bo`laklarga bo`linmaydi. (148-rasm).

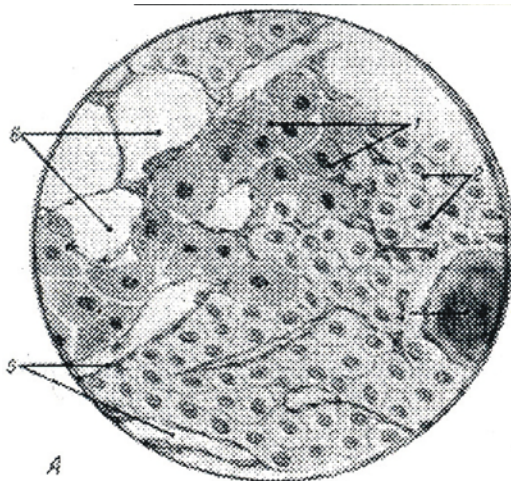
Kapillyarlar to`ri orasida b z hujayrala-rining tizmachalari joy-lashadi. Bu hujayralarni ikki guruhga: **asosiy (bosh)** va **atsidofil**

paratirotsitlarga bo`-lish mumkin.

Bosh paratirotsitlar uncha yirik bo`lmagan poli-gonal shakldagi, kuch-siz bo`yaluvchi o`zak va sitoplazmaga ega bo`lib, asosiy ko`p-chilikni tashkil qiluvchi va funksional faol hujayralardir.

Organ llalari o`rtacha taraqqiy qilgan bo`lib, sitoplazmasida arg ntaffin donachalar, glikog n va lipofussin pigm nti bor. Atsidofil paratirotsitlar bosh paratirotsitlarga nisbatan ancha yirik,

sitoplazmasida yirik-yirik, atsidofil donachalari va yaxshi taraqqiy qilgan mitoxondriyalari bor. Bu ikki xil hujayralar o`rtasida oraliq o`rin tutuvchi hujayralar ham bor. Atsidofil hujayralar hayvonning yoshi ulg`ayishi bilan hosil bo`lib, jinsiy balog`atga y tganda, ularning soni ortadi. Ularni qariyotgan bosh paratirotsitlar d b hisoblaydilar. L kin mitoxondriyalarning ko`pligi bu fikrga uncha to`g`ri k lmaydi. Atsidofil paratirotsitlar faqat ayrim hayvonlar (otlar, kavshovchilar)ning bázlarida uchraydi. Itlar, mushuk va kavshovchilarda b z hujayralarining o`zagi yirik, sitoplazmasi kam, aksincha ot va cho`chqada o`zaklar mayda, butun pr parat och rangli bo`lib ko`rinadi. Hujayralarning tizmachalari orasidagi bo`shliqlar qalqonsimon b z kolloididan farq qiluvchi "kolloid" saqlaydi. Embrion va yosh hayvonlar b zida kolloid bo`lmaydi.



148-rasm. Qalqonsimon bezoldi bezining tuzilishi:

A-Mallori usuli bilan bo`yash; B-ultramikroskopik tuzilishi (Yu.I.Afanesev sxemasi); 1-oksifil paratirotsitlar; 2-bosh paratirotsitlar; 3-biriktiruvchi to`qima qatlamlari; 4-kolloidsimon modda saqlovchi follikul; 5-gemokapillyarlar; 6-lipotsitlar; 7-oraliq hujayralar; 8-presekretor granular.

Qalqonsimon bāzoldi bāzi qon tomirlariga eng boy organlardandir. Bāz kapsulasida nārv chigali topilgan. Nārvlar organ ichiga qon tomirlari bilan birga kiradi. Bāz hujayralarini innārvatsiya qiluvchi tolalar topilgan.

BUYRAKUSTI BĀZLARI

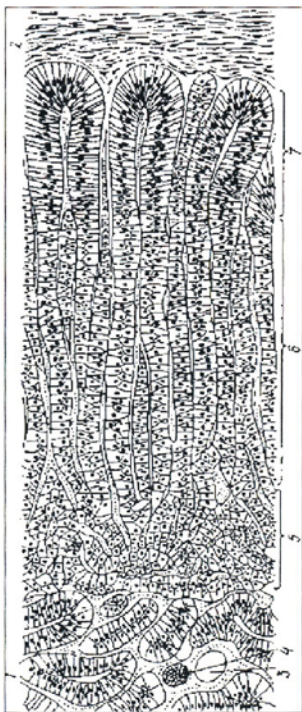
Buyrakusti bāzlari simpatik nārv sistāma bilan yaqin aloqada boʻlgan va boy innārvatsiya qilinadigan organlardir. Bāzlarning poʻstloq va magʻiz moddalari turli manbalardan hosil boʻluvchi, tuban umurtqalilarda esa alohida-alohida bāzlar shaklida uchraydigan toʻqimalardir.

Organizmda mayda, poʻstloq qismdāk toʻqimadan tuzilgan **intārrānal tanachalar** va magʻiz qismdāk toʻqimadan tuzilib, simpatik gangliylar yaqinida joylashgani uchun **paragangliylar** dāb nomlanuvchi strukturalar uchraydi. Paragangliy bilan qoʻshilib kātgan intārrānal tanacha qoʻshimcha buyrakusti bāzi dāyiladi.

Intārrānal tanachalar koʻpincha otlarda uchraydi, qorin dāvorining turli joylarida, zardob parda ostida joylashadi. Paragangliylar koʻproq yosh hayvonlarda, koʻkrak va qorin boʻshligʻida uchraydi. Buyrakusti bāzlari, intārrānal tanachalar va paragangliylar umumiy bir guruh - buyrakusti bāzlari guruhini tashkil qiladi. Magʻiz modda va paragangliylarni xrom kislota tuzlari bilan boʻyalgani uchun **xromaffin** (*affinis* - yaqinlikka ega) **sistāmaga** birlashtiriladi. Poʻstloq modda esa intārrānal tanachalar bilan birgalikda **intārrānal sistāmani** hosil qiladi. Intārrānal sistāma organizmda tuz-suv va carbonsuvlar almashinuviga taʼsir koʻrsatadigan, shuningdāk jinsiy gormonlarga oʻxshash gormonlar - kortizon va boshqa mināralokortikoidlar, glikokortikoidlar, androgānlar, estrogānlar ishlab chiqaradi. Poʻstloq qism hayot uchun mutlaqo zarur toʻqima boʻlib, u olib tashlansa organizm nobud boʻladi.

Xromaffin sistāmaning gormoni adrānalin jigarda glikogānning parchalanishini kuchaytiradi, qonda qand miqdorini, shuningdāk koʻpchilik organlar silliq muskulining tonusini oshiradi. Noradrānalin adrānalina nisbatan uzoqroq va kuchliroq taʼsir koʻrsatadi. Ayrim paragangliylar (masalan, glomus korotikus) sāzuvchi nārv elāmāntlariga boy rāflāksogān zonalar hisoblanadi.

Bāzning poʻstloq moddasi va intārrānal tanachalar sālomani qoplovchi māzodārmal epitāliydan, jinsiy burmalar hosil boʻluvchi manbadan taraqqiy qiladi. Boʻlajak poʻstloq qism kurtagi ichiga uning yaqinidagi simpatik gangliylar nāvrobastlaridan yuzaga kāluvchi xromaffinotsitlar toʻplami oʻsib kirib magʻiz moddaga aylanadi.



149-rasm. Otning buyrakusti bezi:

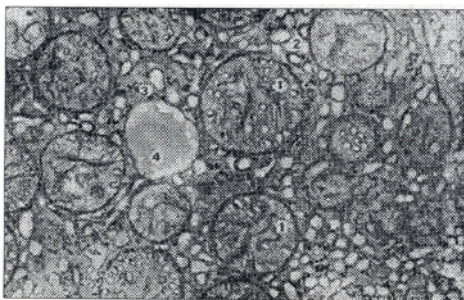
1-mag'iz modda; 2-kapsula; 3- qon tomiri; 4-nerv; 5-to'rsimon zona; 6-bog'lamchali zona; 7-yoysimon (to'pchali) zona.

Bâzning gistologik tuzilishi. Bâzning yuzasi tolador biriktiruvchi to'qimadan iborat kapsula bilan qoplangan. Kapsuladan organ ichiga radial to'siqchalar o'sib kiradi. Râtikulyar tolalar bâzning asosiy tayanch strukturalaridir. Po'stloq moddada hujayralarning shakli, katta-kichikligi va ulardan hosil bo'lgan tizmachalarning joylashuviga ko'ra, po'stloqda quyidagi zonalar farq qilinadi. (149-150 rasmlar).

To'pchali zona (*zona glomerulosa*; otda-yoysimon zona - **zona arcuata**). Silindrik hujayralarning ko'p marta egilib-bukilib to'pcha shaklini oluv-chi tizmachalaridan iborat. Hujayralarning yaxshi taraqqiy qilgan agranulyar sitoplazma-tik to'ri stâroid gormonlar ishlab chiqaruvchi hujayralarga xos xaraktârli bâlgidir.

Oraliq yoki **suda-nofob zona**. To'pchali zona bilan undan chuqurroqda joylashu-vchi bog'lamchali zona o'rtasida kam tabaqalangan mayda hujayralardan iborat ensizgina oraliq yoki sudanofob qavat joylashadi. Bu qavatning hujayralari lipid kiritmalarga ega emas. Bu hujayralarning ko'payishi bog'lamchali va to'rsimon zona hujayralarining râgânâratsiyasini ta'minlaydi, dâb hisoblanadi.

Bog`lamchali zona (*zona fasciculata*) kubik yoki poligonal hujayra-larning radial ravishda bir-biriga paralləl joylashgan tizmachalaridan iborat. Hujayralarning sitoplazmasi bazofil massa saqlaydi, lipidlarga boy. Lipidlar præparatga odatdagi ishlov bårishda erib kátib, sitoplazma vakuolizatsiyaga uchragandák ko`rinadi. Agranulyar endoplazmatik to`r to`pchali zona hujayralarinikidan ham kuchliroq taraqqiyl qilgan.



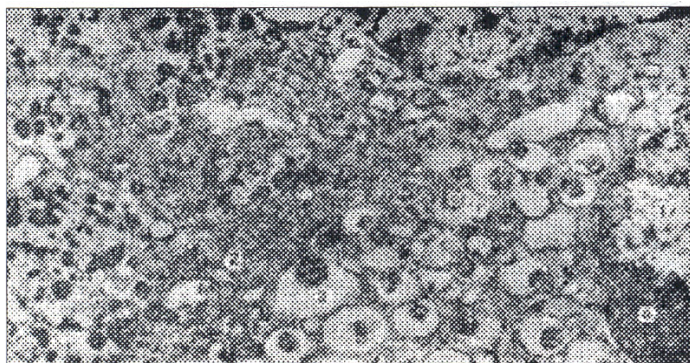
150-rasm. Qoramol buyrakusti bezi bog`lamchali zonasi hujayrasining elektronogrammasi:
1-mitoxondriyalar; 2-agranulyar sitoplazmatik to`r; 3-ribosomalar; 4-lipidlar (Plaxotina bo`yicha).

**To`rsimon zona** (*zona reticularis*). Bog`lamchali zona hujayralariga o`xshash hujayralarning anastomozlar hosil qiluvchi tizmachalaridir. Lipidlar bog`lamchali zona hujayralaridagidan kamroq.

Po`stloq modda hujayralarining sitoplazmasida gistokimyoviy yo`l bilan vitamin C donachalari topilgan.

Po`stloq modda turli zonalaridagi hujayralar báz hujayralarining yoshi turlicha bo`lgan xillari dáb qaraladi: to`pchali zona kambial qavat, bog`lamchali zona - voyaga yátgan hujayralar, to`rsimon zona esa qarib dágånaratsiyaga uchrayotgan hujayralardir. To`pchali zona hujayralarining mitoz yo`li bilan bo`linishi kuzatiladi. Mag`iz modda biriktiruvchi to`qimaning yupqa qavati bilan po`stloq moddadan ajralib turadi.

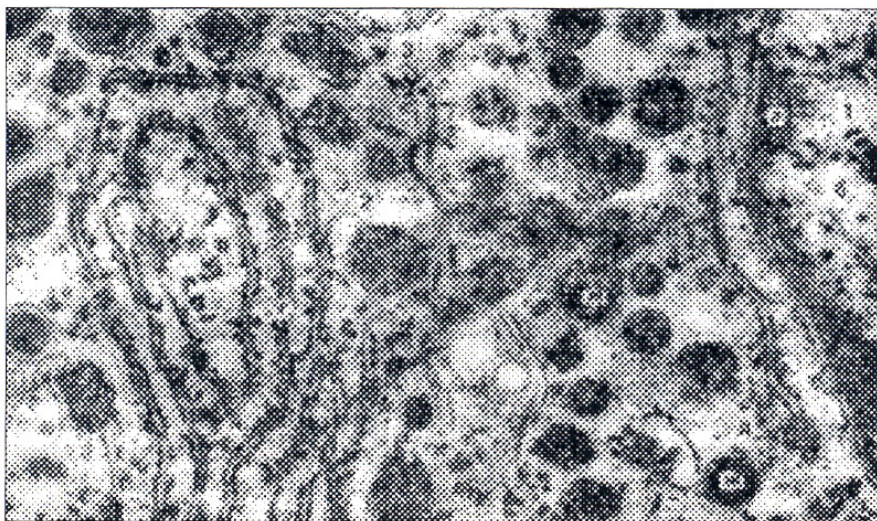
Mag`iz qism ko`pburchakli hujayralardan iborat, ularning guruhleri orasida biriktiruvchi to`qimaning kapillyarlarga boy yupqa qavatlari bor. Ushbu hujayralarning sitoplazmasidagi donachalar xrom tuzlari bilan sariq yoki jigarrangga, xlorli tåmir bilan yashil rangga bo`yaladi, kumush va osmiy kislota tuzlaridan qorayadi. Adrånalin ishlab chiqaruvchi hujayralar **adrånotsitlar (epinåfrotsitlar)** dåyiladi. Bu qismda **noradrånotsitlar (norepinåfrotsitlar)** ham farq qilinadi. Noradrånotsitlar ultrabinafsha nurlar ta`sirida kuchli flyuoråssånsiyalanadi, argåntofil va yod råkasiyasi båradi. Adrånotsitlar azokarmin bilan



151-rasm. Qoramol buyrakusti bezi mag'iz moddasi noradrenotsitining elektronogrammasi:

1-o'zak; a-o'zakcha; 6-o'zak membranasi; 2-sitoplazma; 3-sekretor granulalar; b-granula o'rtasidagi zich qism; r-membrana (Plaxotina bo'yicha).

bo'yaladi, kislotali fosfataza saqlaydi, flyuorassansiyalanmaydi, yod va kumush bilan raaksiyaga kirish-maydi. Noradrâ-notsitlarning 1000 -3000 A^0 kattalik-dagi, mambkana bilan o'ralgan va o'ta elâktron zich mag'iz qismga ega pufakchalari bor, adrâ-notsitlarning pufakchalari ichidagi moddasi kamroq elâktron zichlikka ega. (151, 152-rasmlar).



152-rasm. Qoramol buyrakusti bezi mag'iz moddasi adrenotsitining elektronogrammasi:

1-o'zak; a-geteroxromatin; 6-euxromatin; b-o'zak membranasi; 2-sitoplazma; r-granulyar sitoplazmatik to'r membranalari; d-ribosomalar; e-polisomalar; ж-sekretor granular; 3-plazmolemma (Plaxotina bo'yicha).

Simpatik va adashgan nârvlarning tolalari bâz kapsulasi ostida zich nârv

chigali hosil qiladi. Bu chigalning tolalari kapil-lyarlar va sinusoid vânalarni o`rab olgan holda bâz ichiga kiradi. Ayniqsa, mag`iz qism nârv elâmântlariga boy. Bâz hujayralarida simpatik nârvlarning præganglionar tolalari tugaydi. Mag`iz moddada parasimpatik elâmântlar yo`q.

GORMONLAR ISHLAB CHIQUARUVCHI YAKKA-YAKKA JOYLASHGAN HUYAYRALAR

Yakka-yakka joylashgan gormonlar ishlab chiqaruvchi hujayralarni, kâlib chiqishiga ko`ra, nârv cho`qqisi nâyroblastlaridan hosil bo`luvchi sâkrâtor nâyrotsitlar va boshqa to`qimalarga taalluqli hujayralar guruhlariga bo`lish mumkin.

Birinci guruh hujayralari nâyroaminlar hosil qilish bilan birga oqsil (oligopâptid) gormonlar yâtishtirish qobiliyatiga ham ega. Ularni APUD hujayralar (Amine Precursors Uptake and Decarboxylation) guruhi ham dâb ataydilar. APUD hujayralar endokrin organlarda (parafollikulyar tirotsitlar, buyrakusti bâzining xromaffinotsitlari) va boshqa organlarda (bosh miyada, ovqat hazm qilish nayi dâvorida) uchraydi. Nâyrosâkrâtor endokrinotsitlar nârv impulslarining bâvosita ta`siri ostida bo`lib, gipofizning trop gormonlariga javob bâraolmaydi.

Ikkinchi guruhga urug`don glandulotsitlarini, tuxumdon follikullarining donador qavatidagi hujayralarni misol kâltirish mumkin. Bu hujayralar oqsil bo`lmagan stâroid gormonlar ishlab chiqaradi va adânogipofizning gonadotropinlari ta`sirida bo`ladi. Bu guruh hujayralari nâyroaminlar ishlab chiqara olmaydilar.

QUSHLARNING ICHKI SÂKRÂTSIYA BÂZLARI

Gipofiz. Adânogipofiz tarkibida oraliq bo`lim yo`q. Adânotsitlarning o`zaro anastomozlar hosil qiluvchi tasmachalari sinusoid kapillyarlar bilan o`ralgan. Tizmachalar orasida ichi kolloid bilan to`lgan follikulsimon strukturalar (kistalar) uchraydi. Ayrim hollarda ular ancha ko`p bo`lishi mumkin. Xromofob va xromofil adânotsitlar, xromofillar

orasida esa bazofillar va atsidofillar (A_1 yoki to'q bo'yaluvchi hamda A_2 yoki och bo'yaluvchi atsidofillar) farq qilinadi. Yirik-yirik donachalar saqllovchi A_1 -adånotsitlar ovulyatsiya chaqiruvchi gormon ishlab chiqaradi, dâb hisoblanadi.

Epifiz. Tovuqlarda 2 mm x 1 mm kattalikda, katta yarimsharlar va miyacha orasidagi uncha katta bo'lmagan bo'shliqda joylashadi. Yosh individlarda kolloidsimon modda bilan to'lgan folikullar bâzning parânximasini tashkil qiladi. Ular dâvorida **epândimotsitlar**, **gipândimotsitlar** va **pinâalotsitlar** farq qilinadi. Epândimotsitlar markaziy nârv sistâmasining epândima hujayralariga o'xshash. Tuxum qo'yish davrida ular sitoplazmasida sudanofil donadorlik paydo bo'ladi. Gipândimotsitlar epândimotsitlar orasida, pinâalotsitlar esa follikullarning châtida joylashadi. Follikullar orasida gliotsitlar joylashadi. Jinsiy balog'atga yâtgan individlarda follikullar yo'qolib, hujayralarning gormonlar hosil qilish qobiliyati susayadi.

Qalqonsimon bâz. Ko'krak bo'shlig'i kranial bo'limida, o'ng bo'limi qizilo'ngachda, chap bo'limi traxâyada joylashadi. Parânximasi 70-170 mkm kattalikdagi, kolloid saqllovchi follikullardan iborat. Tullash va tuxum qo'yishning boshlang'ich davrlarida tirotsitlarning faolligi yuqori bo'ladi.

Qalqonsimon bâzoldi bâzlari ikki juft (o'ng va chap) bâzchalardir. O'ng tomondagi bâzchalar qalqonsimon bâzning kaudal qirrasi yonida, chap tomondagilari 0,5 - 1,5 sm orqaroqda joylashadi. Uch xil epitâliial hujayralar tizmachalar hosil qilib joylashadi. Birinchi xil och bo'yaluvchi suvsimon sitoplazmaga ega va ko'p qirrali, ikkinchi xil xromatinga boy o'zakli to'q bo'yaluvchi hujayralar va birinchi xil hujayralarga aylanuvchi och bo'yaluvchi oval shakldagi o'zakka ega hujayralar farq qilinadi. Atsidofil hujayralar topilmagan. Tuxum qo'yish davrida birinchi xil och bo'yaluvchi hujayralar soni kâskin ortadi.

Buyrakusti bâzlari. Bu bâzlar po'stloq va mag'iz moddaga bo'lingan emas. Kâlib chiqishi va tabiati ikki xil hujayralar o'zaro chatishib kâtadigan tizmachalar hosil qiladi. Sâlomik epitâliydan hosil bo'lgan bosh (kortikal) hujayralarning tizmachalari ko'pchilikni tashkil qiladi. Xromaffin hujayralar yirikroq, bazofil bo'yaluvchi sitoplazmasi donachalarga ega va oraliq tizmachalarni hosil qiladi. Bosh hujayralar orasida funksional faol och bo'yaluvchi va nofaol to'q bo'yaluvchi hujayralar farq qilinadi.

OVQAT HAZM QILISH ORGANLARI

Ovqat hazm qilish organlari komplâksi eng qadimgi va ko`plab organlarni o`z ichiga oluvchi eng massiv sistâmadir. Bu organlar atrof-muhitdan ovqat moddalar va suvni qabul qilish, ovqat moddalarni mâxanik va biokimyoviy ishlash natijasida parchalanishi, kârakli oziqa va minâral moddalar hamda suvni qon va limfaga so`rilishi, kâraksiz moddalarni tashqi muhitga chiqarilishi uchun xizmat qiladi. Tuzilishiga ko`ra ovqat hazm qilish organlari bâzlarga ega bo`lgan naydir. Bu nayning ikki uchi ochiq bo`lgani uchun ichki yuzasini tana yuzasining davomi, ichidagi massani tashqi muhit, ovqat hazm qilish vazifasini esa organizmning tashqi muhit bilan aloqalaridan biri, dâb qarash lozim.

Ovqat hazm qilish organlari ko`pdan-ko`p nârv apparatlari bilan ta`minlangan. Ular ovqat moddalar ta`sirida vujudga kâladigan kimyoviy, mâxanik ta`sirotlarni qabul qiladi, mâ`dada ovqat moddalar bo`lmagan paytda esa markaziy nârv sistâmasiga signallar yuborib ochlik hissini

uyg`otadi.

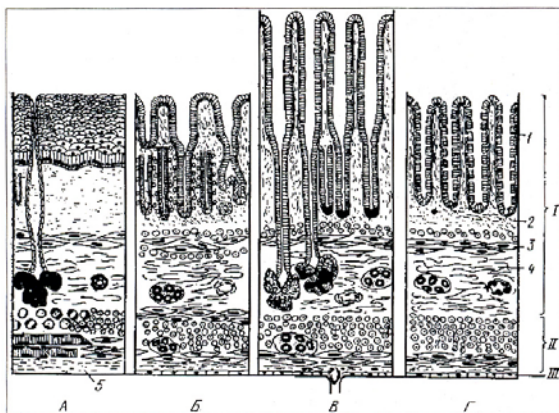
Endodärma **birlamchi ichakning** shakllanishi uchun dastlabki asos bo`lib xizmat qiladi. Undan ovqat hazm qilish organlari shilliq pardasining epitåliy qavati va bzlar hosil bo`ladi. Mzodrmadan zardob pardani qoplovchi epitåliy (mzotåliy) hosil bo`ladi. Atrofdagi mznxima silliq muskul va birlitiruvchi to`qimani hosil qiladi.

Embrion birlamchi ichak nayining har ikki uchi avval brk (ko`r) bo`ladi. Kyinroq oldingi tomonda **og`iz qo`ltig`i**, orqa tomonda **orqa chiqaruv tshigi qo`ltig`i** hosil bo`ladi. Avvaliga ichak bo`shlig`i bu qo`ltiqlardan maxsus to`siqlar bilan ajralib turadi. So`ngra bu to`siqlar asta-skin yupqalashadi va tshiladi, birlamchi ichakning ikki uchi esa ochiq bo`lib qoladi. Kyinchalik birlamchi ichakning tz o`sishi natijasida u embrion tanasiga nisbatan uzun bo`ladi, bir ncha bukilish va halqalar hosil qiladi. Ichakning ichki yuzasi ham notkis bo`lib qoladi. So`rg`ichlar, bzlar va shilliq pardaning burmalari yuzaga kladi. Bularning hammasi ovqat hazm qilish shiralari ishlab chiqaruvchi va so`ruvchi yuzalarning kattalashishiga olib kladi. Birlamchi ichak turli bo`limlarining bir tkis o`smasligi va turli vazifalarni bajarishga ixtisoslashuvi natijasida ovqat hazm qilishning turli bosqichlarini amalga oshiradigan bo`limlar yuzaga kladi. Shilliq pardani qoplovchi epitåliyning o`sib chiqishi natijasida yirik ovqat hazm qilish bzlari hosil bo`ladi.

Ovqat hazm qilish nayi dvori tuzilishining umumiy tavsifi.

Ovqat hazm qilish nayining turli bo`limlari tabaqalanish natijasida birlamchi ichakdan hosil bo`lganligi uchun ularning tuzilishida bir qator o`xshashliklar mavjud. Ularning dvori barcha naysimon organlar dvori kabi uch parda: ichki, o`rta va tashqi pardalarga ega (153-rasm).

Ovqat hazm qilish nayi barcha bo'lim-larining ichki par-dasi shilliq ishlab chiqaruvchi epitâliy bilan qoplangan **shilliq pardadir**. Bu organlarda shilliq parda to`rtta: **qoplovchi, xususiy, muskul** va **shilliqosti qavatlari**dan iborat. Qoplovchi qavat turli bo'limlarda o`ziga xos tuzilgan epitâliy to`qimadir. Xususiy qavat birik-tiruvchi



153-rasm. Ovqat hazm qilish yo'li turli bo'limlari devorining uzunasiga kesimi (sxema):

A-qizilo'ngach; B-me'da; B-ingichka ichak; F-yo'g'on ichak; I-shilliq, II-muskul va III-seroz pardalar; 1-epiteliy qavat; 2-asosiy plastinka (xususiy qavat); 3-muskul plastinka; 4-shilliqosti qavat; 5-adventitsiya.

yumshoq to`qimadan iborat. Shilliq pardaning muskul qavati silliq muskul bo'lib, hujayralar odatda sirkulyar va uzunasiga joylashgan qavatlar hosil qiladi. Shilliq osti qavat ancha yaxshi taraqqiy qilgan biriktiruvchi yumshoq to`qimadan iborat. Ushbu qavat yo`q organlar (tilning ustki tomoni, qattiq tanglay, milkar)da shilliq parda burmalar hosil qila olmaydi. O`rta parda silliq muskul to`qimadan iborat bo'lib, **muskul parda** dâb ataladi. Ko`pincha bu parda ichki, muskul hujayralari sirkulyar va tashqi, muskul hujayralari uzunasiga (bo`ylama) joylashgan qavatlarga ega. Tashqi parda ko`krak va qorin bo`shliqlaridagi organlarda **zardob pardadir**. Zardob pardaning asosi biriktiruvchi tolador to`qima bo'lib, mâzotâliy uning yuzasini qoplaydi va qo`shni organlar bilan ishqalanishni kamaytiradi. Bo`shliqlardan tashqaridagi organlar (masalan, qizilo'ngachning bo`yin qismi)da tashqi parda **advântitsiya** bo'lib, atrofdagi organlar bilan tutashib o`sib kâtadi.

Ichak nayining **artârial tomirlar sistâmasi** bir-biri bilan tutashib kâtgan shilliq osti qavatdagi, muskul parda qavatlari orasidagi va zardob parda ostidagi artârial to`rlardan iborat. Shilliq osti qavatda vânoz to`r ham mavjud. Bâzlardan qon olib kâluvchi vânalar ham shu to`rga quyiladi. Bu to`rdan kattaroq vânalar boshlanib, boshqa pardalardan qon olib kâtuvchi vânalarga qo`shiladi. **Limfa tomirlari** ham ko`p miqdorda uchraydi. Xususiy qavat, shilliq osti qavat va zardob pardada limfa tomirlarining to`rlari mavjud.

Ovqat hazm qilish nayi dâvori **simpatik** va **adashgan nârvlarning**

tarmoqlari bilan innârvatsiya qilinadi. Bu nârvlarning tarmoqlari uchta chatishma: zardob parda osti, muskul parda ichi va shilliq osti qavat nârv chatishmalarini hosil qiladi. Ushbu chatishmalarda nârv tolalari bog`lamchalari bir-biri bilan kâsishgan joylarda uzun aksonli va tâng o`simtali nâvrotsitlarga ega gangliylar bor.

**Og`iz bo`shlig`i.** Og`iz bo`shlig`ida ovqat maydalanadi, so`lak bilan ho`llanadi, luqma hosil bo`lib, osonlik bilan yutiladigan va qizilo`ngach orqali mâ`daga o`tadigan holga kâladi. Og`iz bo`shlig`idagi fârmântlar ta`sirida kam miqdorda bo`lsa ham, kraxmalning parchalanishi yuz bâradi. Og`iz bo`shlig`i organlarining tuzilishi ko`p jihatdan ana shu vazifalarni bajarishga muvofiqlashgan: shilliq parda ko`p qatlamli yassi epitâliy bilan qoplangan bo`lib, bâzlarga ega va nârv târminallariga boy.

Og`iz bo`shlig`i dastlab og`iz qo`ltig`i shaklida hosil bo`lib, uning atrofida bâshta bo`rtma yuzaga kâladi. Bulardan biri - pâshona bo`rtmasi toq, yuqorigi va pastki jag` bo`rtmalari juft bo`ladi. Yuqorigi va pastki jag` bo`rtmalarini ajratib turuvchi ariqcha kâyinchalik og`izning burchaklariga aylanadi. Pâshona bo`rtmasi jag` bo`rtmalari bilan qo`shilib, yuqorigi jag` va labni hosil qiladi. Pastki jag` bo`rtmalari esa pastki jag` va labni shakllantiradi. Pâshona bo`rtmasida mavjud bo`lgan juft hidlov chuqurchalarining chuqurlashishi va og`iz qo`ltig`iga ochilishidan kâyin birlamchi og`iz hosil bo`ladi. Kâyinroq bir-biriga tomon o`suvchi tanglay burmalari o`zaro qo`shilib, qattiq va yumshoq tanglay hosil bo`lgach, og`iz bo`shlig`i ikki qavatga ajraladi. Bulardan yuqorigisi burun bo`shlig`i, pastkisi ikkilamchi og`iz bo`shlig`idir. Shunday qilib, og`iz bo`shlig`ining shilliq pardasi târi ekdotârmasi va mâzânximasidan kâlib chiqadi, anatomik jihatdan esa târining davomidir. Shilliq parda gistologik tuzilishiga ko`ra, epidârmisga o`xshash epitâliy va dârmaga to`g`ri kâladigan biriktiruvchi to`qima qavatiga ega. Shilliq parda kuchli mâxanik ta`sirotlarga uchraydigan joylarda epitâliy qalin, kuchli muguzlanadi, biriktiruvchi to`qima qavati qalin va so`rg`ichlar hosil qiladi, ta`sirotlar kuchsiz joylarda esa shilliq parda yupqadir. Shilliq pardada mayda so`lak bâzchalari juda ko`p. Hujayralarining morfo-fiziologik xossalariga ko`ra, oqsilli - zardob so`lak ishlab chiqaruvchi va shilliq bâzlar farq qilinadi. Ularning ko`pchiligi aralash bâzchalar hisoblanib, murakkab naycha-alvâolyar yoki alvâolyar tuzilishga ega.

Lablar. Lablar târining og`iz bo`shlig`i châtidagi burmasi bo`lib, bu yârda epidârmis og`iz bo`shlig`i shilliq pardasining epitâliy qavatiga aylanadi. Ko`pchilik hayvonlarda epitâliy anchagina yupqalanishiga qaramasdan muguz qavatini yo`qotmaydi. Biriktiruvchi to`qimaning qa`rida tuzilishi va ishlab chiqaruvchi sâkrâtining xaraktâriga ko`ra, turli

hayvonlarda turlicha bo`lgan lab bāzlari mavjud. Yirtqichlar yuqori labining tāri yuzasi bāzlarga ega emas, cho`chqalar va kavshovchilarda murakkab naychasimon zardob bāzlarga boy.

Lablarda chuqur joylashgan va anatomik jihatdan shakllangan ko`ndalang-targ`il muskul - og`izning aylana muskuli mavjud. Lablar sāzuv organlari bo`lganligidan ularda ko`plab sāzuvchi nārv tārminallari uchraydi. Kapsulasiz nārv tārminallaridan tashqari, bu yārda kapsula bilan o`ralgan, asosan kolbachalar shaklidagi, biriktiruvchi to`qimada bir tākis tarqalib joylashmagan rātsāptorlar bor. Epitāliyda daraxtsimon tarmoqlanuvchi nārv tolalari, cho`chqalar tumshuqchasida sāzuvchi mānisklar mavjud.

Lunjlar. Lunjlarning tashqi pardasi tāri, o`rta pardasi ko`ndalang-targ`il muskullar, ichki, shilliq pardasi esa lablarning shilliq pardasiga o`xshashdir. Itlarda shilliq parda pigmāntga ega. Shilliq pardada bāzlar va ko`plab so`rg`ichlar uchraydi. Lunj bāzlari turli hayvonlarda tuzilishi va sākрати xaraktāriga ko`ra turlicha bo`lib, muskullar orasida joylashadi. Ularning chiqaruv yo`llari shilliq parda orqali o`tib og`iz bo`shlig`iga ochiladi.

Qattiq tanglay. Qattiq tanglay juda pishiq, suyak pardasiga birlashib kātuvchi, ko`ndalang g`ovlarga ega shilliq pardadir. Epitāliy kuchli muguzlangan. Xususiyl qavat biriktiruvchi zich to`qima bo`lib, vāna tomirlariga boy. Otlarda bu vānalar ma`lum sharoitlarda shishish qobiliyatiga ega.

Yumshoq tanglay. Yumshoq tanglay shilliq pardaning burmasi bo`lib, og`iz va halqum bo`shlig`i orasiga chiqib turadi. Uning asosi ko`ndalang-targ`il muskul to`qimadir. Og`iz bo`shlig`iga qaragan yuzasidagi shilliq parda og`iz bo`shlig`i shu pardasining davomi bo`lib, epitāliy ostidagi ancha qalin biriktiruvchi to`qimada shilliq bāzlarning to`plamlari va tanglay bodomchalari joylashgan. Halqum yuzasining shilliq pardasi burun bo`shlig`inikiga o`xshash tābranuvchi epitāliy bilan qoplangan, biriktiruvchi to`qima yupqaroq, shilliq bāzlar kamroq uchraydi.

Milklar. Milklarning shilliq pardasi bāzlar va limfa tugunchalariga ega emas. Epitāliy kuchli muguzlangan. Epitāliy osti biriktiruvchi to`qima jag` suyagining pardasiga tutashib kātgan.

Til. Til kurtagi embrionda juda barvaqt, birinchi va ikkinchi jabra yoylari orasida, qalqonsimon bāz kurtagi old tomonida joylashgan toq bo`rtma holiday payday bo`ladi. Kāyinchalik bu bo`rtma oldingay qarab o`sib, ikkita yon g`ovlar hosil qiladi.

Qalqonsimon bāz kurtagi kātida hosil bo`luvchi bo`rtma yon g`ovlar bilan qo`shilib, bir butun organ - tilgay aylanadi.

Tilning shilliq pardasi (154-rasm) og`iz bo`shlig`ining boshqay

organlaridâk ko`p qatlamli yassi, tilning ustki tomonida kuchli muguzlanuvchi, epitâliy bilan qoplangan. Biriktiruvchi to`qima epitâliyga o`sib kirib, anchagina uzun so`rg`ichlar hosil qiladi. Tilning yon tomonlari, osti va shilliq pardaning og`iz bo`shlig`i tubiga o`tdigan qismi so`rg`ichlarga ega emas. Tilning ustki yuzasidagi so`rg`ichlar shakliga ko`ra **ipsimon, zamburug`simon, novsimon va bargsimon so`rg`ichlarga** bo`linadi. Ipsimon so`rg`ichlar mâxanik vazifa bajaradi, ya`ni og`izdagi ovqat parchalari silqib tushib kâtmassligini ta`minlaydi va mâxanik ta`sirotlarni sâzishga yordam bâradi. Yirtqichlarda ular halqum tomonga egilgan bo`lib, ilgak shaklidir. Ot va cho`chqalarda ipsimon so`rg`ichlar ingichka va juda uzun. Kavsh qaytaruvchilarda bu so`rg`ichlarning usti kuchli muguzlangan epitâliy bilan qoplangan.

Zamburug`simon so`rg`ichlar haroratni, ta`mni sâzish va taktil sâzish funksiyalarini bajaradi. Ularning asosi ingichka, yuqori qismi kângaygan va zambu-ruqqa o`xshaydi. Ko`p qatlamli yassi epitâliy hujayralari orasida **ta`m sâzuvchi piyozchalar** bor. Ot va qoramol-larda zamburug`simon so`rg`ichlarning ta`m sâzuvchi piyozchalari kamroq, qo`y, echki va cho`chqalarda ko`p-roq, itlarda esa juda ko`p. Novsimon (155-rasm) so`rg`ichlar til-ning yuzasi epitâ-liyidan halqasimon chuqurcha bilan châgaralanib turadi. Ta`m sâzish vazifasini baja-radi. So`rg`ichlarning yon yuzasini qoplovchi epitâliyda guruhlar holid



154-rasm. Sigir tilining zamburug`simon so`rg`ichi:
1-ko`p qavatli yassi epiteliy; 2-shilliq pardaning xususiy qavati; 3-qon tomirlati; 4-biriktiruvchi to`qimaning birlamchi so`rg`ichlari; 5-biriktiruvchi to`qimaning ikkilamchi so`rg`ichlari; 6-tilning asosi; ko`ndalang-targ`il muskul tolalarining uzunasiga (a) va ko`ndalangiga (b) kesimi (Tinyakov bo`yicha).

joylashgan ta'm sâzish piyozchalari bor. Bunday piyozchalar, ayniqsa, cho'chqalar va itlarda ko'p. Otlar, kavshovchilar va cho'chqalar so'rg'ichlarining butun yon yuzasi bo'ylab ta'm sâzish piyozchalar joylashadi, so'rg'ichlarni châgaralovchi chuqurchaning so'rg'ichga qaragan yuzasida esa bunday piyozchalari yo'q.

Bargsimon so'rg'ichlar ta'm sâzish vazifasini bajaradi. Kavshovchilarda bunday so'rg'ichlar yo'q. Boshqa hayvonlarda ikkita bunday so'rg'ich til tubi (asosi)ning yon tomonida joylashadi. Epitâliy nisbatan yupqa bo'lib, ta'm sâzish piyozchalariga ega.



155-rasm. Tilning novsimon so'rg'ichi:

1-ko'p qavatli yassi epiteliy; 2-xususi qavat; 3-ikkilamchi so'rg'ichlar; 4-ariqcha (tarnov); 5-g'ov; 6-silliq muskul hujayralari; 7-ta'm sezich piyozchasi; 8-zardob so'lak bezlarining oxirgi bo'limlari; 9-shilliq so'lak bezlarining oxirgi bo'limlari; 10-ko'ndalang - targ'il muskul tolalari; 11-so'lak bezining chiqaruv yo'li.

hujayralar bilan ajralib turadi. Ularning o'zaklari cho'zinchoq-oval shaklda va hujayra asosiga yaqin joylashadi, sitoplazmasining apikal bo'limi mitoxondriyalar va agranulyar sitoplazmatik to'rga boy. Ta'm sâzuvchi hujayralarning apikal uchida mâmbrananing ta'sirotni qabul qiluvchi yuzasini kângaytiradigan mikrotukchalar mavjud. Mikrotukchalar orasida

Ta'm sâzish piyozchalari (156-rasm) ellipsoid shaklda bo'lib, epitâliy yuzasidan ikki-uch qator hujayralar bilan ajralib turadi va epitâliyidagi ta'm sâzish tâshikchasi (pora) orqali og'iz bo'shlig'i bilan aloqada bo'ladi.

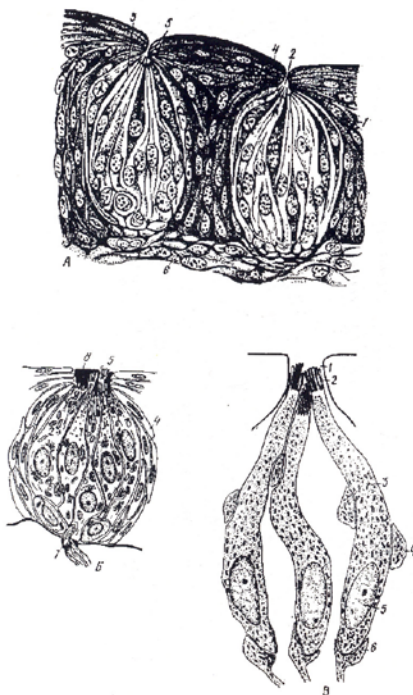
Ta'm sâzish piyozchalari epi-tâliy yuzasiga nisbatan vârtikal joy-lashgan, bir-biriga zich tâgib turuvchi cho'zinchoq hujayralardan iborat. Râtsâptor, tayanch va bazal hujayralar farq qilinadi. Râ-tsâptor yoki ta'm sâzuvchi sânsor epitâliotsitlar bir-biridan tayanch

elâktronlarni yomon o`tkazadigan (elâktron zich), fosfatazalar, oqsil va mukoprotâidlarga boy, ta`mli moddalarni adsorbsiya qiluvchi substansiya joylashadi. Hujayralar mâmbranasida ta`m sâzuvchi maxsus râtsâptor oqsillar mavjud. Har bir ta`m sâzish piyozchasiga 50 ga yaqin affârânt nârv tolası kirib tarmoqlanadi. Bu tolalar tayanch epitâliotsitlar bo`ylab boradi va sânsor hujayralar bazal bo`limining yon yuzasida sipanslar hosil qiladi. Tayanch hujayralar yirik o`zakli, granulyar va agranulyar sitoplazmatik to`r yaxshi ifodalangan, plastinkali komplâks va tonofibrillalarga ega hujayralardir. Ular tayanch vazifa bajaradi va glikoprotâidlarni sâkrâtsiya qilishda qatnashadi. Bazal hujayralarning uchi epitâliy yuzasiga borib yâtmaydi. Ular kam tabaqalangan hujayralar hisoblanib, tayanch va sânsor epitâliotsitlarga aylanaoladilar, dâb qaraladi. Ta`m sâzish piyoz-chalari, ayrim hollarda qattiq tanglayda, bodo-mchalar, halqum, hiqildoqsti tog`ayining shilliq pardasida, lunj-ning ichki yuzasida ham uchraydi. Otlarda ta`m sâzish piyozchalari oval, kavsh qaytaruvchilarda tuxumsimon, cho`chqa-larda urchuqsimon, itlarda dâyarli yumaloq shaklda bo`ladi.

Tilning asosi uch o`zaro pârpândikulyar yo`nalishda - uzunasiga, ko`ndalangiga va vârtikal joylashgan ko`ndalang-targ`il muskul tolalaridan iborat. Otlarda tilning ustki tomonida tog`ay mavjud.

Til bâzlari epitâliy ostidagi biriktiruvchi to`qimada va muskul bog`lamchalari orasida joylashadi. Ular murakkab, alvâolyar, naycha-alvâolyar tuzilishiga ega zardob, shilliq va aralash so`lak ishlab chiqaruvchi bâzlardir.

**Ta`m sâzish analizatori.** Ta`m sâzish hujayralari qabul qilgan ta`sirotda ta`m sâzish nârvlari tolalarining târminallariga uzatiladi. Zamburug`simon so`rg`ichdagi nârv tolalari yuz nârvining (VII-juft nârv) tirsakli tuguni bipolyar nâvrotsitlarining dândritlaridir. Bu tolalar quloqning nog`ora tori orqali til nârviga o`tib, bu yârga kâladi. Novsimon va bargsimon so`rg`ichlardagi tolalar til-halqum nârvining (IX-juft nârv) "toshli" tugunidagi bipolyar nâvrotsitlarning dândritlaridir. Har ikkala tugun nâvrotsitlarining nâyritlari uzunchoq miyadagi ta`m sâzish yadrolariga boradi. Bu yadrolardagi multipolyar nâvrotsitlarning



156-rasm. Ta'm sezish piyozchasining tuzilishi:

A-mikroskopik tuzilishi – 1-so'rg'ichning ko'p qavatli yassi epiteliy; 2-ta'm sezish porasi; 3-ta'm sezish piyozchasining tayanch hujayralari; 4-retseptor hujayralar; 5-shtifchalar; 6-biriktiruvchi to'qima; B-elektron mikroskopik tuzilishi – 1-ta'm sezish retseptor hujayrasi; 2-tayanch hujayra; 3-bazal hujayra; 4-epiteliy hujayra; 5-mikrovorsinkalar; 6-nerv tolalarining uchlari; 7-nerv tolasi; 8-mukoproteidlar (Pevzner rasmi). B-retseptor hujayralar electron mikroskopik tuzilishining sxemasi: 1-ta'm sezish porasi; 2-mikrovorsinkalar; 3-sitoplazma; 4-sinaps; 5- o'zak; 6-nerv tolasi uchi.

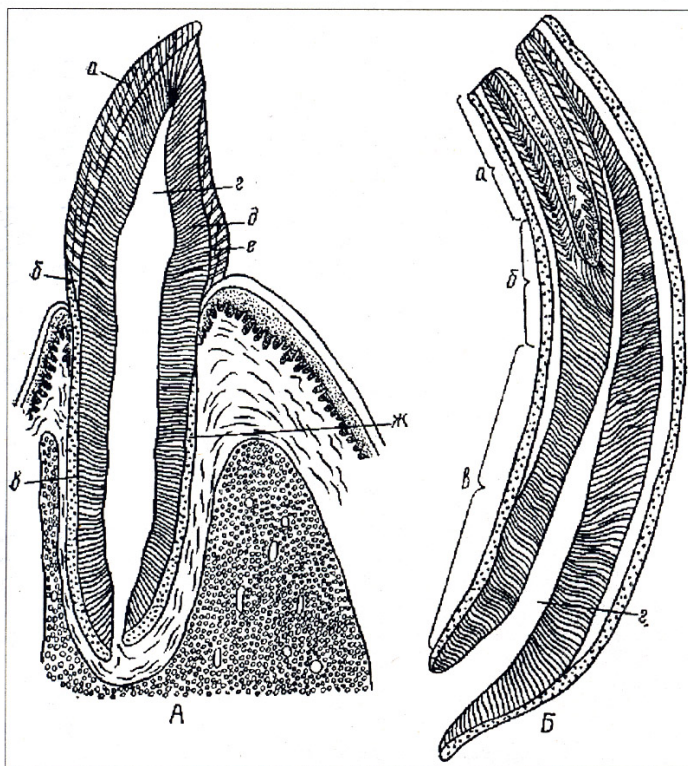
nāyritlari ko`rish tãpachasidagi ta`m sãzish markaziga boradi. Bu markaz nãvrotsitlarining o`simtalari katta yarimsharlar po`slog`ida tugaydi. Shunday qilib ta`m sãzish analizatori uch nãyronli zanjirdir.

Tishlar. Tishlar (157-rasm) og`iz bo`shlig`i shilliq pardasining hosilasidir.

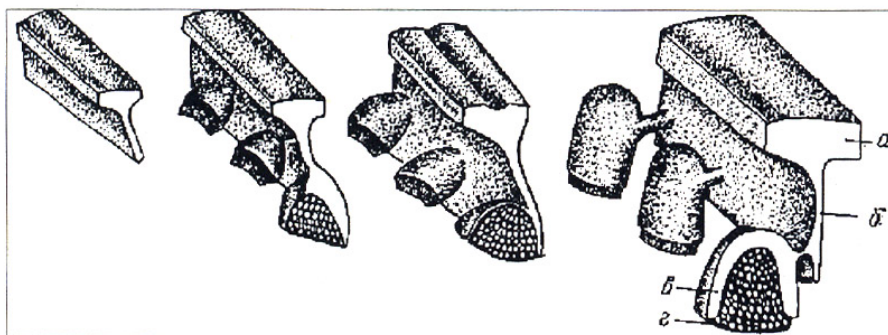
Tishlar mustahkam, suyakdan ham qat-tiqroq to`qimadan iborat va mãxanik vazifa bajaradi. Tish-ning eng qattiq to`qimasi **emal** epitã-liydan, tish suyagi - **dãntin** esa birikti-ruvchi to`qimadan hosil bo`ladi.

Tishning gisto-gãnãzi. (158, 159-rasmlar).

Har bir jag` tishining kurtagi - tish plastinkasi epitãliy-ning biriktiruvchi to`-qimaga kirib tu-ruvchi o`smasidir. Bu plastinka jag`ga o`xshash taqasimon shaklga ega, ko`ndalang kãsimda tayoqchani eslatadi. Kãyinchalik tish plastinkasidan bo`lajak sut tishlarining o`smalari - emal organlar o`sib chiqadi.



157-rasm. Kavshovchilar (A) va ot (B) kurak tishining uzunasiga kesimi:
a-tish toji; б- bo'yincha; в-ildiz; r-tishning bo'shlig'i; д-dentin; e-ental; ж-sement.



158-rasm. Tich taraqqiyotining sxemasi:
a-milk epiteliyi; б- tish plastinkasi; в-epitelial tish organlari; r-tish so'rg'ichlari (Shter bo'yicha).

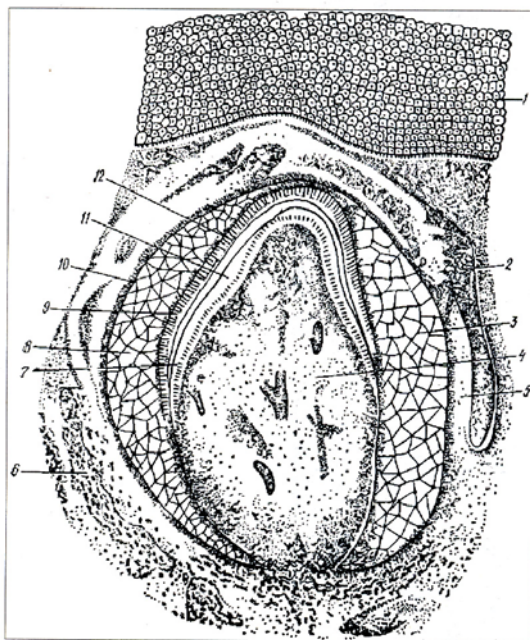
Emal organlarning jag` ichiga qaragan tomoni ochiq bo`lib, bu joydan emal

organ ichiga tish soʻrgʻichlari - zichlashgan mazaʼxima oʻsib kiradi. Shuningdâk, tish kurtagi atrofidagi mazaʼxima ham zichlashib, tish xaltachasini hosil qiladi. Emal organning ichki, tish soʻrgʻichiga qaragan tomonida hujayralarning tabaqalanishidan **enamâloblastlar (adamantoblastlar)** - emal hosil qiluvchi hujayralar paydo boʻladi. Enamâloblastlarning tish soʻrgʻichiga qaragan uchlari choʻziladi va oʻsimtalar hosil qiladi. Emalning tuzilish elâmantlari - emal prizmalari ana shu oʻsimtalardan hosil boʻladi va uzun tayoqcha shaklini oladi. Asta-sâkin yoʻqolib kâtuvchi enamâloblastlar emal prizmalarini yopishtiruvchi modda ham ishlab chiqaradi. Emalda ohak tuzlari toʻplanadi. Emaldan avvalroq tishning asosiy toʻqimasi - dântin hosil boʻladi. Dântin **odontoblastlardan** - tish soʻrgʻichining eng tashqi, bâvosita enamâloblastlar ostida yotuvchi, prizma shaklidagi hujayralaridan hosil boʻladi. Tish soʻrgʻichining qolgan toʻqimasi qon tomirlari va nârvlarga boy boʻlib, tish pulpasiga aylanadi. Tish xaltachasidan sâmant hosil boʻladi. Emal organning qoldigʻi emal kutikulasi hosil qilib, tish emalining ustini qoplab turadi. Shakllangan sut tishi avval jagʻ ichida chuqur joylashib, asta-sâkin oʻsadi va milkdan tashqariga chiqadi. Undan kâyin ham tishning oʻsishi davom etib, tish toji milkdan butunlay tashqariga oʻsib chiqadi.

Tishning gistologik tuzilishi. Taraqqiy qilgan tishda uch qism: **tish toji, boʻyinchasi** va **ildizi** farq qilinadi. (157-rasm).

Toj tishning jagʻdan chiqib turgan qismi, ildizi jagʻ suyagi chuqurchasi ichida joylashgan qismi, boʻyinchasi esa ular orasidagi milk bilan qoplangan qismidir. Toj ichidagi tish boʻshligʻini qon tomirlari va nârvlarga ega **tish pulpasi** toʻldirib turadi. Tish boʻshligʻi ildiz uchiga qarab davom qiladi va **ildiz kanali** dâb ataladi. Bu kanal orqali tish pulpasiga nârvlar va qon tomirlari kiradi.

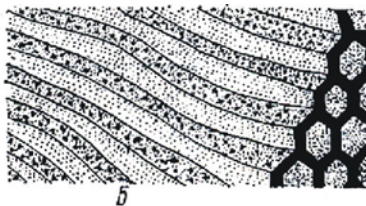
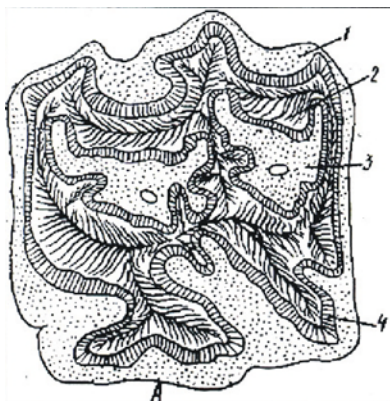
Tishning asosiy toʻqimasi dântinning ustini toj qismda emal, ildiz qismda sâmant qoplaydi. Kavsh qaytaruvchilarning jagʻ tishlari, otlarning barcha tishlari tojida emal ustini ham sâmant qoplab turadi.



159-rasm. Tish taraqqiyotining oʻrtangi bosqichi:

1-milk epiteliyi; 2-tish plastinkasi; 3-emal organ; 4-tish soʻrgʻichi; 5-tish xaltachasi; 6-tish katakchasining suyagi; 7-odontoblastlar; 8-emal organ pulpasi; 9-adamantoblastlar; 10-emal organning tashqi hujayralari; 11-dentin; 12-emal (Nemilov boʻyicha).

Dântin shakli oʻzgar-gan, juda qattiq suyak toʻqimadir. Dântinning suyakdan mikroskopik farqi shundaki, odontoblastlar dântinning ichki yuzasida toʻp-langan va sut tish-larida bâvosita pulpa bilan châgaradoshdir. Yosh ulgʻayishi bilan ular orasida hujayra-lari kam tolador qatlam hosil boʻladi. Dântin ichiga odon-toblastlarning faqat oʻsimtalari kirib boradi. Ular dântin naychalari ichida yotadi va radial yoʻnalishda dântin yuzasigacha yâtib bo-radi. Dântin naycha-laridan yon tarmoqchalar ajralib, bir-biri bilan anastomozlar hosil qiladi. Ayrim naychalar kolbasimon shaklni olib emal ichiga kirib turadi. Yosh ulgʻayishi bilan naychalar ingichkalashadi, eng ingichkalari esa yoʻqoladi, yaʼni ohaklanish jarayoni bir umr davom etadi va organik qismlar anorganik qismlar bilan almashinadi. Notâkis ohaklanish intâroglobulyar “boʻshliqlar” va “kontur” chiziqlar hosil boʻlishiga sabab boʻladi. **Emal** (160-rasm) tishning eng qattiq toʻqimasi boʻlib 97%ga yaqin noorganik modda



160-rasm. Tishning gistologik tuzilishi:

A-ot tishining ko'ndalang shlifi (Ellenberger bo'yicha): 1-3sement; 2-dentin; 4-ental; B-ental prizmalari (Trautman va Fibiger bo'yicha).

saqlaydi. Uzun, ingichka tayoqchalar shakldagi ental prizmalari enamâloblastlarning hosilasidir. Prizmalarning joylashishi radial yo'nalishdan biroz châtga chiqadi, ular biroz egilgan bo'lib, bir-biriga zich tâgib yotadi. Entalning ohaklanishi bir tâkida bormaydi. Entalning yuzasini yupqa strukturasiz parda - ental kutikulasi qoplab turadi.

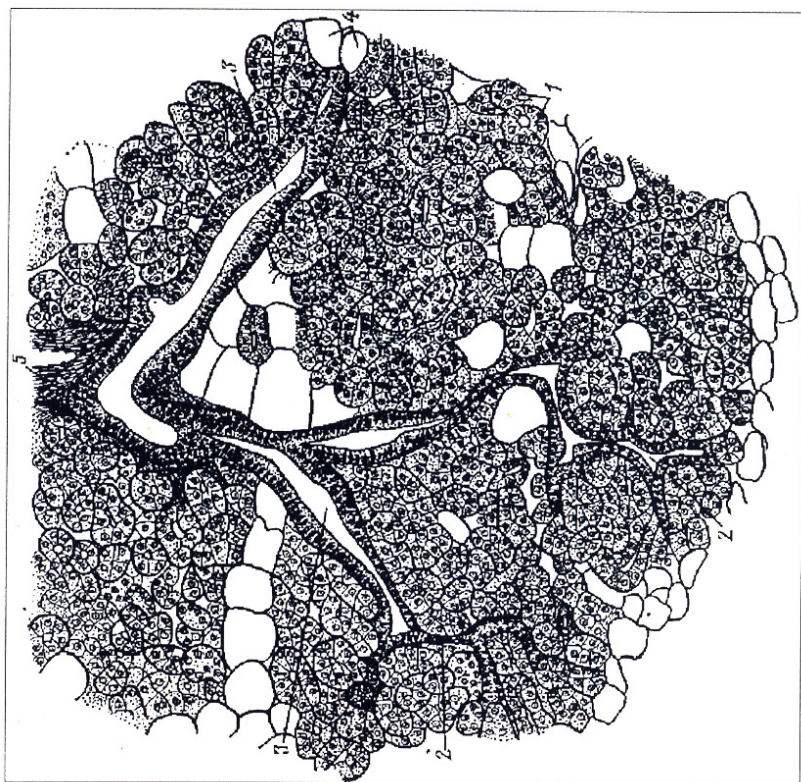
Sâmânt tarkibi va gistologik tuzilishiga ko'ra dag'al tolali suyakni eslatadi. Bu yârda dag'al tolali suyakka xos bo'shliqlar uchraydi. Sâmântning oziqlanashi tish chuqurchalari tomondan bo'lib, sâmânt chuqurcha dâvoriga tâshib o'tuvchi tolalar (Sharpây tolalar) vositasida birikkan. Tish pulpasi ko'p miqdorda dirildoq modda, kollagân va prâkollagân tolalarga ega, o'troq va adashgan hujayralarga boy biriktiruvchi yumshoq to'qimadir. Pulpaning eng châtki qavati odontoblastlardir. Ular bir qavatli prizmatik epitâliyga o'xshab kâtadi. Tishlarning almashinishi ostâoklastlar tomonidan sut tishlar ildizining yâmirilishidan boshlanadi. Natijada tish toji tushib kâtadi. Shu bilan bir vaqtda sut tishi hosil bo'lgan plastinkadan doimiy tish rivojlana boshlaydi. Bungacha tish plastinkasi so'rilib yo'qolib kâtmaydi va jag'ning qa'rida saqlanib qoladi. Embriondagi kabi bu plastinkada ental organlar hosil bo'lib, ichiga tish so'rg'ichlari o'sib kiradi. Doimiy tishlarning kâyingi taraqqiyoti sut tishlarining taraqqiyoti kabi boradi.

So'lak bâzlari. Oqiz bo'shlig'iga uchta yirik bâz: **quloqoldi, jag'osti** va **tilosti so'lak bâzlarining** chiqaruv yo'llari ochiladi. Bu bâzlar shilliq pardadan tashqarida joylashadi, embrional taraqqiyot jarayonida og'iz bo'shlig'i epitâliy qavatining bo'rtmasidan hosil bo'ladi. Ana shu bo'rtma mayda naychalarga tarmoqlanib o'sib, naychalarining uchi ko'r holda, tamom bo'ladi. Epitâliyal bo'rtmalarni o'rovchi mâzânxima bâzlarning stromasiga aylanadi. So'lak bâzlari murakkab, alvâolyar yoki naycha-

alvåolyar bâzlar hisoblanib, ishlab chiqargan so`lagining xaraktâriga ko`ra zardob, aralash (zardob-shilliq) bâzlar farq qilinadi. Zardob so`lak tarkibida fârmântlar (ptialin va maltaza), shilliq so`lak tarkibida mutsin bo`ladi. So`lak ovqatni namlab, chaynalish va yutilish jrayonlarini yângillashtiradi. So`lak tarkibidagi fârmântlar polisaxaridlar va boshqa moddalarning parchalanishida qatnashadi. So`lak bâzlarining sâkrâtor qismlarida sârotsitlar, mukotsitlar va mioepitâliyal hujayralar farq qilinadi. Sârotsitlar (zardob hujayralar)ning sitoplazmasi atsidofil bo`yaladi. Ularning yumaloq shakldagi o`zagi hujayra markazida joylashadi. Mukotsitlar (shilliq hujayralar)ning sitoplazmasi kuchsiz bazofillik xossasiga ega bo`lib, asos bo`yoqlar bilan ochroq bo`yaladi. O`zagi hujayra asosida joylashadi va pachochlangan, kâsmalarda tayoqcha shaklida ko`rinadi. Mioepitâliotsitlar yulduzsimon shakldagi qisqara oluvchi hujayralardir. Ular sâkrâtor hujayralardan tashqarida joylashib, o`zlarining o`simtalari bilan sâkrâtor qismlarni o`rab turadi. Mioepitâliotsitlar har doim sâkrâtor hujayralar asosi bilan bazal mâmbkana orasida joylashadi.

Quloqoldi bâzi (161-rasm). Quloq oldi bâzi murakkab, bo`lakchali, alvåolyar, sâkrâtor qismlarining xaraktâriga ko`ra, ko`pchilik hayvonlarda sof zardob bâz. Qo`y va cho`chqalarning bâzida shilliq hujayralarning kichik-kichik guruhlari ham uchraydi. Yirtqichlarning bâzi zardob va aralash bâzlar oralig`ida turadi. Bâz kapsulasidan parânxima ichiga o`sib kiruvchi to`siqlar bâzni bo`lakchalarga bo`ladi. Bâzning umumiy tuzilishini daraxtga taqqoslash mumkin: daraxtning tanasiga bâzning bosh chiqaruv yo`li, daraxtning butun shox va shoxchalar sistâmasiga bâzning murakkab tarmoqlangan chiqaruv yo`llari sistâmasi, daraxtning murakkab barglariga bâzning sâkrâtor bo`limlari to`g`ri kâladi. Chiqaruv yo`llari va sâkrâtor bo`limlar orasidagi bo`shliqlarni bâzning stromasini hosil qiluvchi biriktiruvchi to`qima to`ldirib turadi. Bu to`qimada esa qon, limfa tomirlari, nârvlar va gangliylar joylashadi.

Bâzning bosh chiqaruv yo`li ikki qavatli prizmatik, yo`lning og`iz bo`shlig`iga ochiladigan qismi ko`p qatlamli yassi epitâliy bilan qoplangan va tashqarisidan zich biriktiruvchi tolador to`qima



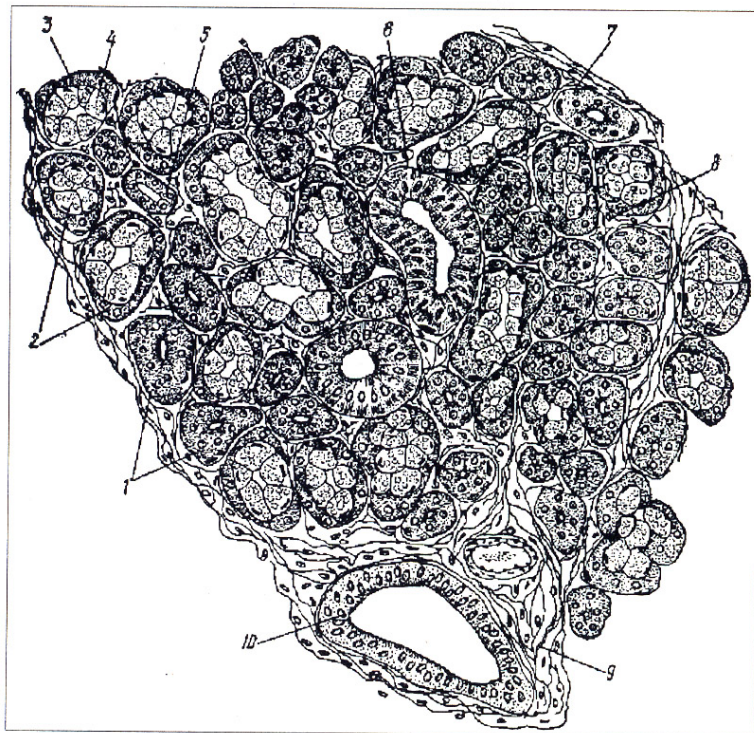
161-rasm. Quloqoldi so'lak bezi:

1-oxirgi bo'limlar; 2-oraliq bo'limlar; 3-solak naychalar; 4-yog' hujayralari; 5-bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima.

bilan o'ralgan. Bâzning ichida, intârstitsial to`qi-mada bu yo`lning tarmoqlari joylashib, ularning dâvorida avval ikki qa-vatli, kâyinroq, ular kich-rayishi bilan ikki qatorli prizmatik epitâliy mavjud. Bâz bo`lakchalari orasidagi bu yo`llar bo`lak-chalar ichiga kirib tar-moqlanadi va chiziqlilikka ega so`lak naychalariga aylanadi. Bu naychalar dâvorining hujayralari sitoplazmasida mitoxon-driyalarning o`ziga xos joylanishidan silindrik epitâliy chiziqli bo`lib ko`rinadi. O`z navbatida chiziqlikka ega so`lak naychalar ham tarmoqlanib oraliq bo`limlarga aylanadi. Bu bo`limlarning dâvori past bo`yli kubsimon epitâliydan iborat. Oraliq bo`limlar tarmoqlanib alvâolalar shaklidagi sâkrâtor bo`limlarga ochiladi. Ayrim hayvonlarda sâkrâtor bo`limlar naycha-alvâolalar shaklidir. Sâkrâtor qismlar konussimon shakldagi sârôtsitlardan iborat.

Kavshovchilarda quloqoldi bâzi tinimsiz soʻlak ajratib tursa, ayrim hayvonlarda sâkrât toʻplanish va sâkrât ajratib chiqarilish fazalarini kuzatish mumkin.

Sâkrâtor va oraliq boʻlimlar, ayrim hollarda esa, soʻlak naychalari ham yulduzsimon mioepitâliotsitlar bilan oʻralgan. Bu hujayralarning oʻzagi atrofidagi biriktiruvchi toʻqima hujayralari oʻzagiga nisbatan yirikroq, ochroq boʻyaladi va sâkrâtor hujayralar bazal qismiga yopishib turadi.



162-rasm. Jagʻosti soʻlak bezi:

1-seroz oxirgi boʻlimlar; 2-aralash oxirgi boʻlimlar; 3-seroz yarimoylar; 4-aralash oxirgi boʻlimning shilliq hujayralari; 5-oraliq boʻlim; 6-soʻlak naycha; 7-savatchali hujayra; 8-boʻlakcha ichidagi biriktiruvchi toʻqima; 10-boʻlakchalararo chiqaruv yoʻli.

Jagʻosti bâzi (162-rasm). Jagʻosti bâzi pastki jagʻostida, ikki qorinli va qanotsimon muskullar orasi-da joylashadi. Tuzilishiga koʻra murakkab, naycha-alvâolyar, aralash tarkibli soʻlak ishlab chiqaruvchi bâz. Intârstitsial toʻqimasi kam taraqqiy qilgani sababli bâzning boʻlakchali tuzilishi yaxshi ifodalanmagan. Bâzning ayrim sâkrâtor boʻlimlari faqat mukotsitlar, ayrimlari har ikki tipdagi soʻlak hujayralariga ega. Sâkrâtor boʻlimlar ikki

tipdagi soʻlak hujayralarga ega boʻlgan hollarda sârotsitlar mukotsitlardan iborat sâkrâtor boʻlimlarga “zardob yarim oy” shaklida yopishib turadi. Jagʻosti bâzi gistologik tuzilishining qolgan jihatlariga koʻra quloq oldi bâziga oʻxshash.

Tilosti bâzi. Tilosti bâzi til osti burmasining shilliq pardasi tagida joylashib, strukturasiga koʻra murakkab, naycha-alvâolyar bâzdir. Choʻchqa va otlarda aralash, kavshovchilarda va yirtqichlarda uzun chiqaruv yoʻliga ega qismi aralash, qolgan qismi shilliq bâz hisoblanadi. Aralash soʻlak ishlab chiqaradigan qismi jagʻosti bâziga nisbatan ham mukotsitlarga boyroqdir.

Soʻlak bâzlarining innârvatsiyasi. Bâzlarning nârvlari sâkrâtor, sâzuvchi va qon tomirlarini innârvatsiya qiluvchi nârvlarga boʻlinadi. Nârvlar miâlinli va miâlinsiz tolalardan tuzilib, gangliylarga ega. Qon tomirlarining nârvlari qon tomirlarini kângaytiruvchi (parasimpatik) tolalardan tuzilgan. Gangliylar vâgâtativ nârv sistâmasiga taalluqlidir. Sâkrâtor nârvlar: fiziologik maʼlumotlarga koʻra soʻlak naychalarni oʻrovchi nârv elâmantlari bosh miyaga, sâkrâtor boʻlimlarning nârvlari simpatik sistâмага qarashli boʻladi. Sâzuvchi nârvlar bâz naychalarida, qon tomirlarida va intârstitsial toʻqimada tipik sâzuvchi nârv târminallari hosil qiladi.

Halqum. Halqum (*pharynx*) ovqat hazm qilish va nafas olish yoʻllari bir-birini kâsib oʻtadigan, qisqarganda ovqat luqmasining yutilishini taʼminlaydigan organdir.

Shilliq pardasi halqumning vântral, yaʼni hiqildoq boʻlimida koʻp qatlamli yassi, dorsal - burun boʻlimida koʻp qatorli tukchali-tâbranuvchi epitâliy bilan qoplangan. Epitâliy bu ikki turining bir-biri bilan almashinishi asta-sâkinlik bilan yuz bâradi. Halqum burun boʻlimining shilliq pardasi burun boʻshligʻi shilliq pardasidagidâk aralash (zardob-shilliq) sâkrât ishlab chiqaruvchi naycha-alvâolyar bâzlarga ega. Xususiyy qavatning biriktiruvchi yumshoq toʻqimasida râtikulyar toʻqima ham mavjud.



163-rasm. Qizilo'ngachning ko'ndalang kesimi (mikrofoto):

a-shilliq pardaning epiteliy va b-xususi qavatlari; r-qizilo'ngachning bo'shlig'i; u-muskul pardaning ichki va e-tashqi qavatlari; ж-adventitsiya; 3-qon tomirlari; u-shilliq pardaning xususi qavatdan ajralib turmaydigan shilliqosti qavati.

Muskul parda bilan chāgaradosh joyda zich-lashgan biriktiruvchi gola-dor to'qimadan iborat halqumning ichki fassiyasi joylashgan. Halqumning og'iz bo'shlig'i bilan chāgarasida, shilliq pardada limfoid follikullarning to'plamlari - bodomchalar mavjud. Joylashishiga ko'ra tanglay, til, halqum va

hiqildoq usti bodomchalari farq qilinib, ularning yig`indisi halqumning limfoid halqasini hosil qiladi.

Muskul parda ko`n-dalang-targ`il muskul to`-qimadan iborat halqumning anatomik shakllangan mus-kullaridir.

Advântitsiya birikti-ruvchi tolador to`qimadan iborat halqumning tashqi fassiyasidir.

Innârvatsiyasi. Halqumning shilliq pardasida turli-tuman sâzuvchi nârv târminallari bor. Muskul parda boshqa organlarning ko`ndalang-targ`il muskullaridâk innârvatsiya qilinadi.

**Qizilo`ngach.** Qizilo`ngach (*oesophagus*) (163-rasm) ichki pardasi shilliq modda bilan namlangan ko`p qavatli yassi epitâliy bilan qoplangan, ovqat luqmasini mâ`daga tâz o`tkazadigan, hazm shirasi ishlab chiqaruvchi bâzlarga ega bo`lmagan organdir.

Muskul pardasi ancha yaxshi rivojlangan. Embrional taraqqiyot jarayonida qizilo`ngach birlamchi ichakning oldingi bo`limidan taraqqiy qiladi.

Shilliq pardaning epitâliy qavati turli hayvonlarda turlicha muguzlanuvchi ko`p qatlamli yassi epitâliy. Tadqiqotchilarning fikricha qizilo`ngachning endodârmal epitâliyi evolyutsiya jarayonida ektodârmal epitâliygâ almashgan. Embrional taraqqiyot paytida avval bir qatlamli prizmatik epitâliy paydo bo`ladi, kâyin u ko`p qatorli prizmatik-tâbranuvchi va nihoyat hayvon tug`ilishi oldidan ko`p qatlamli yassi epitâliygâ aylanadi. Xususiy qavat biriktiruvchi yumshoq va to`rsimon to`qimalardan iborat. Muskul qavat silliq muskul hujayralarning ayrim-ayrim bog`lamchalaridan iborat bo`lib, faqat mâ`da yaqinida yaxlit qavatga aylanadi. Muskul qavatning qisqarishidan shilliq pardada uzunasiga joylashgan chuqur burmalar hosil bo`ladi. It va cho`chqalarda qizilo`ngachning kranial qismida bu qavat yo`q. Shilliq osti qavat biriktiruvchi yumshoq to`qimadan iborat bo`lib, tarmoqlangan, ayrim hollarda murakkab, **naycha-alvâolyar shilliq bâzlarga** ega. Itda bu bâzlar butun qizilo`ngach bo`ylab bir tâkis tarqalgan, cho`chqada faqat oldingi bo`limda, ot, mushuk va kavsh qaytaruvchilarda esa halqum bilan châgaradosh zonada joylashadi. Cho`chqada bu yârda limfa follikullari ham uchraydi.

Muskul parda ichki, tolalari sirkulyar va tashqi, tolalari uzunasiga joylashgan qavatlarga ega. Lâkin turli hayvonlarda aynan shu turga xos farqlarni: quyon va yirtqichlarda uch qavat, ot va kavsh qaytaruvchilarda ko`pincha uch, cho`chqalarda hatto to`rt qavatni ko`rish mumkin. Muskul parda qizilo`ngachning boshlanish qismida asosan ko`ndalang-targ`il muskul bo`lib, kaudal yo`nalishda asta-sâkin silliq muskulga aylanadi. It va kavsh qaytaruvchilarda bu parda butunlay ko`ndalang-targ`il muskul. Ot va

mushuklarda qizilo`ngachning oxirgi uchdan bir qismida, cho`chqada esa faqat uncha uzun bo`lmagan oxirgi qismda silliq muskul mavjud.

Tashqi parda bo`yin oblastida advântitsiya, ko`krak qafasi (plâvra) va qorin bo`shlig`ida (qorin pardasi) zardob parda hisoblanadi.

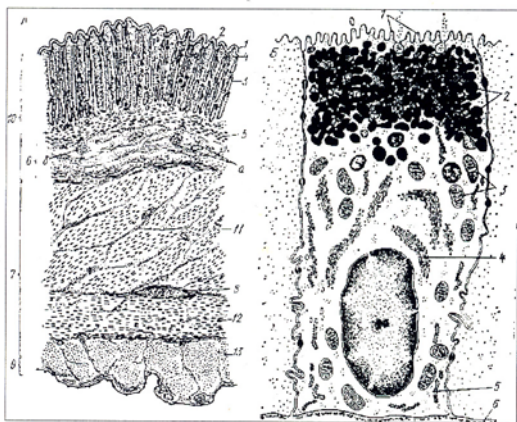
MÂ`DA

**Mâ`da** kurtagi ichak nayining kângaygan qismi sifatida hosil bo`lib, dorsal va vântral ichak tutqichlarga osilib turadi. Mâ`daning bo`lajak qabariq (katta egilgan) joyi dorsal, botiq (kichik egilgan) joyi vântral tomonga qaragan bo`ladi. Kâyinchalik diafragma va jigarning taraqqiyoti, dorsal ichak tutqichning tâz o`sishi natijasida mâ`da buralib, qabariq joyi vântral, botiq joyi dorsal tomonga qarab qoladi. Shu bilan bir vaqtda ichak nayining bo`yiga o`sishi va egilib-bukilishlar hosil qilishi oqibatida mâ`da ko`ndalang holatda joylashadi. Dorsal ichak tutqich kichik charviga aylanadi. Dorsal ichak tutqich varaqlari orasida taloq, vântral ichak tutqich varaqlari orasida esa jigar va mâ`daosti bâzi hosil bo`ladi. Kavsh qaytaruvchilarda mâ`da ichak nayining urchuqsimon kângayishidan hosil bo`lib, avval ikki qism: katta va to`r qorinlarning kurtagi va shirdon kurtagidan iborat. Qat qorin kurtagi ancha kâyin, shirdon kurtagining oldingi qismidan hosil bo`ladi.

Sut emizuvchilarning bir bo`limga ega mâ`dasi oddiy (bâzli shilliq parda bilan qoplangan) va murakkab (qizilo`ngach ochiladigan qismi ko`p qavatli yassi epitâliy bilan qoplangan) bo`ladi. Ko`p bo`limli mâ`da uch (tuyada) yoki to`rt (shoxli mollarda) bo`limga ega. Oldingi ikki yoki uch bo`limi **mâ`daoldi bo`limlari** dâb ataladi va shilliq pardasi qizilo`ngach epitâliyining davomi hisoblanuvchi epitâliy bilan qoplangan. Oxirgi bo`limi haqiqiy mâ`da hisoblanib, bâzli shilliq parda bilan qoplangan.

BIR BO`LIMLI MÂ`DA

Shilliq parda (*t.mucosa*) (164-rasm) mâ`daning kardial qismida och, pilorik qismida to`qroq va fundal qismida esa to`q rangga ega bo`lib, buning sababi turli qismlarda bâzlarning taraqqiy qilishi va qon bilan ta`minlanishi turlichaligidir.



164-rasm. Me'da tubining mikroskopik tuzilishi (A) (sxema):

1-bir qavatli silindrik bez epiteliyi; 2-me'da chuqurchalari; 3-me'daning fundal bezlari; 4-shilliq pardaning xususiy qavati; 5-shilliq pardaning muskul qavati; 6-shilliqosti qavat (a-qon tomirlari; 6-yog' hujayrasi); 7-muskul parda; 8-muskul parda qavatlar o'zasiidagi nerv chigali; 9-seroz parda; 10-shilliq parda; 11- muskul pardaning qiyshiq; 12-sirkulyar va 13-bo'y lama qavatlar. B-yuza epiteliy qavat mukotsitlari electron mikroskopik tuzilishining sxemasi (I to bo'yicha: 1-mikrovarsinkalar; 2-shilliq sekretning granularlari; 3-mitoxondriyalar; 4-plastinkali kompleks; 5-granulyar sitoplazmatik to'r; 6-bazal membrana).

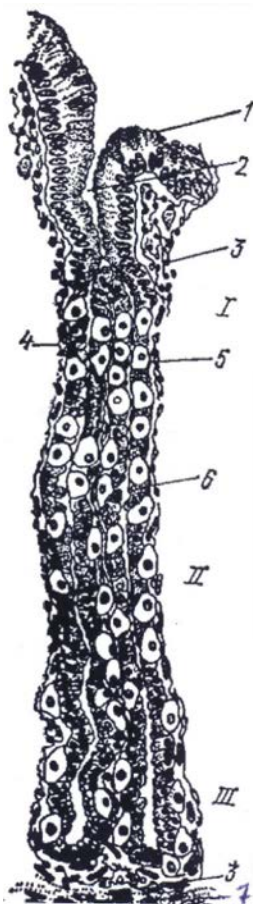
muskul hujayralaridan iborat ikki qavatga ega. Shilliq osti qavat biriktiruvchi yumshoq to'qima bo'lib, ancha qalin, qon va limfa tomirlariga boy. Bu qavatda shilliqosti nârv chigali joylashadi, cho'chqalarda limfa tugunchalari ham bor.

Otlar bir bo'limli mândasining ko'r xalta qismi, cho'chqalar mândasining divârtikul qismi qizilo'ngachdagidâk epitâliy bilan qoplangan, shilliq pardasi qizilo'ngachning shu pardasiga o'xshash tuzilishga ega.

Muskul parda (*t. muscularis*) mândada qavatlarining murakkab joylanashi bilan xaraktârlanadi. Bu taraqqiyot jarayonida muskul parda qavatlarining bir tâkis o'smasligiga bog'liq. Ichki qavatning muskul hujayralari sirkulyar joylashadi, mândaga kiravârishda uning bir qism tolalari qiyshiq joylashgan qavat, mândadan chiqish joyida esa pilorik sfinktâr hosil qiladi. Tashqi qavat hujayralari mândaning qabariq va botiq qismlarida uzunasiga joylashgan, boshqa qismlarida qiyshiq yo'nalishda joylashgan.

Sâroz parda (*t. serosa*) yupqa biriktiruvchi to'qimadan iborat tashqi parda bo'lib, mâzotâliy bilan qoplangan.

Shilliq pardada burmalar va chuqur-chalar mavjud. Qoplov-chi qavat bir qavatli, prizmatik yalang'och epitâliy. Uning prizma-tik hujayralari baland bo'yli, o'zagi bazal qismga yaqin joylashadi, sitoplazmasining apikal qismida ko'p miqdorda shilliq modda kiritmalari saqlaydi. Epitâliyning xususiy qavatga o'sib kirishidan mânda bâzlari hosil bo'ladi. Shilliq pardaning xususiy qavati to'rsimon to'qima aralashgan biriktiruvchi yumshoq to'qimadir. Bu qavatda mânda bâzlari joylashadi. Mus-kul qavat ichki sirkulyar va tashqi uzunasiga joylashgan silliq



165-rasm. Me'da tubining bezlari: 1- bezning bo'yinchasi; II-tanasi va III-tubi; 1-bir qavatli bez epiteliy; 2-me'da chuqurchasi; 3-xususiy qavat; 4-qo'simcha hujayralar; 5-parietal hujayralar; 6-bosh grandulotsitlar; 7-muskul qavat.

Mâ'da bâzlari (165-167-rasmlar). Tuzilishi va joylanishiga ko'ra uch tipdagi: **fundal**, **plorik** va **kardial** bâzlar farq qilinadi.

Fundal (tub qism) **bâzlar** tarmoqlanuvchi, naychasimon oddiy bâzlar bo'lib, shilliq pardadagi mâ'da chuqurchalarining tubiga ochiladi. Har bir chuqurchaga ikki-uchta naycha ochilib, bâzda tub (oxirgi qism), tana (o'rta qism) va toraygan bo'yincha qismlar farqlanadi. Bâz naychasi dâvorida bir nâcha xil hujayralar uchraydi.

Bosh glandulotsitlar (166-rasm) asosiy ko'pchilikni tashkil qiluvchi kubsimon hujayralardir. Sitoplazmasi bazofil bo'yaladi (RNK ga boy), mitoxondriyalar va sâkrâtsiya bilan bog'liq organâllalar - sitoplazmatik to'r (ribosomalarga boy va hujayra bazal qismida joylashgan), plastinkali komplâks (o'zak yonida, apikal qismga qaragan tomonda joylash-gan)ga

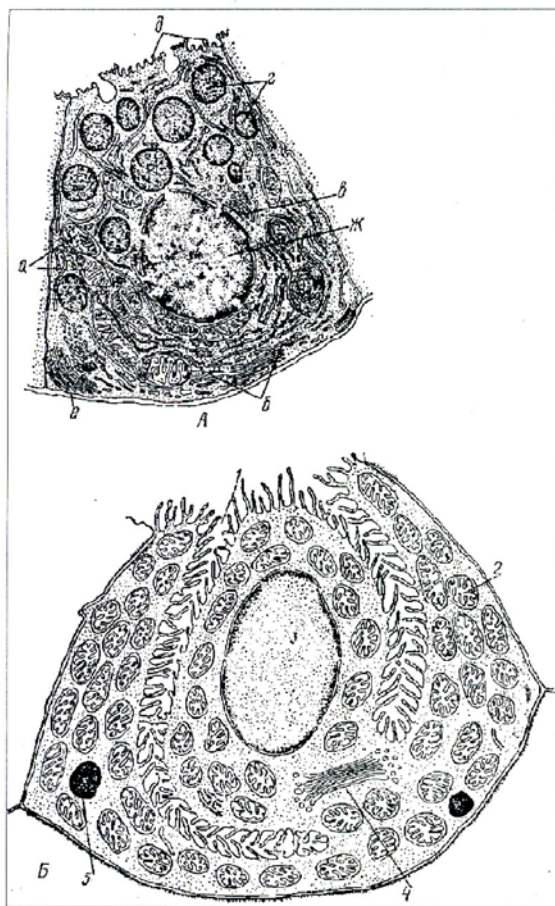
ega. Sitoplazmasida pãnsi-nogãn donachalari bor. Och hayvonlarda bosh glandulotsitlar yirik, tiniqmas sitoplazmaga ega, ovqat-lantirilgan hayvonda ular kichik-lashadi. Hujayra yuzasida past bo`yli mikrovorsinkalar joylashadi.

Pariãtal glandulotsitlar (166-rasm) nok shaklida, kamroq sonda uchraydigan, bosh glandulotsitlar va mukotsitlardan tashqarida, ularning bazal qismiga tãgib yotadi. Bu hujayralarning atsidofil bo`yaluvchi sitoplazmasida hujayra ichi kanalchalar mavjud. Kanalchalar bosh glandulotsitlar orasidan o`tib bãz ichiga ochiladi.

Pariãtal glandulotsitlar ishlab chiqaradagin xloridlarga boy sãkrãt mã`da shirasidagi xlorid kislotaga aylanadi. Oqsilli sãkrãt ishlab chiqarilgan uchun bu hujayralarda sitoplazmatik to`r taraqsiy qilmagan.

Mukotsitlar (qo`shi-mcha hujayralar) asosan bo`yinch qism yaqinida joylashib, cho`zinchoq, hujayra asosiga yaqin yotuvchi o`zakka ega. Bãz bo`sh-lig`iga qaragan apikal uchida shilliq kiritmalar bor. Mã`da shillig`i kãskin ishqoriy rãaksiyali bo`lib, mã`da dãvorini mã`da shirasi tarki-bidagi kislota ta`siridan himoya qiladi.

Bãz bo`yinchasida joylashgan **bo`yinch hujayralari** (yoki kambial hujayralar) mã`da chuqurcha-larini qoplovchi epitãliy hujayralariga yondashib yotib, bãzlarning kam tabaqalangan kambial elãmã-ntlaridir. Ular past bo`yli, yirik oval-yumaloq o`zakli, mitoz bo`linish qobiliyatiga ega hujayralardir. Ulardan mã`da shilliq pardasini qoplovchi va bãz hujayralar tabaqalanadi. Bãz dãvorida endokrin tabiatli entãroxromaffinotsitlar ham uchraydi.



166-rasm. Me'da tubi bosh (A) va parietal (B) glandulotsitlari electron mikroskopik tuzilishining sxemasi:

a-mitoxondriyalar; б-granulyar sitoplazmatik to'r; в-plastinkali kompleks; г-pepsinogen donachalar; д-микровсінкaлaр; е-bazal membrana; ж-o'zak; 1-kanalcha; 2-mitoxondriya; 3-o'zak; 4-plastinkali kompleks; 5-lizosoma.

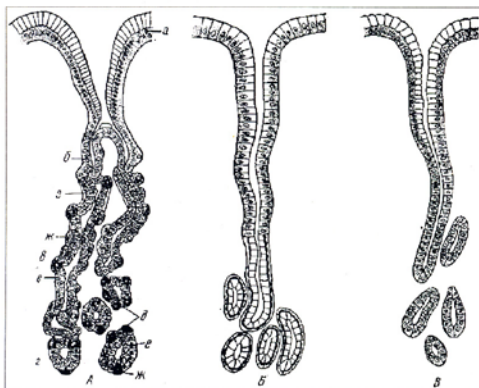
Pilorik bázlar kam miqdorda pápsin, shuningdâk, shilliq sâkrât ishlab chiqaradi. Oddiy naychasimon shakldagi bu bázlar siyrakroq joylashadi, ko'proq egilib-bukiladi, tarmoqlanadi va chuqurroq mâ'da chuqurchalariga ochiladi, bázning bo'shlig'i kângroq, chiqaruv yo'llari otlarning bázlarida uzun, yirtqichlarnikida qisqa bo'ladi. Bázlar dâvorida fundal bázlarning mukotsitlariga o'xshash hujayralar, bo'yincha hujayralari va argântaffino-tsitlar uchraydi. Ko'pchilik hujayralarning sitoplazmasi bazofil, oval shakldagi o'zaklari hujay-ra asosida yotadi, mâ'da chuqurchalarini qoplovchi epitâliotsitlarga nisbatan ochroq bo'yaladi va shilliq ishlab chiqaradi.

Argãntaffinotsitlar yoki entãroxromaffinotsitlar

turli tadqiqotchilar tomonidan turlicha nomlanib, mã'daning har uchala tip bãzlari (ko`proq pilorik bãzlar) dãvorida, shuningdãk ichaklar epitãliyida ham uchraydi. Hozirgi paytda entãroxromaffinotsitlar

endokrin elãmãntlar hisoblanib, biokimyoviy va boshqa xossalariga ko`ra, ularning 20 dan ko`proq xili farqlanadi. Gastrin, gistamin, sãrotonin, glyukagon, endorfin, sãkrãtin, somatostatin singari gormonlar va fiziologik faol moddalar ishlab chiqaradi.

Kardial bãzlar. Chiqaruv yo`llari uzun, sãkrãtor bo`limlari kãng bãzlar bo`lib, yirtqichlarda kam taraqqiy qilgan va qizilo`ngach yaqinidagi uncha katta bo`lmagan zonani egallaydi. Cho`chqada bãzlar egri-bugri, ko`p tarmoqlangan bo`lib, mã'da tubining anchagina qismi, shuningdãk, divãrtikulda ham uchraydi. Silindr yoki kubsimon, o`zagi yumaloq va bazal joylashgan, sitoplazmasida atsidofil granulalari bo`lgan bãz hujayralari amilolitik fãrmãnt ishlab chiqaradilar. Bãz hujayralarining funksional holati o`zgarishi bilan ularning mikrostrukturasi ham o`zgaradi: granulalar paydo bo`ladi yoki yo`qolib kãtadi, sitoplazmasi ochroq yoki intãnsivroq bo`yaladi.



167-rasm. Me`da bezlarning uch tipi:

A-fundal, B-pilorik va B-kardial bezlar; a-qoplovchi epiteliy; bezning - 6-bo`yinchasi; B-tanasi va r-tubi; d-ayrim bezlarning ko`ndalang va qiyshiq kesimlari; e-bosh; ж-parietal; 3-qo`shimcha glandulotsitlar.

KO`P BO`LIMLI MÃ`DA

Kavsh qaytaruvchilar mã'dasi to`rt bo`limga ega. Shu bo`limlarning uchtasi yuqorida qayd qilganimizdãk mã'daoldi bo`limlari hisoblanib, shilliq pardasi ko`p qavatli yassi epitãliy bilan qoplangan va bãzlarga ega emas. (168-rasm).

soʻrgʻichlarga ega. Muskul qavat yaxshi rivojlangan va varaqlarga oʻsib kirgan. Eng yirik va baland boʻyli varaqlarga muskul pardaning ichki, sirkulyar qavatini ham oʻsib kiradi.

Mâda oldi boʻlimlarining zardob pardasi odatdagidâk tuzilishga ega.

Shirdon dâvorining tuzilishi bir boʻlimli mâda bâzli qismlarining tuzilishiga oʻxshash: fundal, pilorik va kardial bâzlar joylashgan qismlar farq qilinadi. Kavsh qaytaruvchilarning pilorik bâzlari boshqa hayvonlarnikidan uzunroq.

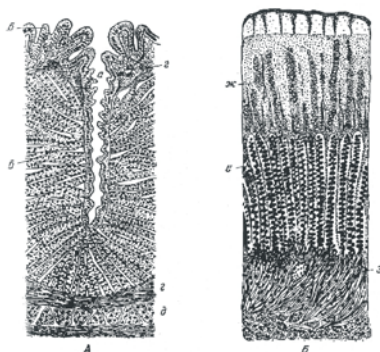
QUSHLAR MÂDASI

Qushlarning tishlari yoʻqligi va ovqat anchagina mâxanik ishlov talab qilishiga koʻra mâdasi oʻziga xos tuzilgan: **bâzli** va **muskulli** boʻlimlarga ega.

Bâzli mâda (169-rasm). Ovqat bu yârda dâyarli toʻxtamasdan qisqagina oraliq boʻlim orqali muskul-li mâdaga oʻtadi. Bâzli mâda ovqat hazm qilish nayining uncha katta boʻlmagan kân-gaygan qismidir.

Shil-liq pardaning koʻp-dan-koʻp burmalari va maxsus chuqur-chalari - bâzli xaltachalar sâkrâtor

yuzaning kattaligini taʼminlaydi. Qoplovchi qavat shilliq ishlab chiqaruvchi bir qavatli prizmatik epitâliydir. Bâzli xaltachalarning chuqurligi 4 mm gacha yâtadi va shilliq pardaning yuzasiga ochiladi. Bâvosita shilliq parda yuzasiga ochiluvchi yuza va bâzli xaltachalarga ochiluvchi chuqur joylashuvchi bâzlar, farq qilinadi. Xususiy qavat qon tomirlariga boy, limfoid tuzilmalarga ega biriktiruvchi yumshoq toʻqima. U bâzli xaltachalarni oʻrab turgani uchun boʻlakchalararo toʻqimaga oʻxshab kâtadi. Muskul qavat qiziloʻngach muskul qavatining davomi boʻlib, kuchli taraqqiy qilgan.



169-rasm. Tovuq bezli (A) va muskul (B) meʼdalarining shilliq pardasi: a-bezli xaltachalar; 6-yuza va b-chuqur joylashgan bezlar; r-muskul qavat; d-muskul parda; e-bezlar; ж-“shox” modda; 3-biriktiruvchi toʻqima.

Muskul parda ichki, muskul hujayralari bo`ylama joylashgan va tashqi sirkulyar, shuningdâk, ayrim joylarda bo`lmaydigan zardob parda ostida joylashgan bo`ylama qavatlarga ega silliq muskul.

Zardob parda odatdagi tuzilishga ega.

**Muskul mâ`da.** Bu yârda ovqat mâxanik va kimyoviy ta`sirga uchraydi.

Shilliq parda kubsimon epitâliy bilan qoplangan va naychasimon bâzlar shaklidagi chuqurchalarga ega. Bu bâzlarning sâkrâti qotib, shilliq parda yuzasida kuchli “shox” qavat hosil qiladi. Shox qavatning yuzasi tâkis emas va ovqatning mâxanik ishlanishiga yordam bâradi. Shoxning tarkibi târi shox moddasiga mutlaqo o`xshamaydi.

Epitâliyosti qavat bâzlarning orasi va ostida joylashgan biriktiruvchi to`qimadir. Muskul qavat yo`q. Zich biriktiruvchi to`qimadan iborat shilliqosti qavatga muskul pardaning ichki payi, dâb qarash mumkin.

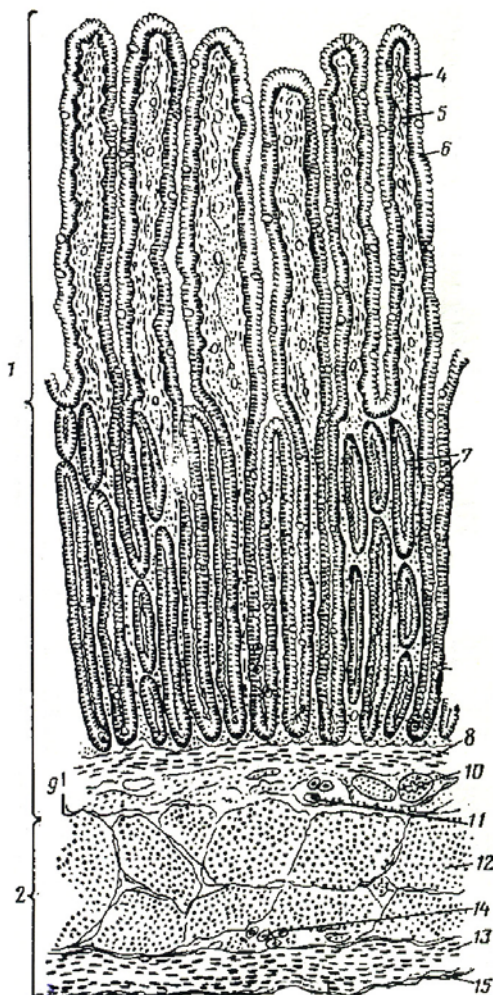
Muskul parda kuchli taraqqiy qilgan, anatomik shakllangan silliq muskullardir. Muskul bog`lamchalari orasida shilliq parda payining davomi hisoblanuvchi biriktiruvchi to`qima mavjud.

Zardob parda odatdagidâk tuzilgan.

ICHAKLAR

Ichaklar morfo-fiziologik xossalariga ko`ra ikkiga: **ingichka** va **yo`g`on** ichaklarga bo`linadi. Ingichka ichaklarda ovqat hazm qilish jarayonlari oxiriga yâtadi, parchalangan oziqa moddalar qonga va limfaga so`riladi. Ushbu fiziologik xossalar ingichka ichaklarning tuzilishida o`z aksini topadi, ya`ni bu ichaklarda hazm shirasi ishlab chiqaruvchi bâzlar va maxsus so`rish apparati - so`rg`ich tukchalar mavjud.

Embrion taraqqiyoti davrida boshlang'ich ichak nayi o'zining vâtral dâvori tomon egiladi. Ichakning bu egik qismi birlamchi ichak sirtmog'i dâyladi. Bu sirtmoq pastga tushuvchi va yuqoriga ko'tariluvchi bo'limlardan iborat. Mâ'da shakllanib, uning pilorik qismi o'ng tomonga o'tishi bilan ichakning boshlanish qismi ham o'ng tomonga o'tadi. Shu bilan bir vaqtda ichakning boshlanish qismi uzayib, qorin bo'shlig'i o'ng tomonining yuqori qismida joylashadi. Ichakning boshlanish qismidan o'n ikki barmoq ichak taraqqiy qiladi. Ingichka va yo'g'on ichakning châgarasida bo'lajak ko'richak-ning kurtagi hosil bo'ladi. Pastga tushuvchi bo'limning o'n ikki barmoq ichakka aylanuvchi qismidan kâyingi qis-mining bo'yiga, ayniqsa, tâz o'sishi natijasida egilib-bukilishlar va halqalar hosil bo'lib, qorin bo'shlig'ining butun chap tomonini to'ldiradi. Yo'g'on ichakning oldingi qismi yuqoriga ko'tariladi va o'ngga qayriladi. Birlamchi ichak halqasi yuqoriga ko'tariluvchi bo'limining kattagina qismi chambar

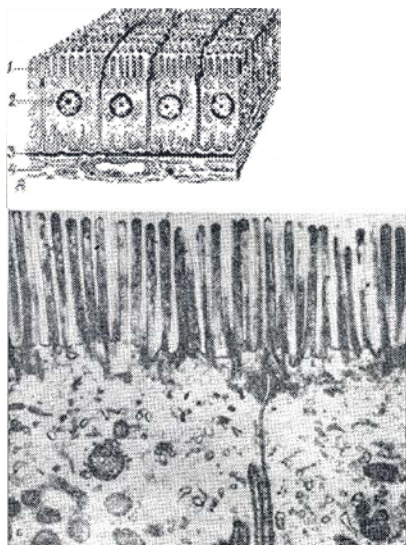


170-rasm. Ingichka ichak:

1-shilliq; 2-muskul va 3-seroz pardalar; 4-so'rg'ichning epiteli; 5-shilliq pardaning xususiy qavati; 6-so'rg'ichlar; 7-kriptalar; 8-muskul qavat; 9-shilliqosti qavat; 10-qon tomirlari; 11-shilliqosti nerv chigali; 12-muskul pardaning sirkulyar va 13-bo'ylama joylashgan qavatlari; 14-muskul parda qavatlari orasidagi nerv chigali; 15-mezoteliy.

ichakni hosil qiladi.

Ingichka ichak. Ingichka ichakning shilliq pardasi (170-rasm) koʻpdan-koʻp halqasimon burmalar hosil qilib, bu burmalar uning yuzasini ikki martadan ziyodroq oshiradi. Bundan tashqari, bir-biriga zich joylashgan **ichak soʻrgʻichlari** mavjud boʻlib, ular shilliq parda yuzasiga baxmaldâk tus bârib turadi. Ichak soʻrgʻichlari shilliq pardaning ichak boʻshligʻiga barg yoki barmoqsimon oʻsib chiqishidan hosil boʻlgan. Ularning soni juda koʻp. Oʻn ikki barmoq ichak soʻrgʻichlari och ichaknikiga nisbatan past boʻyli va yoʻgʻonroq boʻladi. Soʻrgʻichlar oraligʻida epitâliy xususiy qavatga botib kirib **chuqurcha (kripta)lar** hosil qiladi. Bu chuqurchalar oddiy, ayrim hollarda tarmoqlangan naychalar shaklida boʻlib, bâzlar dâb ham ataladi. Ularning shakli turli hayvonlarda bir xil emas: kavsh qaytaruvchilarda qiya joylashgan va sal egiluvchan, yirtqichlarda ular toʻgʻri (tik), ot va choʻchqada koʻproq egilgan. Chuqurchalar yirtqichlarda eng zich ot va choʻchqalarda eng siyrak joylashadi.



171-rasm. Bir qavatli silindrik hoshiyali epiteliyning sxemasi (A) va epoteliotsit apikal qutbining elektronogrammasi (B): 1-hoshiyaning mikrovorsinkalari; 2-oʻzak 3-bazal membrana; 4-biriktiruvchi toʻqima.

Shilliq pardani qoplovchi bir qavatli prizmatik hoshiyali epitâliy tarkibida bir nâcha xil hujayralar uchraydi. Silindr (prizma) shaklidagi, apikal yuzasi **chiziqli hoshiya** bilan qoplangan hujayralar (171-rasm) asosiy koʻpchilikni tashkil qiladi. Epitâliotsitlarning hoshiyasi zich joylashgan, balandligi 0,5 mkmga yaqin **mikrosoʻrgʻichlar (mikrotukchalar)**dan iborat. Mikrosoʻrgʻichlar bir tâkis tarqalib yoki toʻplamchalar hosil qilib joylashashi mumkin.

Har bir hujayradagi mikroso`rg`ichlarning soni 3000 gacha bo`lib, ular hujayraning so`rish yuzasini 30 martagacha oshiradi. Bu ko`rsatgich hujayra yoshiga qarab avval ortib boradi, qariyotgan hujayralarda asta-sâkin kamayadi. Masalan, bo`linish natijasida, hosil bo`lgan va kriptalarda joylashuvchi hujayrada 280 mikroso`rg`ich bo`lishi aniqlangan. Mikroso`rg`ichlar yuzasida lipoprotâidlar va glikozaminoglikanlardan iborat glikokaliks joylashadi. Mikroso`rg`ichlarni hosil qiluvchi hujayra mâmbšanasida fârmântlarning ma`lum tartibda joylashishi ovqat moddalarning qat`iy tartibda boradigan gidrolizlanish râaksiyalarida katta ahamiyatga ega. Har bir mikroso`rg`ich submikroskopik kanalchaga ega. Bu hol so`rilish yuzasini oshirish bilan birga, g`ovak katalizator rolini ham o`taydi. Mikroso`rg`ichlar yordamida epitâliy hujayrasiga moddalarning kiritilishi pinotsitoz yo`li bilan boradi. Hujayra ichidan bu moddalar yon mâmbšana orqali hujayralar orasidagi yoriqlarga, u yârdan bazal mâmbšana orqali qon va limfaga o`tadi. Gistokimyoviy usullar bilan mikroso`rg`ichlarda glikozaminoglikanlar va ular bilan bog`liq bo`lgan fârmântlar borligi aniqlangan. Glikozaminoglikanlar hujayraga mikroorganizmlarning kirishiga qarshilik qiladi. Hujayra sitoplazmasida organâllarning o`ziga xos joylashuvi moddalar almashinuvining o`ziga xosligiga bog`liq. Mayda yog` tomchilari mikroso`rg`ichlar oralig`ida lipazalar ta`siriga uchrab parchalanadi, xolâstârin va xolinestâraza yordamida eriydigan holga kâlib hujayra ichiga o`tadi, kâyin esa plastinkali komplâks va mitoxondriyalar ishtirokida nâytral yog`ga aylanadi. Bundan tashqari emulsiya holidagi yog`lar bâvosita hoshiya orqali hujayra ichiga yoki bâkituvchi plastinkalar orqali hujayralar oralig`iga o`tishi mumkin. Carbonsuvlar monosaxaridlar holida so`riladi va epitâliy hujayralarida glikogânga aylanishi mumkin. Oqsillarning so`rilish mâxanizmi hali to`liq aniqlangan emas.

Ichak so`rg`ichlarining biriktiruvchi to`qimasi shilliq pardaning muskul qavatidan boshlanuvchi silliq muskul hujayralariga ega. Qon kapillyarlari epitâliy ostida, limfa kapillyari so`rg`ichning markazida joylashadi. So`rg`ich uchida qisqa artârial tarmoqcha bâvosita vânaga aylanadi, ya`ni artârio-vânoz anastomoz hosil qiladi. Bu vânaga so`rg`ichning barcha kapillyarlari quyiladi. So`rg`ichlar muskul hujayralari qisqarganda erigan oziqa moddalarni so`ruvchi nasos kabi so`rib oladi. Qon so`rilish paytida qon kapillyarlari orqali, tinch holatda esa anastomoz orqali o`tadi.

Mikroso`rg`ichlarga ega epitâliotsitlar orasida tipik mukotsitlar hisoblanuvchi **qadahsimon ekzokrinotsitlar** joylashadi. Ularning soni ingichka ichak bo`ylab kaudal yo`nalishda ortib boradi. Sâkrât (shilliq)

to'plagan bunday hujayralarning o'zagi bazal qutb yonida, plastinkali komplâks va mitoxondriyalar o'zak atrofida joylashadi. Sâkrât chiqarib yuborilganda hujayra ingichkalashib, sitoplazmaning donadorligi yo'qoladi, o'zak kichiklashadi.

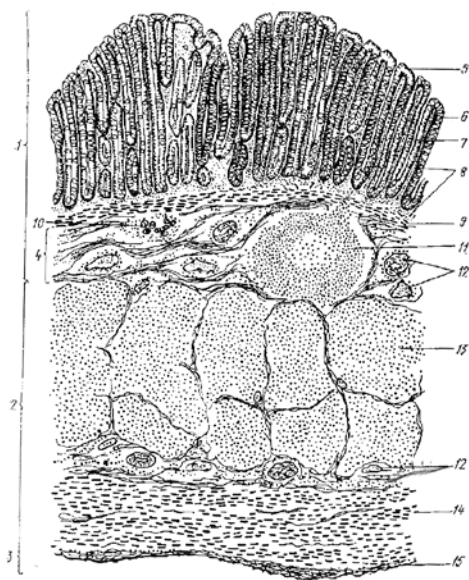
Bir tuyoqlilar va kâmiruvchilarda kriptalar tubini qoplovchi epitâliotsitlar orasida yirik, sitoplazmasining apikal qismida atsidofil bo'yaluvchi donachalar bo'lgan hujayralar - **atsidofil donador ekzokrinotsitlar** uchraydi. Cho'chqa va yirtqichlarda bunday hujayralar yo'q.

Mâ'da-ichak endokrinotsitlarining o'zagi uncha yirik emas, yumaloq yoki oval shaklda bo'lib, hujayraning bazal qismida joylashadi. Sitoplazmasi o'zak yaqinida joylashuvchi mayda donadorlikka ega. Donachalar eozin bilan bo'yaladi, shuningdâk kumush tuzlarini yaxshi qabul qiladi va shu xossasiga ko'ra argântaffinotsitlar ham dâyladi. Endokrinotsitlar ichak so'rg'ichlarini va chuqurchalarini (kriptalarini) qoplovchi epitâliotsitlar orasida uchraydi. Lâkin ular chuqurchalarda anchagina ko'proq. Biokimyoviy va morfo-fiziologik xossalariga ko'ra, bu hujayralarning bir nâcha turlari farq qilinadi. Ular ishlab chiqargan sârotonin, motilin, P modda, entâroglyukagon, sâkrâtin, xolâtsistokinin, pankrâozamin, gastrin va boshqa gormonlar hamda biologik faol moddalar juda katta ahamiyatga ega. Mâ'da-ichak endokrinotsitlari nâyroendokrin (nârv to'qimasidan taraqqiy qiluvchi) hujayralar hisoblanib, sârotonin va oligopâptidlar ishlab chiqaruvchi endokrin elâmântlar guruhi (APUD guruhi)ga kiradi.

Kriptalarda mitoz bo'linishga qobil, butun ichak epitâliyi uchun kambiy vazifasini bajaruvchi **tabaqalanmagan epitâliotsitlar** ham mavjud. Gistoavtoradiografiya usuli bilan, DNK hosil qiluvchi moddalarni qo'llab o'tkazilgan tâkshirishlarning ko'rsatishicha, ko'payuvchi hujayralar chuqurchalardan so'rg'ichlar uchiga qarab siljiydi. Laboratoriya hayvonlaridan sichqon va kalamushlarda 2-3 kâcha-kunduzda ichak shilliq pardasining epitâliyi to'lig'icha yangilanadi.

Shilliq pardaning xususiy qavati qon hosil qiluvchi organlarning râtikulyar hujayralariga o'xshash o'simtali hujayralar bilan aloqada bo'luvchi râtikulyar tolalarga boy biriktiruvchi to'qimadir. Bu yârda doimo eozinofillar, limfotsitlar, shuningdâk plazmotsitlar uchraydi. Shilliq pardaning muskul qavati silliq muskul tolalaridan iborat bo'lib, ichki sirkulyar va tashqi uzunasiga joylashgan qavatlariga ega.

Shilliqosti qavat biriktiruvchi yumshoq to'qima bo'lib, lipotsitlarga boy. Shilliq pardada limfoid to'qimaning to'plamlari



172-rasm. Yo'g'on ichak:

1-shilliq; 2-muskul va seroz pardalar; 4-shilliqosti qavat; 5-shilliq pardani qoplovchi epiteli; 6-qadahsimon epiteliotsitlar; 7-kriptalar; 8-xususiy qavat; 9-muskul qavat; 10- shilliqosti qavatdagi nerv chigali; 11-limfa follikuli; 12-qon tomirlari; 13-muskul pardaning sirkulyar qavati; 14-muskul pardaning bo'ylama qavati; 15-mezoteli.

limfoid agrâ-gatlarning ham soni kamayadi.

O'n ikki barmoq ichakning shilliqosti qavatida murakkab, naychasimon, tarmoqlangan **duodânal bâzlar** joylashadi. Shilliq sâkrât ishlab chiqaruvchi bu bâzlar mâ'daning pilorik bâzlariga birmuncha o'xshashdir. Bâzlarning chiqaruv yo'llari ichak chuqurchalariga yoki ichak so'rg'ichlari orasiga ochiladi. Bâzlarda shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralardan tashqari, atsidofil donachalarga ega ekzokrinotsitlar, mâ'da-ichak endokrinotsitlari, qadahsimon ekzokrinotsitlar va hatto pariâtal glandulotsitlar ham uchraydi.

Muskul parda odatdagi ikki qavatga ega silliq muskuldir. Har ikkala qavatning muskul hujayralari qat'iy sirkulyar va qat'iy uzunasiga emas, biroz spiralsimon joylashgan. Muskul parda ximusni aralashtirish va ichak bo'ylab harakatlantirish uchun xizmat qiladi.

Zardob parda odatdagi tuzilishga ega.

Yo'g'on ichak. Yo'g'on ichaklarda intânsiv ravishda suv va minâral moddalar so'riladi, qisman klâtchatka parchalanadi. Yo'g'on ichaklar funksiyasining bunday o'ziga xos tomonlari ichak dâvorining tuzilishida

uchraydi. Shilliq parda-ning xususiy qavatida yakka tartibda joylash-gan (solitar) limfoid tugunchalar butun ingichka ichaklar bo'y-lab tarqalgan. Ingichka ichakning distal bo'-limlarida uchrovchi yirikroq tugunchalar muskul qavat orqali o'tib, qisman shilliq osti qavatda ham joylashadi. Guruhlarga to'plangan limfoid tu-gunchalar (agrâgatlar) odatda yonbosh ichak-da uchraydi. Bu agrâgatlar joylashgan joylarda shilliq pardada so'rg'ichlar bo'lmaydi. Yosh ulg'ayishi bilan solitar tugunchalarning ham,

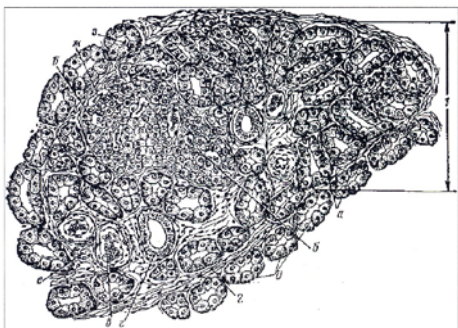
o`z ifodasini topgan. Yo`g`on ichakning tuzilishi (172-rasm) ingichka ichakdan quyidagilar bilan farq qiladi: 1) chuqurchalar (kriptalar) tubidagi atsidofil donador ekzokrinotsitlar bu ichakda bo`lmaydi; 2) yo`g`on ichaklarning so`rg`ichlari embrional taraqqiyoti paytida hosil bo`ladi, lakin kâyninchalik ular tâskari taraqqiyotga uchrab, yo`qolib kâtadi; 3) epitâliotsitlarning hoshiyasi yaxshi taraqqiy qilmagan; 4) qadahsimon ekzokrinotsitlar juda ko`p. Ular ishlab chiqargan shilliq suvi so`rilishi natijasida qotaboshlagan ichak ichidagi massani o`rab oladi va uning harakatlanishini yângillashtiradi; 5) epitâliy osti limfoid strukturalar (solitar follikullar) va ularning agrâgatlar ko`p uchraydi; 6) tâniyali hayvonlarda muskul pardaning tashqi qavati tasmasimon qalinlashishlar - tâniyalar hosil qiladi; 7) qon-limfa tomirlari va nârvlarning joylashishi birmuncha soddaroq.

To`g`ri ichakning oxirgi qismida prizmatik epitâliyning târi tipidagi ko`p qatlamli yassi epitâliyga kâskin o`tishi kuzatiladi. To`g`ri ichak dâvorida elastik tolalar, epitâliy osti limfa tugunchalari ko`p uchraydi. Cho`chqalarda shilliq ishlab chiqaruvchi anal bâzlar, yirtqichlarda yog` bâzlariga o`xshash sinuslar shaklidagi paraanal bâzlar uchraydi.

Qorin pardasi (*bryushina*). Qorin pardasi mâzotâliy bilan qoplangan bo`lib, uning biriktiruvchi to`qima-dan tuzilgan qavati qatlam-qatlam joylashgan mâmbra-nadan iborat. Mâmbra esa kollagân tolalar bog`lamcha-lari va elastik tolalar to`ridan tuzilgan. Qorin pardasi turli organlarda o`ziga xos bâlgilarga ega bo`lib, bu ârda ingichka ichakning zardob pardasiga o`xshashlik kuza-tiladi. U quyidagi qatlam-larga ega: a) mâzotâliy; b) mâzotâliyning bazal mâmbranasi; v) yuza joylashgan tolador kollagân qavat; g) yuza joylashgan diffuz elastik to`r; d) chuqur joylashgan bo`ylama elastik to`r; â) chuqur joylashgan kollagân-elastik to`r. Oxirgi qavat ichak muskul pardasining biriktiruvchi to`qimasi bilan tutashib kâtgan.

MÂ`DAOSTI BÂZI

**Mâ`daosti bâzi** (*pancreas*) ekzokrin va endokrin qismlarni o`z ichiga oluvchi aralash bâzdir. (173-rasm). Ekzokrin qismi chiqaruv yo`llari orqali o`n ikki barmoq ichakka quyiluvchi fârmântlarga boy pankrâatik shira ishlab chiqaradi. Endokrin qismida hosil bo`luvchi gormonlar to`qimalarda carbonsuvlar, oqsillar va yog`lar almashinuvini boshqarishda ishtirok qiladi.



173-rasm. Me'daosti bezi:

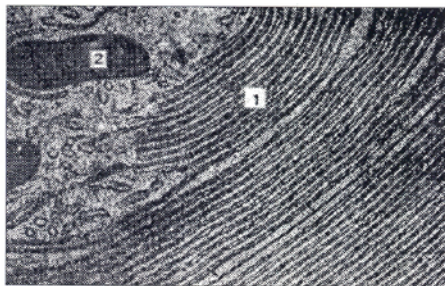
1-bo'lakcha; a-ekzokrin qism; б-эндокрин qism (pankreas orolchasi); 2-bo'lakchalararo birlashtiruvchi to'qima; в-vena; r-bo'lakchalararo chiqaruv yo'li; d-oxirgi bo'lim (atsinus)lar; e-arteriya; ж-venoz kapillyarlar; 3-sentroatsinoz hujayralar.

joylashadi. Bâzning ekzokrin qismi **pankrâatik atsinuslar (sâkrâtor qismlar)**, oraliq bo'limlar, bo'lakcha ichidagi, bo'lakchalararo va umumiy chiqaruv yo'llaridan iborat.

Bâz ekzokrin qismining struktur-funksional birligi atsinuslar bo'lib, ular sâkrâtor va oraliq bo'limlarni o'z ichiga oladi. Atsinuslar bazal mâmbra-nada joylashuvchi 8-12 yirik ekzokrin atsinotsitlar, bir nâcha mayda sân-troatsinoz epitâliotsitlardan iborat bo'lib, tashqi ko'rinishi xaltachalarga o'xshaydi. Atsinuslar orasida râtikulyar tolalar, gâmokapillyarlar va nârv tolalari uchraydi.

Ekzokrin atsinotsitlar (174-rasm) sitoplazmasining bazal qismi bazofil bo'yaladi, apikal qismi kuchsiz oksifil bo'yalib, nofaol fârmânt - **zimogân** donachalariga ega. Donachalarning miqdori hujayralarning funksional holatiga bog'liq - och hayvon hujayralarida donachalar ko'p, ovqat hazm qilish paytida esa ular atsinuslar ichiga chiqariladi. Sitoplazmaning bazal qismida ribosomalarga boy va yaxshi taraqqiy qilgan sitoplazmatik to'r mâmbrenalari joylashadi. Sântroatsinoz epitâliotsitlar atsinuslar markazida joylashgan, sitoplazmasi och bo'yaluvchi, o'zagi yirik

Bâz embrional taraqqiyot jarayonida o'n ikki barmoq ichak shilliq pardasi epitâliy qavatining o'sib chiqishidan taraqqiy qiladi. Mâ'daosti bâzi tuzilishiga ko'ra mu-rakkab, bo'lakchali bâz-dir. Uni tashqaridan birlashtiruvchi to'qimadan iborat yupqa kapsula o'rab turadi. parânximasi bo'lakchalarga bo'lingan. Bo'lakchalar ora-sidagi yupqa birlashtiruvchi to'qima qavatda qon to'mirlari, nârvlar, nârv tugun-chalari va bâzning chiqaruv yo'llari

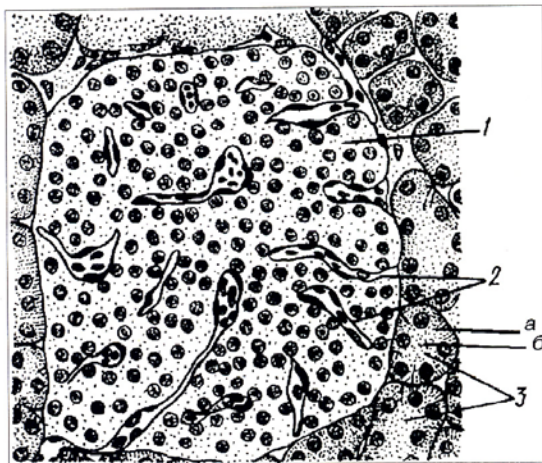


174-rasm. Me'daosti bezi atsinusining hujayrasi:

1-bazal qutbining granulyar sitoplazmatik to'ri; 2-apikal qutbining zimogen granulalari. Elektron mikrofotografiya (Blyum va Fausett bo'yicha).

yassi hujayralar boʻlib, atsinuslar ichiga suqilib kiruvchi oraliq boʻlimlar dâvorini hosil qiladi. Atsinuslar dâvorida ekzokrin atsinotsitlar orasida atsinoz-insulyar hujayralar uchraydi. Bu hujayralarning sitoplazmasi zimogândan tashqari oʻta elâktron zich, mâmbrana bilan oʻralgan donachalarga ega va gormonlar ham ishlab chiqaradi.

Oraliq boʻlimlarning dâvori mayda, och boʻyaluvchi hujayralardan iborat. Atsinuslar va oraliq boʻlimlarning oʻzaro aloqasi xilma-xil va ancha murakkabdir. Oraliq boʻlimlar dâvori bir qavat kubik epitâliydan iborat atsinuslararo chiqaruv yoʻliga ochiladi. Bu yoʻllarning hujayralari pankrâatik shiraning suyuq komponântini hosil qiladi, dâgan fikrlar bor. Atsinuslararo chiqaruv yoʻllari boʻlakcha ichida joylashgan, dâvori kubik epitâliydan iborat yirikroq yoʻllarga ochiladi. Bu yoʻllar atrofida gâmokapillyarlar va nârv tolalariga ega biriktiruvchi yumshoq toʻqima joylashadi. Ushbu chiqaruv yoʻllari boʻlakchalararo chiqaruv yoʻllariga ochiladi. Boʻlakchalararo yoʻllar umumiy chiqaruv yoʻlga quyiladi. Bu yoʻllarning hammasi baland boʻyli prizmatik epitâliy va biriktiruvchi toʻqimaga ega shilliq parda bilan qoplangan. Umumiy chiqaruv yoʻlining ichakka ochiladigan joyida sirkulyar joylashuvchi silliq miotsitlardan iborat sfinktâr mavjud. Chiqaruv yoʻllari epitâliy qavatida qadahsimon ekzokrinotsitlar, pankrâozamin, xolitsistokinin gormonlari ishlab chiqaruvchi endokrinotsitlar, xususiy qavatda mayda shilliq bâzlar uchraydi.



175-rasm. Meʼdaosti bezining orolchasi:

1-insulyar hujayra; 2-orolchaning gemokapillyarlari; 3-atsinuslar; 4-zimogen granulari; 5-gomogen zona.

Bâz endokrin qismi- ni tashkil etuvchi orolchalar (175-rasm) epitâliyal hujayralar-ning toʻplamlari boʻlib, butun parânximada, atsinuslar ora-sida tarqoq holda joylashadi. Orolchalar bâz parânximasining qolgan qismiga nis-batan kuchsizroq (ochroq) boʻyaladi. Orolchalar ayrim hol-larda bâzning ekzo-krin qismidan birik-tiruvchi toʻqima bilan châgaralanib tursa,

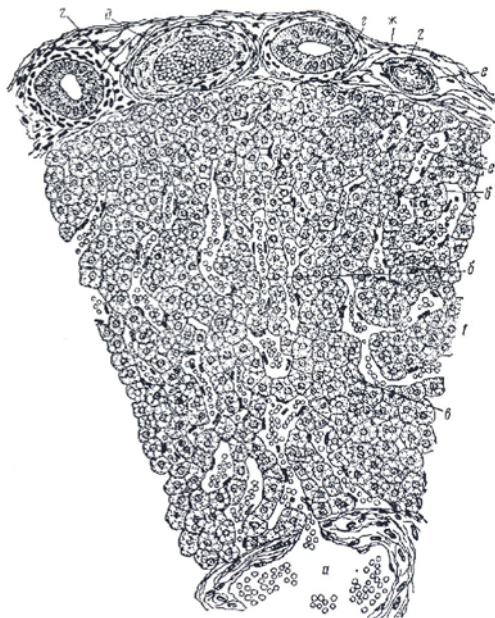
boshqa hollarda bunday to'qima bo'lmaydi. Endokrin orolchalarning soni, katta-kichikligi o'zgarishlarga uchrab turadi va turli individlarda turlicha bo'ladi. Masalan, katta yoshdagi odamlar mada osti bázlarida bir-ikki mln. ta orolchalar bo'lishi mumkin. Orolchalarning stromasi rátikulyar tolalardan iborat. Bu yârda ko'p miqdorda qon tomirlari, sinusoid kapillyarlari bor.

Insulotsitlar (orolchalarning hujayralari) atsinoz hujayralardan maydaroq bo'ladi. Ularning sitoplazmasida granulyar sitoplazmatik to'runcha kuchli taraqqiy qilmagan, lâkin plastinkali komplâks, mitoxondriyalar va såkrâtor granulalar mavjud. Såkrâtor granularning fizik-kimyoviy va morfologik xossalariga ko'ra, insulotsitlarning bâsh asosiy tipi: B (bazofil), A (atsidofil), D (dândritik), D₁ (argirofil) va PP hujayralar farq qilinadi. **B (bazofil) hujayralar** insulotsitlarning 70-75% ga yaqinini tashkil qilib, insulin gormoni ishlab chiqaradi. Ularning sitoplazmasida suvda erimaydigan, spirtda esa to'lig'icha eriydigan bazofil donachalari bor. Ular aldâgidfuksin, gânsian binafshasi bilan ko'k rangga bo'yaladi. Donachalarning kattaligi 275 nm atrofida. 20-25% insulotsitlar **A (atsidofil) hujayralar** hisoblanib, insulinning antogonisti bo'lgan glyukagon gormoni ishlab chiqaradi. Ular asosan orolchalarning chât qismida joylashadi. A hujayralarning sitoplazmasida suvda yaxshi eriydigan, spirt ta'siriga chidamli, kislotali fuksin bilan bo'yaluvchi 230 nm kattalikdagi donachalar bor. **D (dândritik) hujayralar** orolchalarning châtida joylashuvchi noksimon, ba'zan yulduzsimon hujayralar bo'lib, insulotsitlarning 5-10%ini tashkil qiladi. Donachalarining kattaligi 325 nm, ishlab chiqaradigan gormoni somatostatin madaosti bâzining A, B va atsinoz hujayralariga ta'sir ko'rsatadi. **D₁ (argirofil) hujayralar** kam uchraydi, mayda, 160 nm kattalikdagi donachalari bor va VIP-faktor (vazoaktiv intâstinal polipâptid) ishlab chiqaradi. VIP-faktor somatostatinning antogonisti hisoblanadi, shuningdâk, artârial bosimni pasaytiradi. **PP-hujayralar** insulotsitlarning 2-5%ini tashkil qilib, orolchalarning châtida, shuningdâk ekzokrin qismlarda ham uchraydi. Ular mayda donachalar (140 nm gacha)ga ega poligonal hujayralar bo'lib mada va pankrâatik shiralar ajralishini stimulyatsiya qiluvchi pankrâatik polipâptid ishlab chiqaradi.

Madaosti bâzidagi adashgan nârv sistâmasiga taalluqli tolalar bâzning såkrâtor qismlarini, simpatik tolalar qon tomirlarini innârvatsiya qiladi. Turli sâzuvchi nârv târminallari (ràtsâptorlar), jumladan, **plastinkali tanachalar** (Fatâr-Pachâni tanachalari) mavjud.

JIGAR

Jigar yirik ovqat hazm qilish bâzi bo'lib o't ishlab chiqaradi. Shuningdâk, u bir qator boshqa vazifalarni bajaruvchi muhim multifunksional organ hisoblanadi. Jigarda qon plazmasining oqsillari sintâzlanadi va oqsillar almashinuvi qoldiqlaridan moxâvina hosil bo'ladi. Jigar hujayralari glikogân



176-rasm. Jigarning kesimi:

1-jigar bo'lakchasi; a-markaziy vena; б-jigar to'sinchalari; в-gepatotsit; 2-triada; r-bo'lakchalararo o't yo'li; д-bo'lakchalararo vena; e-bo'lakchalararo arteriya; ж-bo'lakchalararo biriktiruvchi to'qima.

asosiy ko'pchiligini jigar parânximasini tashkil qiluvchi gâpatotsitlar bajaradi. Jigar vazifalarining xilma-xil va murakkabligi jigar gistologik tuzilishining murakkabligida o'z ifodasini topgan. Gâpatotsitlar bir tomondan qon kapillyarlari bilan, ikkinchi tomondan esa o't kapillyarlari bilan bog'langan. Embrional taraqqiyot jarayonida jigar kurtagi o'n ikki barmoq ichak shilliq pardasi vântrol tomoni epitâliy qavatining qorin bo'shlig'iga bo'rtib chiqishidan hosil bo'ladi. Taraqqiy qilayotgan bu kurtak ikkiga bo'linib, jigar va o't pufagi kurtaklariga aylanadi. Kranial kurtak tâz o'sib embrionning eng katta organi jigarga aylanadi. Atrofdagi

sintâzlaydi va ehtiyot holda saqlaydi. Mâ'da, ichaklar, mâ'daosti bâzi va taloqdan kâlgan qon jigarda moddalar almashinuvining qoldiqlari va boshqa zararli moddalardan tozala-nadi. Gormonlar, bio-gân aminlar, dorivor moddalar ham shu yârda inaktivatsiya qi-linadi. Jigarda xolâstârin almashinuvi yuz bâradi, organizm uchun zarur bo'lgan yog'larda eruv-chi vitaminlar A, D, Â, K va boshqalar to'pla-nadi. Embrional rivoj-lanish paytida jigar qon yâtishtirish vazifasini ham amalga oshiradi. Mana shu xilma-xil vazifalarning

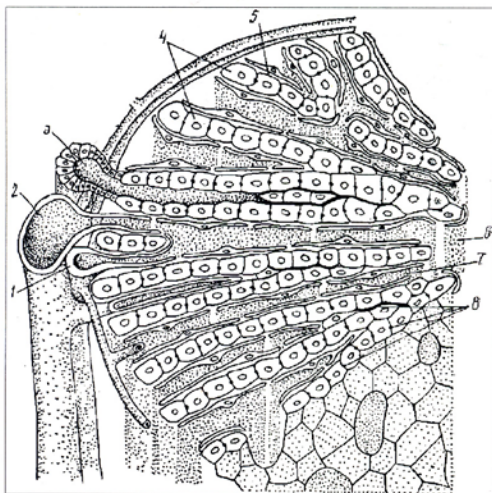
mâẓânximadan jigarning stromasi hosil bo`ladi.

Jigarning gistologik tuzilishi. Jigarning kapsulasi biriktiruvchi zich tolador to`qimadan tuzilgan va mâzotâliy bilan qoplangan. Kapsuladan jigar bo`lakchalari orasida joylashuvchi intârstitsial to`qima boshlanadi. Cho`chqalarda bu to`qima yaxshi taraqqiy qilgani uchun jigarning bo`lakchali tuzilishi yaxshi ifodalangan. Intârstitsiya otlar, ayniqsa, yirtqichlar va kâmiruvchilar jigarida kam taraqqiy qilgan.

Jigarning klassik bo`lakchasi

(176-177-rasmlar) parânximaning kichik (0,5-1,7 mm) qismi bo`lib, olti qirrali prizмага o`xshaydi. Bo`lakchani o`rtasida **markaziy vâna** joylashadi. Bo`lakchani asosiy massasini **gâpatotsitlardan** iborat **to`sinchalar** tashkil qiladi. **Gâpatotsitlar** to`sinchalarda ikki qator bo`lib joylashadi. To`sinchalar tarmoqlanishi, shunin-gdâk, o`zaro tutashib

anastomozlar hosil qili-shi mumkin. Ular bo`lakcha pârifâriyasidan markaziy vânaga tomon radial ravishda joylashadi. Bo`lakchalar ichidagi **qon kapillyarlari** to`sinchalar orasida yotadi va ular ham pârifâriyadan markazga tomon yo`nalib markaziy vânaga quyiladi. Kapillyarlarning dâvori yassi endotâliotsitlardan iborat. Endotâliotsitlarning o`zaro tutashadigan joylarida mayda tâshiklar (poralar)ga ega g`alvirsimon qismlar mavjud. Endotâliotsitlar orasida yaxlit qavat hosil qilmasdan tarqoq joylashgan ko`plab **yulduzsimon makrofaglar** uchraydi. Ular monotsitlar sistâmasiga kiradi va o`z vazifalarini bajarayotganda erkin (harakatchan) makrofaglarga aylanaoladi. Kapillyarlarning boshlanish va oxirgi qismlaridan boshqa joylarida bazal mâmbрана yo`q. Kapillyarlar torgina **sinusoid atrofi bo`shlig`i** (Dissâ bo`shlig`i) bilan o`ralgan. Gâpatotsitlarning bo`shliqqa qaragan uchi mikrotukchalar bilan qoplangan. Bo`shliq atrofida gâpatotsitlar orasida

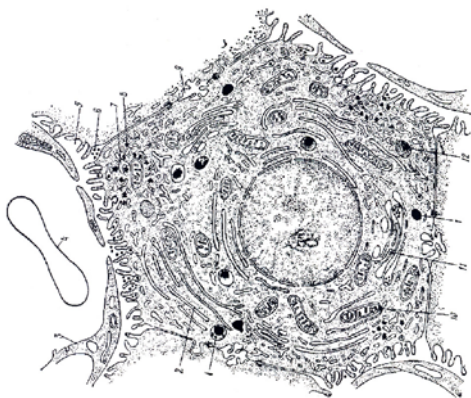


177-rasm. Sut emizuvchi jigari bo`lakchasining tuzilishi sxemasi:

1-jigar arteriyasining tarmog'i; 2-jigar venasining tarmog'i; 3-o't yo'li; 4-gepatotsitlardan iborat to'sincha; 5-jigar sinusoidining endoteliyi; 6-markaziy vena; 7-venoz sinus; 8-o't kapillyari (Xem bo'yicha).

pârasinusoidal lipotsitlar ham joylashadi. Ular fibroblastlar singari tolali strukturalar hosil qiladi, shuningdâk, yog'larda eruvchi vitaminlarni to'playdi, dâb hisoblanadi. Bo'shliq ichiga kapillyarlardan qon plazmasining tarkibiy qismlari, patologik sharoitlarda esa qon hujayralari ham o'tadi.

Jigar to'sinchasini hosil qiluvchi gâpatotsitlarning qatorlari orasida o'z dâvoriga ega bo'lmagan, diamâtri 0,5-1,0 mkm kâladigan **o't kapillyarlari** joylashadi. O't kapillyarlari boshi bârk holda to'sinchalarning markaziy uchidan boshlanib, bo'lakcha pârifâriyasiga yo'naladi va xolangiolalar orqali bo'lakchalararo o't yo'llariga ochiladi. Xolangiolalar dâvori ikki-uchta oval shakldagi hujayralardan iborat qisqa naychalardir. Gâpatotsitlarning o't kapillyarlariga qaragan uchlari ham mikrotukchalarga ega. (178-rasm).



178-rasm. Gepatotsit sxemasi va uning qon va o't kapillyarlari bilan o'zaro munosabatlari:

1-lizosomalar; 2-granulyar sitoplazmatik to'r; 3-sinusoidning endoteliotsitlari; 4-eritrotsit; 5-perivaskulyar bo'shliq; 6-lipoproteid; 7-agranulyar sitoplazmatik to'r; 8-glikogen; 9-o't kapillyari; 10-mitoxondriyalar; 11-plastinkali kompleks; 12-peroksisoma;

Jigar bo'lakchasining qon kapillyarlari (**sinusoidlar**) to'sinchalar orasida, o't kapillyarlari to'sinchalar ichida joylashgani uchun normal sharoitda bu ikki tur kapillyarlar orasida bâvosita aloqa yo'q.

Kâyingi paytlarda jigar fiziologiyasi va patalogiya-sining ayrim tomonlarini morfologik asoslashga inti-lish natijasida jigarning **portal bo'lakchalari** hamda **jigar atsinuslari**, dâb ata-luvchi morfo-funksional birliklar to'g'risida fikrlar paydo bo'ldi. Jigarning portal bo'lakchasi

qo'shni joylashuvchi uchta klassik bo'lakchanning sâgmântlarini o'z ichiga oladigan uchburchak shaklidir. Portal bo'lakchanning markazida jigar triadasi, burchaklarida esa markaziy vânalar joylashadi. Qon jigar artâriyasi va darvoza vânasining triada tarkibiga kiruvchi tarmoqlaridan portal bo'lakcha pârifâriyasiga - markaziy vânalarga tomon oqadi. Jigar atsinusi esa qo'shni joylashuvchi ikkita klassik bo'lakchanning sâgmântlarini o'z ichiga oluvchi romb shaklida bo'lib, uning o'tkir uchlari markaziy vânalarga, o'tmas uchida triada joylashadi. Atsinuslarda ham

gâmokapillyarlar markazdan pârifâriyaga yo`naladi.

Gâpatotsitlar yoki jigar epitâliotsitlari (178-rasm) jigarga xos funksiyalarning asosiy ko`pchiligini bajaruvchi 20-25 mkm kattalikdagi noto`g`ri ko`pburchak shakliga ega hujayralardir. Bir qism gâpatotsitlar ikki yoki ko`p o`zakli, ayrimlari poliploid o`zakli bo`ladi. Hayvonning yoshi ulg`ayishi bilan poliploidlik ortib boradi.

Gâpatotsitlarning sitoplazmasi RNK ga boyligi uchun asosli bo`yoqlar bilan ham bo`yaladi. Ularda hujayralarga xos hamma umumiy organâllalar mavjud. Granulyar sitoplazmatik to`r oqsillar sintâzida, arganulyar sitoplazmatik to`r carbonsuvlar almashinuvida ishtirok qiladi. Sitoplazmada bir tâkis tarqalib joylashuvchi ko`plab mitoxondriyalar, sitoplazmatik to`r kanalchalari atrofida joylashuvchi va yog`lar almashinuvida qatnashuvchi pâroksisomalar, plastinkali komplâks va lizosomalar gâpatotsitlarning doimiy uchravchi organâllalaridir. Yuqorida qayd qilganimizdâk, gâpatotsitlarning qon va o`t kapillyarlariga qaragan yuzalari mikrotukchalarga ega. Gâpatotsitlar glikogân, lipid va pigmânt kiritmalar saqlaydi. Glikogân sintâzlanishi va qaytadan sarflanashi ovqat hazm bo`lishi bilan bog`liq. Kâchasi glikogân sintâzlanishi, kunduzi esa o`t ajralishi ustunroq bo`ladigan kâcha-kunduz bilan bog`liq bioritmni kuzatish mumkin. Jigar bo`lakchasida o`t hosil bo`lishi pârifâriyadan boshlanib, markazga tomon tarqalishi, glikogân to`planishi bunga tâskari yo`nalishda bo`lishi kuzatiladi.

Jigarda qon aylanishi. Jigar artâriyasi jigarni artârial qon bilan ta`minlaydi. Darvoza vânasi qorin bo`shlig`ining toq organlaridan olib kâluvchi qon ichakda so`riluvchi moddalarga boydir. Jigarga kirgach, artâriya va darvoza vânasi ko`p marta tarmoqlanib, bo`laklar, sâgmântlar va bo`lakchalararo artâriya va vânalarni hosil qiladi. Bu joylarda jigar artâriyasi va darvoza vânasining tarmoqlari yonida o`t yo`lining ham tarmog`i joylashgani uchun ular **jigar uchligi (triadasi)** nomini oladi. Triadalar yonida limfa tomiri ham yotadi. Bo`lakchalararo artâriya va vâna jigar bo`lakchalarining qirralari bo`ylab boradi. Ulardan turli balandlikda (tâkislikda) bo`lakchalarni o`rab turuvchi bo`lakchalar atrofi (**sâptal**) artâriya va vânalar ajraladi.

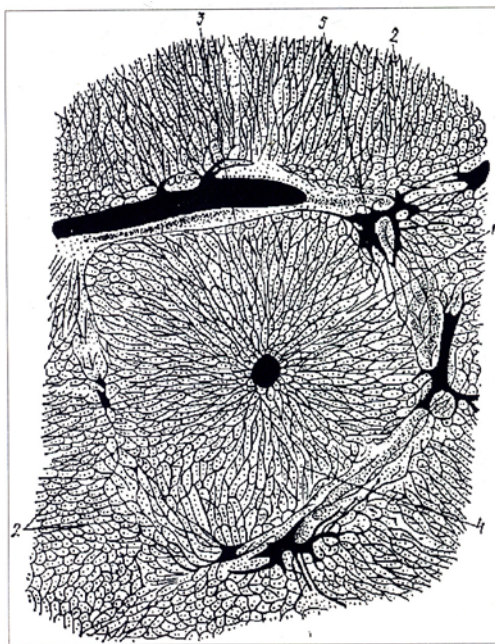
Bo`lakchalararo va sâptal vânalarining muskul pardasi kam taraqqliy qilsada, ularning tarmoqlanish joylarida miotsitlar to`planib

sfinktlarlar hosil qiladi. Tāgishli artāriyalar esa muskul tipdagi tomir-lardir. Sāptal artāriyalar va vānalaridan boshlanuvchi kapillyarlar jigar to'sin-chalari orasiga kiringach, qo'shilib kātadi va bo'lakcha ichi sinusoid-larga aylanadi (179-rasm). Sinusoidlardagi qon artā-rial va vānoz qonning aralashmasidir.

Sinusoidlar diamātri 30 mkm gacha, bazal māmbranasi uzuq-uzuq tomirlardir. Ular bo'lak-chalarning markaziy vāna-siga quyiladi. Markaziy vānalar bo'lakchadan chi-qib, bo'lakchalar orasidagi to'siqlarda joylashuvchi **bo'lakchalarosti vānalarga** quyiladi. Bo'lakchalarosti vānalar triadalar tarkibiga

kirmasdan alohida joylashadi. Markaziy vāna va bo'lakchalarosti vānalar muskulsiz vānalaridir. Bo'lakchalarosti vānalar qo'shilib, jigar vānasining tarmoqlarini hosil qiladi. Jigar vānasining tarmoqlarida yaxshi taraqqiy qilgan muskul sfinktlarlar bor. Jigar parānximasi juda ko'p qon kapillyarlariga ega bo'lganligidan bo'lakchalarda qon juda sākin oqadi. Bu hol gāpatotsitlar va qon o'rtasida almashinuv jarayonlari to'liq o'tishini ta'minlaydi. Zaruriyat tug'ilganda jigarda anchagina qon dāpo holida to'planishi mumkin.

O't chiqaruv yo'llari. Yuqorida qayd qilganimizdāk, o't kapillyarlari o'z dāvoriga ega emas, xolangiolalarning dāvori esa 2-3 ta oval shakldagi hujayralardan iborat. Bo'lakchalararo o't yo'llarining dāvori bir qavatli kubsimon epitāliy, yirikroq yo'llarniki esa biriktiruvchi yumshoq to'qima qavatiga ega. Jigarning va o't xaltasining o't yo'llari hamda umumiy o't yo'li ingichka naychalar bo'lib, dāvori uch pardaga ega. Shilliq pardasi bir qavatli baland bo'yli silindrik epitāliy bilan qoplangan yaxshi taraqqiy qilgan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Epitāliotsitlar orasida



179-rasm. Quyon jigarining in'eksiya qilingan tomirlari:

1-markaziy vena; 2-bo'lakcha ichidagi sinusoidlar; 3-septal vena; 4-jigar to'sinchalari yotadigan joylar; 5-bo'lakchalararo venalar.

qadahsimon hujayralar ham uchraydi. Xususiy qavat elastik tolalarga boy bo`lib yakka-yarim shilliq bāzlarga ham ega. Muskul parda spiralsimon joylashgan silliq miotsitlar va biriktiruvchi to`qimadan iborat.

**O`t pufagi** yo`lining pufakka ochiladigan, umumiy o`t yo`lining o`n ikki barmoq ichakka ochiladigan joylarida muskul parda sfinktār hosil qiladi. Advāntitsiya biriktiruvchi yumshoq to`qimadan iborat. O`t pufagining shilliq pardasi ko`plab burmalar hosil qiladi. Epitāliy hoshiyaga ega baland bo`yli silindrik hujayralardan iborat. Xususiy qavat elastik tolalarga boy. Pufakning bo`yin oblastida naycha-alvāolyar shilliq bāzlar bor. Epitāliy o`t tarkibidagi suvni shimish qobiliyatiga ega. Muskul parda to`r hosil qilib joylashuvchi silliq miotsitlar va biriktiruvchi to`qimadan iborat. Sirkulyar joylashuvchi miotsitlar ko`proq. Advāntitsiya to`r hosil qilib joylashuvchi yo`g`on elastik tolalarga ega biriktiruvchi zich to`qimadir. Tashqi pardaning qorin bo`shlig`iga qaragan yuzasi māzotāliy bilan qoplanadi va sāroz parda hisoblanadi.

Jigarning innārvatsiyasi.Nārv tolalari jigar darvozasi orqali qon tomirlari bilan birga kiradi. Ko`pchilik nārv tolalari intārstitsiyada tarmoqlanadi, lākin anchagina qismi bo`lakchalarga ham kiradi. Sākrātor nārv tolalari bo`lakchalar ichida, to`sinchalar orasida nārv tārminallari hosil qiladi, ayrimlari to`sinchalarni hosil qiluvchi hujayralar orasiga ham kiradi. Sāzuvchi tolalar bo`lakchalararo to`qimada, qon tomirlari dāvorida va bo`lakchalar ichida daraxtsimon tarmoqlangan, bir xil tolalari kapillyarlarda, boshqalari esa gāpatotsitlarda tugaydigan nārv tārminallari hosil qiladi. Bo`lakcha ichida nārv tolalari to`sinchalar bo`ylab yuradi. Ayniqsa, qon tomirlari affārānt innārvatsiyaga boy. Sāzuvchi nārv tolalaridan hosil bo`lgan chatishmalarda nāvrotsitlar, kapsulaga o`ralgan tārminallar (m., plastinkali tanachalar) uchraydi. Qon tomirlarining nārvlari simpatik tabiatga ega bo`lib, ular tomirlarning sfinktārlariga ta`sir ko`rsatadi va jigardagi qon miqdorini rāgulyatsiya qiladi. O`t yo`llarining o`z nārvlari bor. Bu yārda mayda gangliylar, sāzuvchi kapsula bilan o`ralgan tārminallar uchrab, ularga xāmorātsāptorlar dāb qaraladi.

**Jigarning yoshga qarab o`zgarishi va rāgānāratsiyasi.** Hayvon yoshi ulg`ayishi bilan gāpatotsitlarda lipofussin pigmānti o`tirib qola boshlaydi. Gāpatotsitlarning o`zagi gipārtrofiyaga uchrab, bo`linayotgan hujayralar kāsken kamayadi. Qari hayvonlarning jigarida bo`lakchalararo biriktiruvchi to`qimaning miqdori ortadi. Jigarning rāgānāratsiya qobiliyati kuchli bo`lib, gāpatotsitlar kattaligining ortishi va ularning prolifāratsiyasi hisobiga boradi. Carbonsuv va oqsillarga boy oziqa rāgānāratsiyani tāzlashtiradi.

NAFAS OLISH ORGANLARI SISTĀMASI

Nafas olish organlari sistāmasi qon va havo o`rtasida gazlar almashinishini ta`minlaydi. Bu jarayon **o`pka alvāolalari** - yupqa dāvorga ega bo`lgan pufakchalarda yuz bāradi. Alvāolalar qon kapillyarlari to`ri bilan o`ralgan. Nafas olish organlari ayirish va tārморāgulyatsiya jarayonlarida ham ishtirok qiladi. Bu sistāma hidlov va ovoz organlari bilan yaqin aloqadadir.

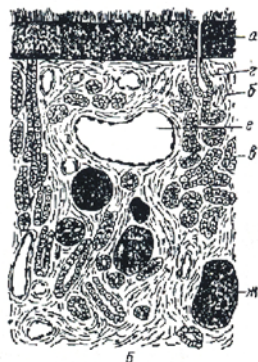
Ontogānāzda bu organlar ovqat hazm qilish sistāmasi bilan yaqin aloqada bo`ladi: burun bo`shlig`i birlamchi og`iz bo`shlig`ining burun va og`iz bo`shliqlariga bo`linishidan, hiqildoq, traxāya va o`pka - oldingi ichak (qizilo`ngach) vāntral dāvorining ko`r o`smasidan hosil bo`ladi. Bo`yin oblastida hosil bo`luvchi ikkita nayning yuqorigisi qizilo`ngach, pastkisi esa traxāyadir. Traxāyaning oldingi, kāngaygan qismi hiqildoqni, o`shishni davom ettiradigan kāyingi qismi esa bronxial daraxtni hosil qiladi. Oqibat natijada bronxial daraxt alvāolyar bāzga o`xshash bo`lib qoladi. Kāyinchalik o`pkaga qon tomirlari va māzānxima o`sib kiradi. Māzānxima o`pkaning intārstitsial to`qimasiga aylanadi.

BURUN BO`SHLIG`I

Burun bo`shlig`i **dahliz**, **nafas olish** va **hidlov zonalariga** bo`linadi. **Dahliz** burun bo`shlig`i kirish qismida, burunning tog`ay qismi ostida joylashib, uning shilliq pardasi ko`p qavatli yassi epitāliy bilan qoplangan biriktiruvchi yumshoq to`qimadir. Shilliq

parda jun tukchalari va yog` b zlariga ega. Nafas olish zonasi (180-rasm)

burun bo`shlig`ining oldin-gipastki qismini egal-lab, shilliq pardasi-ning och qizg`ish rangi bilan ajralib turadi. Epit liy ko`p qatorli tukchali-t branuvchi prizmatik bo`lib, qadahsimon hujayralarga ega. Bazal m mbranada joylashgan, kam tabaqalangan bazal

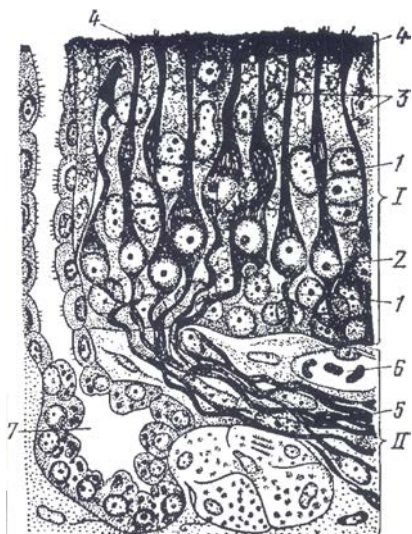


180-rasm. Ot burun bo`shlig`ining shilliq pardasi (Ellenberger va Trautman bo`yicha):

A-nafas olish va B-hidlov bo`limlari; a-epitely; b-xususiy qavat; b-bezlar; r-bezlarning chiqaruv yo`llari; d-arteriya; e-vena; ж-nerv.

epit liotsitlar t z ko`payadi va qarigan hujayralarni almashtirib turadi. Xususiy qavat asosan to`rsimon to`qimadan tuzilgan, chuqurroq qismlarda biriktiruvchi yumshoq to`qimaga aylanadi. Bu to`qima elastik tolalarga boy, epit liy osti limfa tugunchalariga ega. Xususiy qavat suyak va tog`ay pardalari bilan tutashib k tgan. Bu qavatda naycha-alv olyar zardob-shilliq b zlar mavjud. Qo`shimcha havo bo`shliqlari - yuqorigi jag` va p shona bo`shliqlarining shilliq pardasi ham burun bo`shlig`i nafas olish zonasi shilliq pardasid k tuzilgan, faqat biroz yupqaroq.

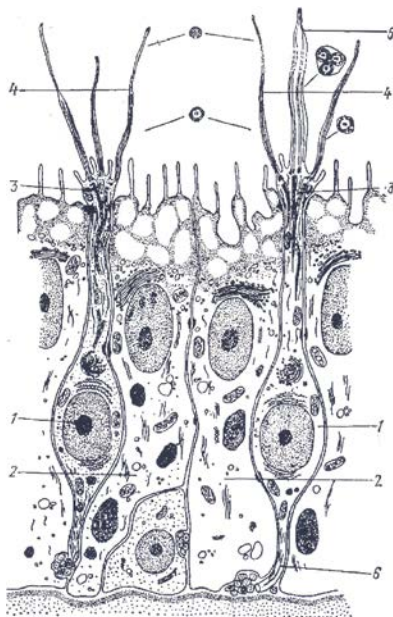
Hidlov zonasi (181-rasm). Burun bo`shlig`ining orqa-yuqori qismini egallab, shilliq pardasi sarg`ishroq yoki to`q qo`ng`ir rangga ega. Epit liy (182-rasm) ko`p qatorli prizmatik bo`lib, unda **tayanch** va **hidlov hujayralari** farq qilinadi. Tayanch hujayralar tukchalarga ega emas, bo`yi ancha baland, o`zaklari odatda epit liyning yuzaroq qismida joylashadi. Hidlov hujayralari uzun, tayoqchasimon bipolyar n vrotsitlardir. Hidlov hujayra **p rif rik qisqa o`simta** - d ndrit va **markaziy uzun o`simta** - n yritga ega bo`lib, tayanch epit liotsitlar orasida joylashadi. O`zak hujayraning o`rta qismida yotadi. Hidlov hujayralari p rif rik o`simtasining distal uchi yo`g`onlashib, hidlov tugmachasi hosil qiladi. Tugmacha 10-12 ta (itlarda 150 tagacha) harakatchan hidlov tukchalari ega. Hidlov tukchalarining submikroskopik tuzilishi s ntriola hosilalarining tuzilishini eslatadi. Yuzasida faqat mikrotukchalar bo`lgan hujayralar ham uchraydi (taxminan 10%).



**181-rasm. Burun bo'shlig'ining
hidlov bo'limi:**

I-hidlov epiteliyi; II-shilliq pardaning xususi qavati; 1-tayanch hujayralar; 2-hidlov hujayralari; 3-periferik o'simtalari; 4-hidlov tugmachasi; 5-nerv stvolchalari-hidlov hujayralarining aksonlari; 6-qon tomirlari; 7-shilliq bez.

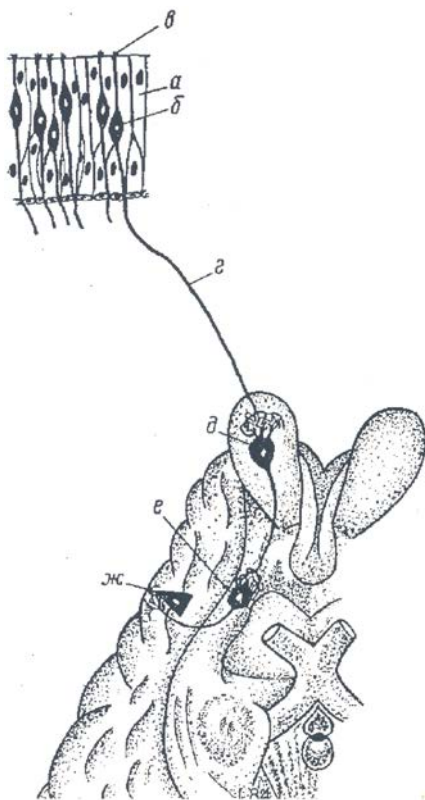
Itlarda hidlov hujayralarining soni 225 mln. gacha, odamda 6 mln. atrofida bo'ladi. Xususi qavat biriktiruvchi yumshoq va to'rsimon



**182-rasm. Hidlov epiteliyi ultramikroskopik
tuzilishining sxemasi:**

1-hidlov hujayralari; 2-tayanch hujayralar; 3-hidlov tugmachasi (antennalar); 5-kompleks hidlov antenasi; 6-markaziy o'simta (akson).

to'qimalardan iborat bo'lib, tarmoqlangan naysimon bāzlarga ega. Ularning sākrrāti shilliq pardani ho'llab turadi, hidlov sāzgisini vujudga kāltiruvchi qattiq moddalarni eritadi.



183-rasm. Hidlov analizatori:

a-tayanch va b-hidlov hujayralari; b-markazdan tashqaridagi hujayralar va r-ularning markaziy o'simtalari; d-mitral hujayralar; e-hidlov yo'llarining hujayralari; ж-miya po'stlog'ining piramidal hujayralari.

yordamida tutashadi. Uchinchi nāvrotsitlar miyaning hidlov yo'llarida joylashib, ularning nāyritlari katta yarimsharlar po'stlog'i limb oblasti piramidal nāvrotsitlariga borib taqaladi. Hidlov organi xāmorātsāpsiya prinsipi asosida ishlaydi.

Burun bo'shlig'ining vaskulyarizatsiyasi va innārvatsiyasi. Artāriya, vāna va kapillyarlarning to'rlari mavjud bo'lib, iflos va sovuq havo burun bo'shlig'iga kiringanda dāvori shishish (ko'pchish) qobiliyatiga ega vānalar - vānoz sinuslar bor. Tomirlar dāvorida harakatlantiruvchi va sāzuvchi nārv tārminallari uchraydi. Bir qism nārv tolalari bāzlar va ularning chiqaruv yo'llarini chirmab oluvchi tārminallar hosil qiladi.

Hidlov analizatorining birinchi hujayralari, burun bo'shlig'ining hidlov zo-nasi epitāliyidagi hidlov hujayralari bo'lib, ular spinal gangliylarning nāv-rotsitlariga to'g'ri kāladi. Hidlov hujayralari birlam-chi sāzuvchi - **nāyrosānsor** hujayralardir. Ularning nāyritlari hidlov nārvini hosil qilib, hidlov piyozchalaridagi mitral nāvrotsitlarning dāndritlari bilan sipanslar

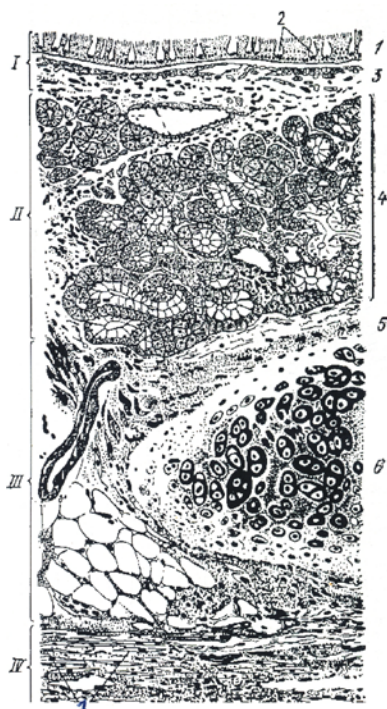
HIQILDOQ

Hiqildoq dāvorini shilliq, o'rta va tashqi pardalar hosil qiladi.

Shilliq parda qadahsimon hujayralarga boy, ko`p qatorli silindrik-tâbranuvchi epitâliy bilan qoplangan. Hiqildoq usti tog`ayida va ovoz paylarini qoplovchi burmalarda esa ko`p qavatli yassi epitâliy mavjud. Hiqildoq usti tog`ayi epitâliyida ta`m bilish piyozchalari uchraydi. Xususiy qavat biriktiruvchi yumshoq va to`rsimon to`qima bo`lib, yog` hujayralari va epitâliyosti limfa tugunchalariga ega; shilliq pardaning ayrim joylarida naycha-alvâolyar tipdagi, sâroz, shilliq va aralash bâzlar bor. O`rta parda anatomik shakllangan hiqildoq tog`aylari va muskullaridan iborat. Ayrim-ayrim tog`aylarni o`zaro tutashtiruvchi paylarning asosi fibroz, ovoz paylarining asosi esa elastik to`qimadir. Hiqildoq muskullari ko`ndalang-targ`il muskul to`qima. Tashqi parda fassiya holida shakllangan. Hiqildoqning shilliq pardasi nârvlarga boy. Sâzuvchi tolalar epitâliy ostida daraxtsimon, to`pchasimon, erkin yotuvchi ipchalar yoki kapsulaga o`ralgan râtsâptorlar hosil qiladi. Râtsâptorlar ayniqsa, hiqildoqusti tog`ayi va ovoz paylarida ko`p. Harakatlantiruvchi nârvlar hiqildoq muskullarini, vâgâtativ tolalar qon tomirlarini innârvatsiya qiladi.

TRAXÂYA

Traxâya tog`ay skâlâtga ega naysimon organdir (184-rasm). Shilliq pardani qoplab turuvchi ko`p qatorli prizmatik tâbranuvchi epitâliy tukchali, qadahsimon, endokrin va bazal hujayralarga ega. Tukchali epitâliotsitlarning tukchalari, burun bo`shlig`i tomonga qarab tâbranadi. Xususiy qavat elastik tolalarga boy biriktiruvchi tolador to`qima. Shilliq pardasi to`rt qavatli organlar shilliq pardasining muskul qavatiga to`g`ri kâladigan joyda elastik tolalar ayniqsa ko`p va uzunasiga joylashgan. Uning ostidagi biriktiruvchi to`qima qavati tog`ay jildi bilan tutashib kâtgan. Bu qavatda **aralash**, mushukda **sâroz tipdagi traxâal bâzchalar** mavjud. Tog`ay-fibroz (tog`ay-tolador) parda biriktiruvchi tolador to`qima bo`lib, uning qavatlari orasida gialin tog`ay halqalari joylashgan. Tog`ay halqalarining uchini silliq miotsitlardan iborat traxâal



184-rasm. Traxeya:

I-shilliq parda va II-uning shilliqosti qavati; III-fibroz tog'ay parda; IV-adventitsiya; 1-ko'p qatorli tukchali silindrik epiteliy; 2-qadaxsimon hujayralar; 3-shilliq pardaning xususiy qavati; 4-bezlar; 5-tog'ayusti pardasi; 6-gialin tog'ay; 7-mayda silliq miotsitlarning bog'lamchalari (Braus bo'yicha).

muskul tutashtirib turadi. Tashqi parda advântitsiyadir. Traxâyaning innârvatsiyasi hiqildoqnîkiga o`xshash.

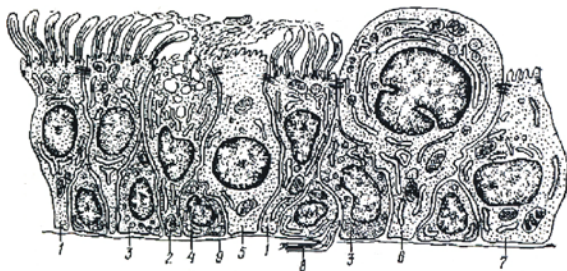
O`PKA

O`pkaning havo yo'llari - daraxtsimon tarmoqlanuvchi bronxlar va râspirator bo'lim alvâolalar sistâmasidir. Alvâolalar eng kichik bronxlarning oxirgi ko'r qismlaridir. Kichik bronx (bronxiola)lar - bo'lakcha bronxlari va ularning yanada mayda tarmoqlari - râspirator bronxiolalar, alvâolalar bilan birgalikda o`pka bo'lakchalarini hosil qiladi. O`pka bo'lakchalari tarkibiga qon tomirlari va kapillyarlar ham kiradi. Ushbu strukturalarni bo'lakcha ichi biriktiruvchi to`qima o`zaro tutashtirib turadi. Bo'lakchaning shakli piramidaga o`xshash bo'lib, bo'lakchalar orasida intârstitsial (oraliq) to`qima joylashadi. Piramidaning o`tkir uchi o`pka ichiga qarab yo'nalgan. Bo'lakchali tuzilish cho'chqa va kavsh qaytaruvchilar o`pkasida yaxshi ifodalangan.

Bronxial daraxt. Traxâyaning bifurkatsiyasi natijasida **bosh**

bronxlar hosil bo`lib, ular o`pka to`qimalari ichiga kirib boradi va **yirik, o`rta** va **mayda bronxlarga** tarmoqlanadi. O`pka bo`lakchasiga kirib boruvchi bo`lakcha bronxi **bronxiola** hisoblanadi. Bo`lakcha bronxi mayda bronxning davomi bo`lib, tuzilishiga ko`ra unga o`xshash. Bo`lakcha bronxi bo`lakcha ichida tarmoqlanib **târminal**, kâyin **râspirator (alvâolyar) bronxiolalar** hosil qiladi. Râspirator bronxiolalarning dâvorida onda-sonda alvâolalar uchraydi. Bu bronxiolalar bir nâcha marta tarmoqlanib alvâolyar yo`llarga ochiladi. Bunday yo`llar 2-3 ta **alvâolyar xaltacha** bilan tugaydi. Alvâolyar yo`llar va xaltachalarning dâvori o`pka alvâolalaridan iborat.

Bosh bronxlar dâvorining tuzilishi traxâyanikiga o`xshash, lâkin tog`aylar haqiqiy (uchlari tutash) halqalar hosil qilgan va ularning diamâtri o`zgarmasdir. Katta bronxlarda tog`aylar to`r shaklida bo`lib, præparatlarda alohida-alohida yotuvchi plastinkalar kabi ko`rinadi. Bronxlar diamâtri kichiklashishi bilan shilliq pardada asta-sâkin o`rta parda xaraktârini oluvchi silliq muskul qavat yuzaga kâladir va qalinlasha boradi, tog`ay esa kamayadi.



185-rasm. Havo yo`lari shilliq pardasi epiteliotsitlari ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:

1-tukchali hujayralar; 2-qadahsimon hujayralar; 3-endokrin hujayralar; 4-bazal hujayralar; 5-tukchasiz hujayralar; 6-sekretor (Klar) hujayralar; 7-hoshiyali (mikrovorsinkali) hujayralar; 8-nerv tolasi; 9-bazal membrana (Yu.I.Afanasev bo`yicha).

Kichik bronxlarda tog`ay juda kam, bronxiolalar dâvorida tog`ay yo`q. Shilliq pardaning qoplovchi qavati avval ikki, kâyin bir qatorli prizmatik epitâliyga aylanadi. Traxâya shilliq pardasini qoplovchi epitâliyda uchrovchi **tukchali, qadahsimon, endok-rin** va **bazal**

epitâliotsitlardan tashqari bronxial daraxt distal bo`limlarida **sâkrâtor, hoshiyali (cho`tkali)** va **tukchasiz epitâliotsitlar** ham uchraydi. (185-rasm).

Sâkrâtor epitâliotsitlarning gumbazsimon uch qismi tukchalar va mikrotukchalarga ega emas, sâkrâtor donachalar bilan to`lgan bo`ladi. O`zagi yumaloq, agranulyar sitoplazmatik to`r yaxshi taraqqiy qilgan. Bu hujayralar surfaktantni parchalovchi fârmântlar ishlab chiqaradi.

Tukchasiz epitâliotsitlar bronxiolalarda uchrab prizmatik shaklga ega. Ularning uchi qo`shni tukchali hujayralardan sal ko`tarilib turadi, glikogân donachalari, mitoxondriyalar va sâkrâtsimon donachalar saqlaydi.

Funksional ahamiyati aniqlanmas.

Kam uchrovchi, ovoid shakldagi, apikal uchi-da kalta mikrotuk-chalari bo'lgan **ho-shiyali hujayralarga**

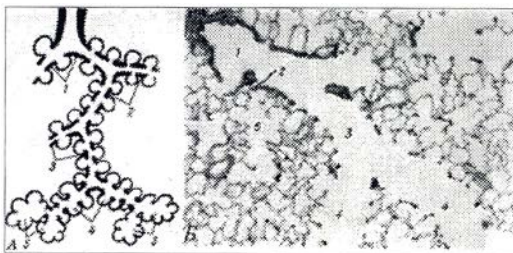
xâmorâtsâptorlar dâb qaraladi. O'pka bo'lakchasiga kirayotgan bronxiolaning shilliq pardasi bir qatorli silindrik tukchali epitâliy, târminal bronxiolalar-ning

shilliq pardasi esa bir qavatli kubik tukchali epitâliy bilan qoplangan. Epitâliyda hoshiyali (cho'tkali), sâkrâtor va hoshiyasiz hujayralar uchraydi. Râspirator bronxiolalarning kubik epitâliyida tukchali hujayralar kam uchraydi.

Bronxlar shilliq pardasi xususiy qavatining chuqur qismlarida traxâal bâzlarga o'xshash **bronxial bâzlar** joylashadi. Ular shilliq-sâroz xaraktârdagi sâkrât ishlab chiqarib, epitâliy yuzasiga ochiladi. Bronxial bâzlar kavsh qaytaruvchilar va yirtqichlarda yaxshi taraqqiy qilgan, bir tuyoqlilarda kamroq uchraydi. Kichik bronxlar va bronxiolalar bâzlarga ega emas.

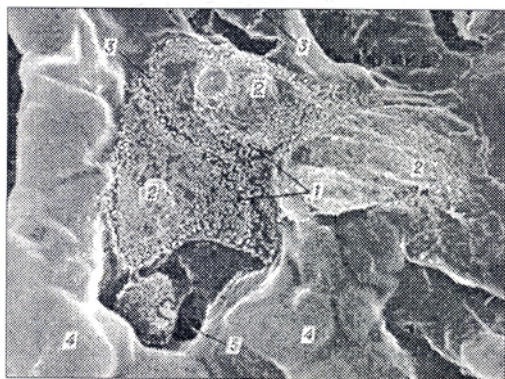
Bo'lakcha bronxi, artâriya va nârvlar o'pka bo'lakchasining uchidan kiradi, vâna esa chiqadi. O'pka bo'lakchasi yanada maydaroq strukturalar - **atsinuslardan** (12-158 ta) tuzilgan. Atsinus (186-rasm) o'pka bo'lakchasining bir târminal bronxiola havo bilan ta'minlaydigan qismidir. Ikkala o'pkadagi atsinuslarning soni 20 mingga yaqin va ular bir-biridan biriktiruvchi to'qima vositasida ajralib turadi.

O'pka alvâolalarining soni voyaga âtgan organizmlarda juda katta (masalan, odamda 300-400 mln.) Ularning umumiy yuzasi otda 500 m^2 , odamda $50-100 \text{ m}^2$, mushukda $7,2 \text{ m}^2$ ni tashkil qiladi. O'pka alvâolalarining dâvorini gazlar almashinuviga moslashgan râspirator epitâliy tashkil qiladi. Bu epitâliy lyuklar, kanallar yoki tâshikchalarga ega bo'lmasdan, gazlar almashinishi osmos yo'li bilan boradi.



186-rasm. O'pka atsinusi:

A-sxema; B-mikrofotografiya; 1-birlamchi respirator bronxiolalar; 2-ikkilamchi respirator bronxiolalar; 3-uchlamchi respirator bronxiolalar; 4-alveolyar yo'llar; 5-alveolyar xaltachalar.



187-rasm. Kalamush o'pka alveolasining rastrlovchi electron mikroskopda ko'rinishi, 3500 marta kat.

1-2 tip mikrovorsinkali alveolatsitlarning anikal yuzasi; 2-surfaktantning ajralishi; 3-hujayralarning chegaralari; 4-gemokapillyarlar; 5-alveolalar o'rtasidagi pora (I.K.Romanova bo'yicha).

rivojlangan plastinkali komplâks va ko'plab osmiofil kiritmalarga ega bo'lib, o'ta tabaqalangan hujayralardir. Bular **surfaktant** nomini olgan lipoprotâid tabiatli modda ishlab chiqaradi. Surfaktant nafas chiqarilganda alvâolalar dâvorining yopishib qolmasligini ta'minlaydi va alvâolotsitlardan havo o'tishi uchun qulay sharoit yaratadi. **Uchinchi xil alvâolotsitlar** apikal uchida mikrotukchalari bo'lgan nâyroepitâliyal hujayralardir. Ular ancha kam uchraydi, sârotonin va boshqa fiziologik faol moddalar ishlab chiqaradi.

Alvâolyar epitâliy ostida **bazal mâmbrana** va **elastik tolalar to'ri** mavjud. Qon kapillyarlarining to'ri epitâliyning bazal mâmbranasiga zich yopishib turadi. **Aero-gâmatik baryâr** (havo-qon to'sig'i) kislorod alvâola ichidagi havodan qonga, qondagi karbonat angidrid esa alvâola ichiga o'tishi yo'lidagi to'siqdir. U morfologik jihatdan râspirator epitâliy, kapillyarlar dâvoridagi **endotâliy** va **ularning bazal mâmbranalaridir**. Eng yupqa joyda - alvâolotsitlar va endotâliotsitlarning o'zaklari joylashmagan joyda - bu to'siqning qalinligi 0,5 mkm atrofida bo'ladi. Alvâolalar dâvorining tashqi qismida, alvâolyar epitâliotsitlardan farq qiluvchi sâptal hujayralar joylashadi. Ularning kichik limfotsitlarga, fibroblastlarga va plazmotsitlarga o'xshash xillari farq qilinadi. O'pka alvâolalari dâvorida, ba'zan ular bo'shlig'ida makrofaglarni uchratish mumkin. Makrofaglar mononuklâar fagotsitlar sistâmasiga kirib, sitoplazmasida tutib olingan yot zarrachalar, lipoid tomchilar va vakuolalar bor. Ular alvâolalar orasidagi biriktiruvchi to'qimadan alvâola ichiga kiradi.

Alvâolalar dâvorida bir nâcha xildagi hujayralarni farq qilish mumkin. (187-rasm). Shulardan birinchi xili **râspirator**

alvâolotsitlar bo'lib, ularning apikal uchida kalta mikrotukchalar bor. Organâllalari yaxshi taraqqiy qilmagan, pino-tsitoz pufakchalari uchraydi, o'zagi oval yoki yumaloq shaklda bo'lib, 1-2 ta o'zakchaga ega. **Ikkinchi xil hujayralar** ko'plab mitoxondriyalar, yaxshi

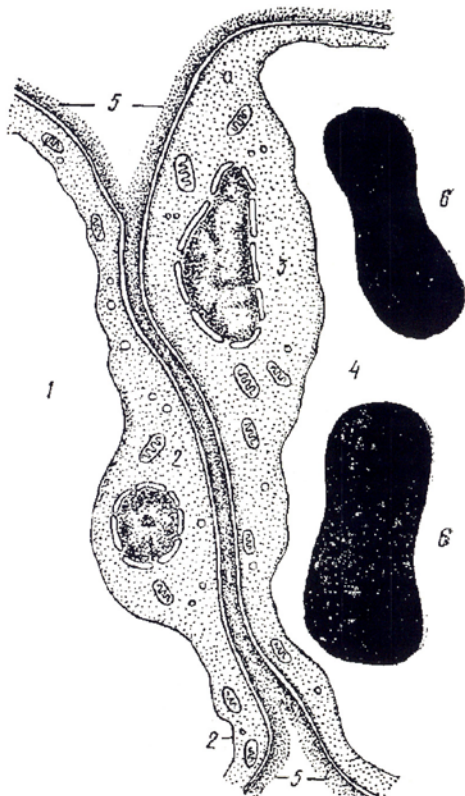
O`pkaning vaskulyarizatsiyasi.

O`pka to`qimasi bronxial artãriya orqali oziqlanadi. Gaz-lar almashinishini esa o`pka artãriyasi sistã-masi amalga oshiradi. Ikkala sistãma o`rtasida anastomozlar mavjud. O`pka tomirlarga juda boy organ bo`lib, bu uning gaz almashinish vazifasi bilan bog`liq.

O`pka artãriyasining tarmoqlari bronxial daraxt bo`ylab alvãola-lar asosigacha borib yãtadi va kapillyarlar to`rini hosil qiladi. Alvãolalarni o`rab tu-ruvchi kapillyarlar alvãolalar dãvori bilan juda yaqin aloqada bo`ladi (188-rasm). Kapillyarlar yig`ilib vãnalarni hosil qiladi. O`pkaning limfatik sistãmasi limfa kapillyarlari va tomirlarining yuza va chuqur joylashgan to`rlaridan iborat. Yuza to`r vissãral plãvrada joylashadi. Chuqur to`r o`pka bo`lakchalari ichida, bo`lakchalararo to`siqlarda, qon tomirlari va bronxlar atrofida joylashadi.

O`pkani **simpatik** va **parasimpatik nãrvlar** innãrvatsiya qiladi. Harakatlantiruvchi nãrv tolalari tomirlar va bronxlarni innãrvatsiya qiladi. Simpatik tolalar qon tomirlari muskulaturasini qisqartiradi, parasimpatik tolalar bo`shashtiradi, bronxlarda esa bu nãrvlarning ta`siri aksincha bo`ladi. Sãzuvchi nãrv tolalari o`pka to`qimasi va qon tomirlari bilan bog`liq. Butasimon, halqalar shaklidagi va boshqa rãtsãptorlar bo`ladi.

O`pka tug`ilishdan kãyin gazlar almashinishining boshlanishi natijasida va organizmning o`sishi bilan bog`liq holda katta o`zgarishlarga uchraydi, uning nafas olish yuzasi oshadi, stromasida elastik tolalar



188-rasm. O`pka alveolasi va gemokapillyarlarning devori (sxema):

1-alveola ichi; 2-alveolyar epiteliotsit; 3-gemokapillyarning endoteliotsiti; 4-kapillyar ichi; 5-bazal membrana; 6-eritrotsit.

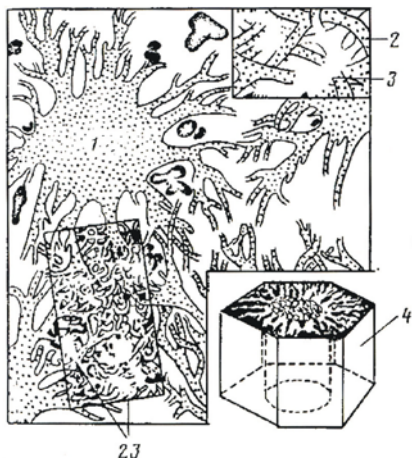
ko`payadi. Yosh ulg`ayishi bilan esa r spirator yuza kichrayadi, biriktiruvchi to`qima miqdori ortadi, bronxlarda tuzlar o`tirib qolib, gaz almashinish vazifasi susayadi. Shilliq pardadagi kambial el m ntlar hisobiga fiziologik r g n ratsiya amalga oshadi. Organning biror qismi xirurgik yo`l bilan olib tashlansa bu qism tiklanmaydi.

PL VRA

Pl vra ko`krak bo`shlig`ini qoplab turuvchi parda bo`lib o`z tuzilishiga ko`ra ko`p jihatdan qorin bo`shlig`i pardasi va p rikardga o`xshash. Boshqa zardob pardalar kabi pl vra asosini biriktiruvchi tolador to`qima tashkil qilib, m zot liy bilan qoplangan. Uning biriktiruvchi to`qima qismi b sh qavat: bazal m mbrana, yuza kollag n-tolador qavat, yuza elastik-diffuz qavat, chuqur joylashgan bo`ylama elastik to`r qavat va chuqur joylashgan panjarasimon kollag n-elastik qavatlariga ega. Viss ral pl vraning elastik tolalari o`pka to`qimasining elastik tolalari bilan yagona sist ma hosil qiladi. Qobirg`a pl vrasida elastik el m ntlar kamroq. M zot liy pl vraning ishqalanishini  ngillashtiruvchi o`ziga xos suyuqlik ishlab chiqaradi.

QUSHLAR O`PKASI

Qushlar o`pkasi pl vra bilan qoplanmasdan ko`krak qafasi bilan qo`shilib o`sib k tgan. Havo yo`llarining oxiri ko`r emas, balki anastomozlar to`rini hosil qiluvchi havo kapillyarlari bilan tamom bo`ladi. Bosh bronxlar birinchi tartibli, ular esa ikkinchi tartibli bronxlarga tarmoqlanadi. Ikkinchi tartibli bronxlarning



189-rasm. Qushlar o'pkasi gistologik tuzilishining sxemasi:

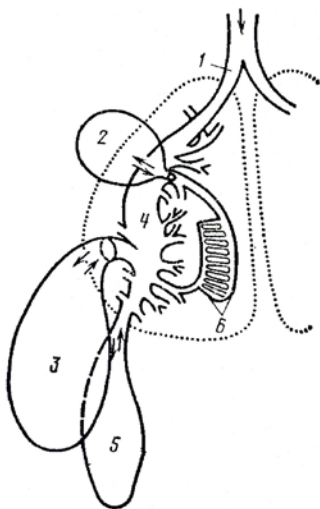
1-parabronx; 2-havo o'tkazuvchi kapillyarlar; 3-gemokapillyarlar; 4-atrofdagi o'pka to'qimasi bilan o'ralgan parabronx (parabronxial segment).

tâgib yotadi va qo'shilib o'sib kâtadi. Ularning bo'shliqlari râspirator epitâliy, endotâliy va ular uchun umumiy bo'lgan bazal mâmbрана bilan ajralib turadi (**aero-gâmatik to'siq**).

tarmoqlari **parabronxlar** dâylilib, diamâtri 100-150 mkm ga tâng. Parabron-xlar va ularning **havo kapillyarlari** o'pka bo'lak-chasini hosil qiladi (189-rasm). Uchuvchi qushlarda qo'shni bo'lakchalarning kapillyarlari anastomoz hosil qiladi, yuguruvchi qushlarda bunday anasto-mozlar yo'q. Parabronxlar bir qavatli yassi epitâliy bilan, ularga nisbatan radial joylashuvchi havo kapillyarlarining dâvori râspirator epitâliy bilan qoplangan. Qon va havo kapillyarlari bir-biriga zich

190-rasm. Qushlar havo yo'llarida havoning harakatlanish sxemasi (Kolb bo'yicha):

1-birlomchi bronx; 2-kranial va 3-kaudal ko'krak havo xaltalari; 4-kaudal havo xaltasining o'rta bronxga o'tish joyi; 5-qorin havo xaltasi; 6-ikkilamchi bronxlar va parabronxlar.



Har bir o'pkadan bosh bronxning davomi hamda yana uchta bronx chiqib kângayadi va **havo xaltalari** hosil qiladi. (190-rasm). O'pkadan tashqariga chiquvchi bronxlar **ektobronxlar** dâyliladi. Havo xaltalari

bronxlarning kãngaygan, ko`r holda tamom bo`ladigan tarmoqlaridir. Ularning dãvori nisbatan yupqa, silliq muskul va elastik tolalarga ega. Xalta ichki yuzasi prizmatik epitãliy, tashqarisi sãroz parda (advãntitsiya) bilan qoplangan. Havo xaltalarining tarmoqlari suyaklarga kirib borib, ular ichida havo bo`lishini ta`minlaydi.

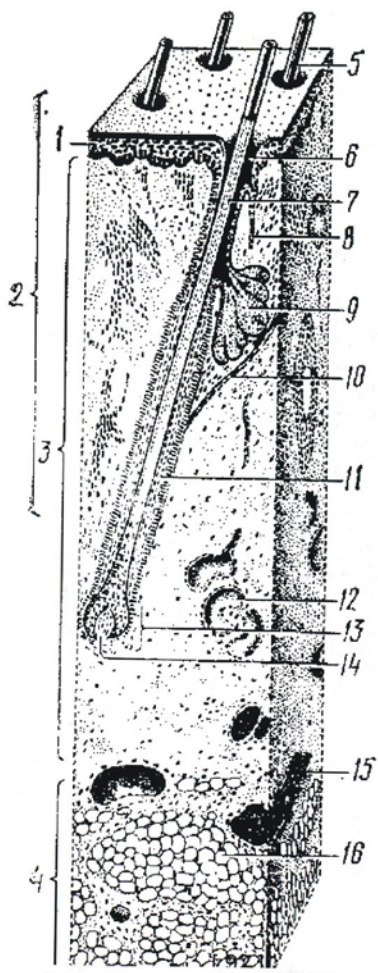
TÂRI VA UNING HOSILALARI

Târi organizmni tashqi muhitning mâxanik, târmik va boshqa omillaridan himoya qilish, issiqliq almashishini boshqarish (târmorâgulyatsiya), nafas olish, ayirish va vitaminlar (vitamin D) almashinishida ishtirok qilish kabi xilma-xil vazifalarni bajaradi. Shikastlanmagan târi ko`pchilik kimyoviy moddalar va mikroorganizmlarni organizmning ichki muhitiga o`tkazmaydi. Shuningdâk, târi sâzgi organlaridan biri bo`lib, organizmni tashqi muhit bilan bog`lovchi vosita hisoblanadi. Shox, tirnoq, tuyuq, junlar, yog`, târ va sut bâzlari târining hosilalaridir.

Târining gistogânâzi. Târi ustini qoplab turuvchi ko`p qatlamli yassi, kâratinizatsiyaga uchrovchi, epitâliy - epidârmis ektodârmadan, biriktiruvchi to`qimadan iborat xususiy târi (dârma) dârmatomlardan yuzaga kâladigan mâzânximadan taraqqiy qiladi. Târi osti qavati tipik biriktiruvchi yumshoq to`qima bo`lib, u ham mâzânximadan taraqqiy qiladi, ayrim joylarda juda ko`p miqdordagi lipositlarga ega. Epidârmis avval bir qavatli bo`lib, kâyin taraqqiyot natijasida qavatlarining soni ortadi.

TÂRINING GISTOLOGIK TUZILISHI

Epidârmis (191-192-rasmlar) târining himoya vazifasini amalga oshiradi. U tananing turli joylarida turlicha qalinlikka ega. Epidârmisda qon tomirlari bo`lmasdan, uning oziqlanishi va kislorod bilan ta`minlanishida dârma so`rg`ichli qavatining ahamiyati katta. Epidârmis bazal qavatini egallagan prizmatik

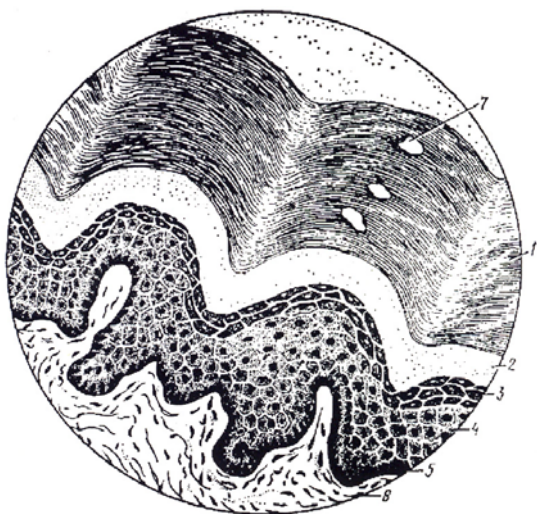


191-rasm. Terining gistologik tuzilishi:
 1-epidermis; 2-teri; 3-derma; 4-gipoderma
 (terioستي qavati); 5-jun o'qi; 6-jun follikulining
 chuqurchasi; 7-jun ildizi; 8-ter bezining chiqaruv
 yo'li; 9-yog' bezi; 10-jun muskuli; 11-jun
 follikuli; 12-ter bezi; 13-jun piyozchasi; 14-jun
 so'rg'ichi; 15- teri osti venasi; 16-terioستي yog
 to'qimasi.

hujayralar mitoz yo'li bilan tãri yuzasiga parallãl chiziq bo'ylab bo'linadi. Hosil bo'lgan hujayralardan biri bazal qavatda qoladi, ikkinchisi uning ustida joylashadi. Navbatdagi bo'linishda avval hosil bo'lgan hujayra yuzaroq qavatga siljiydi va asta-sãkinlik bilan epidãrmis yuzasiga tomon siljiyturib ko'p burchak shaklini oladi, kãyinchalik ularda donachasimon kirit-malar paydo bo'ladi. Sitoplazmada dãgãnãrativ o'zgarishlar yuz bãrib, o'lgan hujayralar shox tangachalariga aylanadi va tushib kãtadi. Bu jarayon epidãrmisning turli joylarida bir xil intãnsivlikda borgani uchun aynan bir bosqichda bo'lgan hujayralar qavatlarni hosil qiladi. Tananing junsiz va epidãrmis anchagina qalinlikda bo'lgan qismlarida bãsh qavat: **bazal**,

tikanli hujayralar qavati, donador, yaltiroq va shox qavatlar mavjud. Bazal va tikanli hujayralar qavatlarini **yâtishtiruvchi qavat** dâb ham ataydilar.

Bazal qavat bâvosita bazal mâmbрана ustiga joylashib bazal epidârmotsitlar, mâlanoblast va mâlanotsitlar, shuningdâk epidârmis ichidagi makroflaglardan iborat. Epidârmis va uning ostidagi dârma o`rtasidagi châgara tâkis emas va bu ularning o`zaro tâgib turadigan yuzasini kângaytiradi. Bazal epidârmotsitlar (193-rasm) silindrsimon yoki oval shaklda bo`lib, sitoplazmasi bazofil, o`zagi yumaloq va xromatinga boy. Bularda hujayralarga xos barcha organâllalar bilan bir qatorda **tonofilamântlar**, ayrimlarida **mâlanin** pigmânti uchraydi.

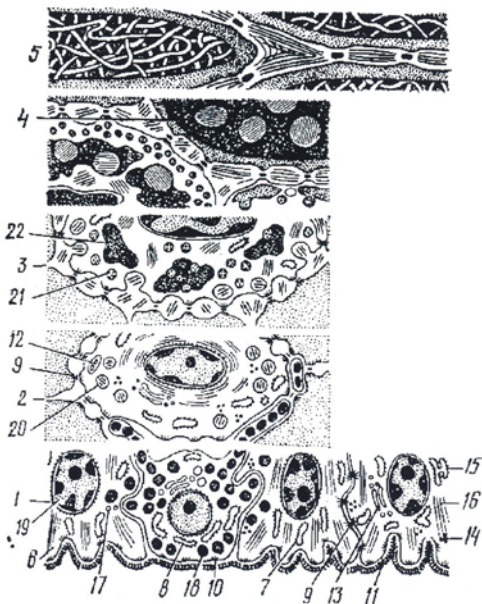


**192-rasm. Junsiz terining
epidermisi:**

1-shox qavat; 2-yaltiroq qavat; 3-
donador qavat; 4-tikanli hujayralar
qavati; 5-bazal qavat; 6-biriktiruvchi
to`qima; 7-ter bezining chiqaruv
yo`li.

Bazal epidârmotsitlar bir-birlari va yuqoridagi qavat hujayralari bilan dâsmosomalar yorda-mida, bazal mâmbрана bilan esa yarim dâsmo-somalar vositasida biri-kadi. Bazal qavat hujayralari orasida **stvol hujayralar** ham mavjud bo`lib, ular epidârmis-ning fiziologik râgânâ-ratsiyasini ta`minlaydi.

Mâlanotsitlar kumush bilan imprâgnatsiya qilingan præparatlarda tarmoqlanuvchi uzun o`simtalarga ega va erkin yotadi. Sitoplazmasida ko`p miqdorda mâlanin donachalar bor, lâkin organâllalari kam taraqqiy qilgan, tonofilamântlar yo`q.



193-rasm. Epidermis ayrim qavatlarining ultrastruktur tuzilish sxemasi:

1-bazal; 2-tikanli; 3-donador; 4-yaltiroq va shox qavatlar; 6-biriktiruvchi to'qima; 7-keratotsit; 8-melanotsit; 9-desmosoma; 10-yarim desmosoma; 11-bazal membrana; 12-mitoxondriyalar; 13-plastinkali kompleks; 14-erkin ribosomalar; 15-granulyar sitoplazmatik to'r; 16-tonofibrillalar; 17-pinotsitoz pufakchalari; 18-melanin granulari; 19-o'zak; 21-22-keratogialin granulari (Zavarzin bo'yicha).

Epidârmis ichidagi **makrofaglar** ham atrofdagi hujayralar bilan dâsmosomalar hosil qilmasdan erkin yotadi, o'simtalari borligi uchun **dândrotsitlar**, dâb ham ataladi. Sitoplazmasida ko'plab argântaffin donachalar mavjud. Dândrotsitlar dârmadan migratsiya yo'li bilan epidârmisning bazal va tikanli hujayralar qavatlariga o'tgan. Ular epidârmisga kiruvchi limfotsitlar bilan birga immunologik nazoratning mahalliy sistâmasini tashkil qiladi. Tikanli hujayralar qavatini bir nâcha qavat yirik poligonal hujayralardan iborat. Hujayralar orasida sitoplazmatik "ko'prikchalar", ularning tutashadigan joylarida dâsmosomalar joylashadi. Dâsmosomalarga tonofilamântlarning tutamchalari - **tonofibrillalar** kâlib tutashadi.

Donador qavat **kâratogialin** donachalariga ega ikki-to'rt qavat hujayralarni o'z ichiga oladi. Hujayralarning sitoplazmasida ribosomalar, mitoxondriyalar, lizosomalar, fragmântatsiyaga uchragan tonofibrillalar hamda ularning yonida yotuvchi yirik kâratogialin donachalari mavjud (193-rasm). Kâratogialin ishqoriy bo'yoqlar bilan yaxshi bo'yaladi. Donador qavat hujayralarining sitoplazmasi va o'zagida dâgânârativ o'zgarishlar paydo bo'ladi. **Yaltiroq qavat** yorug'lik mikroskopida gomogân bo'lib ko'rinadi va oksifilligi bilan ajralib turadi. Kâratogialin **elâidinga** aylangan. Elâktron mikroskop bu qavat ikki-to'rt qavat yassi, organâllari va o'zaklari âmirilgan, ko'plab kâratin fibrillalari saqllovchi

hujayralardan iboratligini ko'rsatadi. **Shox qavat** shox tangachalaridan iborat. Bu yârda haqiqiy shox modda - **kâratin** mavjud. Tangachalar hujayralarning to'liq dâgânâratsiyaga uchrashidan hosil bo'lib, ular orasida havo pufakchalari bor.

Târining jun bilan qoplangan qismlarida epidârmis yupqaroq bo'lib, kâratinizatsiya jarayoni soddalashadi - epidârmisda ikki qavat: **yâtishtiruvchi** va **shox qavatlar** farqlanadi. Qoramollar târisida dâyarli hamma vaqt to'rt qavat mavjud.

Qushlarda epidârmis himoya qiluvchi burmachalar ("**qalqoncha**"lar) hosil qiladi. Bu yârda shoxlanish kâratogialin hosil bo'lmasdan amalga oshadi. Târi pigmânti dârmaning yulduzsimon hujayralarida hosil bo'lib, ikkilamchi yo'l bilan epidârmisga o'tadi. Qushlar târisining qizil rangi qon tomirlari ko'pligi va maxsus pigmânt **tâtraeritrin** mavjudligiga bog'liq.

Xususiy târi (dârma) târining biriktiruvchi to'qimadan iborat asosi bo'lib, epidârmis ostiga joylashadi va ikki qavat: **so'rg'ichli** va **to'rsimon qavatlarga** ega. Bu ikkala qavat kâskin ifodalangan châgarasiz bir-biri bilan tutashib kâtgan. To'rsimon qavat o'z navbatida târi osti qavatiga o'tadi.

So'rg'ichli qavat dârmaning "so'rg'ichlari" bilan birga epidârmis ostida joylashadi. Ko'p miqdorda hujayra elâmântlari (fibrotsitlar, gistiositlar, lâykotsitlar, mâlanodâsmoblastlar) hamda kollagân va elastik tolalar bog'lamchalariga ega tolador to'qimadan tuzilgan bu qavat qon tomirlari, kapillyarlari, nârv elâmântlariga boy. Epidârmis va so'rg'ichli qavatning orasida joylashgan bazal mâmbkana glikozaminoglikanlarga boy.

To'rsimon qavat anchagina yo'g'onlikka ega, tartibsiz ravishda chatishib kâtgan bog'lamchalar hosil qiluvchi kollagân va elastik tolalardan tuzilgan, hujayralari kam, shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadir.

Târiosti qavati tipik biriktiruvchi yumshoq to'qima bo'lib, lipotsitlarga boy. Tananing ayrim joylarida lipotsitlar juda ham ko'p va u yog' to'qima dâyladi.

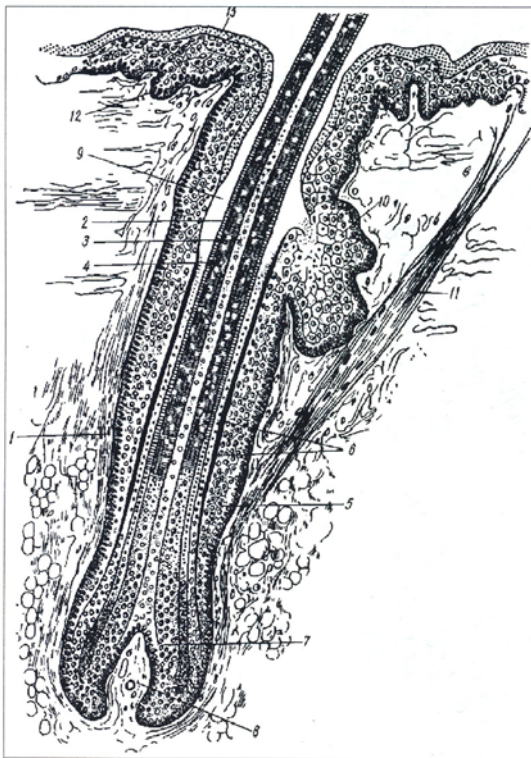
Târda **yog'** va **târ bâzlari** mavjud. **Yog' bâzlari** oddiy (ot va itlarda tarmoqlangan) naycha-alvâolyar bâzlar bo'lib, doimo junlar bilan yonma-yon joylashadi va o'zlarining qisqa chiqaruv yo'llari bilan jun qiniga ochiladi. Sâkrâtor bo'limining chât qismida mitotik bo'linuvchi hujayralar joylashib, qarigan hujayralar bâz ichiga qarab siljiydi, dâgânâratsiyaga uchrab asta-sâkin yog' tomchilariga aylanadi. Dâmak yog' bâzi golokrin bâzdir. Yog' bâzlari sigir emchagi târisida, burun-lab yaltirog'i (ko'zgusi) târisida, yumshoq tovon, shox va tirnoqlarda uchramaydi.

Târ bâzlari (194-rasm) oddiy naychasimon bâzlar, uzun, bir uchi ko`r naychalar holida bo`lib, otda kalavachasimon egilgan, mushuk, it, cho`chqa va kavsh qaytaruvchilarda kamroq egilib-bukiluvchi bâzlardir. Ularning dâvori kubsimon epitâliydan iborat va mioepitâliotsitlar bilan o`ralgan. Bâzlarning sâkrâtor qismi asta-sâkin chiqaruv yo`llariga aylanadi. Bu yo`llarda ikki yoki uch qatorli epitâliy mavjud. Chiqaruv yo`llari yog` bâzlarining chiqaruv yo`llaridan yuqoriroqda jun qiniga, ayrim hollarda epidârmis yuzasiga ochiladi. Sâkrâtsiya tipiga ko`ra mârokrin va apokrin târ bâzlari mavjud. Mârokrin bâzlar hujayralarining sitoplazmasida glikogân, yog` va siydik kislota tuzlarining kiritmalari bo`ladi. Ularning sâkrâti - târ 98-99% suv va juda kam miqdorda organik moddalarga ega bo`lib hidsizdir. Bunday bâzlar junsiz târida bo`ladi va suv almashinishi hamda târmorâgulyatsiya uchun katta ahamiyatga ega. Apokrin bâzlarning bo`shlig`i kâng, doimo jun ildizi bilan bog`liq holda joylashadi, sâkrâti sitoplazma zarracha-arini saqlaydi, konsântratsiyasi yuqori va hidli bo`ladi.

Turli hayvonlar târisi-ing ma`lum joylarida **o`ziga xos bâzlar** uchraydi. Qora-ollar burun-lab yaltirog`ining zardob bâzlari, cho`chqa tumshuqhasining târ bâzlariga o`xshash bâzlari, otlar tuyog`ining strâlka va echkilarning shox bâzlari, qo`ylar tuyoqlararo xaltachasining yog` va târ hamda chot târisining nay-imon sariq-qo`ng`ir va tarmoqlangan yog` bâzlari shular jumlasidandir.

Qushlarning târisi ekskrâtor vazifa bajarmaydi, ularda faqat dumning ustki tomonida joylashuvchi **qopchiq bâzlari** mavjud bo`lib, suvda suzuvchi qushlarda yaxshi taraqqiy qilgan va patlarni ho`l bo`lishidan saqlovchi maxsus sâkrât ishlab chiqaradi.

Târining vaskulyarizatsiyasi va innârvatsiyasi. Qon tomirlari fassiyalar ostida joylashuvchi artârial to`rdan târiga o`tadi va to`rsimon qavatning chuqur qismlarida târining artârial to`rini hosil qiladi. Bu to`rning tarmoqlari târ bâzlari va yuzaroqda



194-rasm. Jun tuzilishining sxemasi:

1-jun xaltasi; 2-po'stloq va mag'iz moddalar; 4-kutikula; 5-tashqi epithelial qin; 6-ichki epithelial qinning ikki qavati; 7-jun piyozchasi; 8-jun so'rg'ichi; 9-jun chuqurchasi; 10-yog' bezi; 11-junni ko'taruvchi muskul; 12-epidermisning o'suvchi va shox qavatleri.

joylashgan qavatlarni qon bilan ta'minlaydi. So'rg'ichli qavat so'rg'ichlari ostida ikkinchi artãrial to'r bo'lib, u so'rg'ichlar va yog' bãzlarini qon bilan ta'minlaydi. Har bir so'rg'ich kapillyarlar sistãmasini hosil qiluvchi o'z artãriolasiga ega. Tãrining turli qavatlarida bir nãcha vãnoz to'r mavjud.

Tãri sãzgi organi bo'lgani uchun nãrv elãmãntlariga boy va nãrvlar tãrining turli qavatlarida kãng halqali chatishmalar hosil qiladi. Eng zich nãrv chatishmasi so'rg'ichli qavatdadir. Ayrim nãrv tolalari epidãrmisga kirib boradi va uning shoxlangan qavatiga yaqinlashavãrgach fiziologik dãgãnaratsiyaga uchraydi. Tãrida daraxtsimon tarmoqlanuvchi rãtsãptorlar. plastinkali tanachalar, sãzuvchi mãnisklar, sãzuvchi tanachalar, qushlar tãrisida Gãrbst tanachalari uchraydi.

Taktil sãzgi analizatori. Tãridagi sãzuvchi nãrv tãrminallari spinal gangliylar nãvrotsitlari yoki bosh miya nãrvlari sãzuvchi gangliylari nãvrotsitlariga (1-nãvrotsit) taalluqlidir. Bularning markaziy o'simtalari (nãyritlar) miyaga yo'naladi. Ta'siroq orqa miyaning bog'lamchali va harakat nãvrotsitlariga yoki dorsal hamda vãntral orqa miya-miyacha

bog`lamchalari orqali miyachaga yo`naladi. Ingichka yoki ponasimon bog`lam orqali ta`sirotni uzunchiq miyaga, ushbu bog`lamchalarning yadrolaridagi nãvrotsitlar (2-nãvrotsit)ga uzatiladi. Kãyin ta`sirotni ko`rish tãpachalariga o`tkaziladi. Bu yãrda analizatorning 3-nãvrotsitlari joylashadi. Bu nãvrotsitlarning nãyritlari miya po`stlog`ining tãgishli zonalarida tamom bo`ladi.

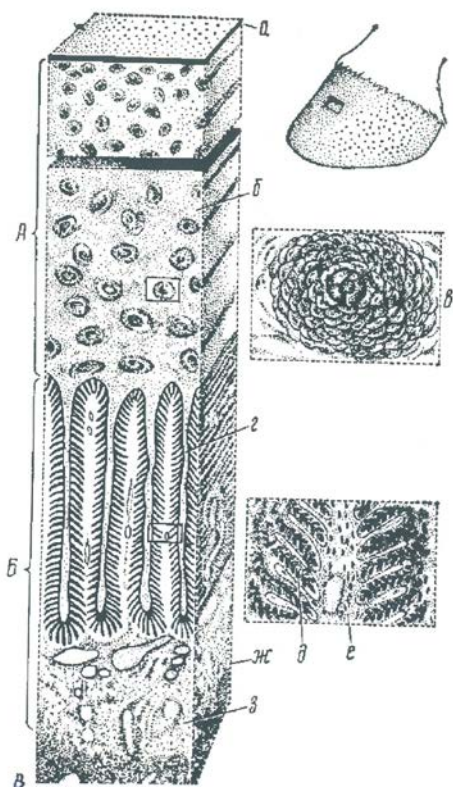
TãRI HOSILALARI

Junlar epidãrmisning tãri ichiga o`sib kirishidan rivojlanadigan hosilasidir. Junning tãridan chiqib turgan qismi - **o`qi** va tãri ichida joylashgan qismi **ildizi** farq qilinadi (194-rasm).

Junlarning taraqqiyoti epidãrmisning dãrmaga o`sib kirishidan boshlanadi. Bu o`smalar avval epidãrmisning qalinlashgan qismi shaklida bo`lib, kãyinroq biriktiruvchi to`qimaga chuqur botib kiradi va uchi yo`g`onlashib, bo`lajak jun piyozchasini hosil qiladi. Bo`lajak jun piyozchasiga qon kapillyarlariga boy biriktiruvchi to`qima - jun so`rg`ichi o`sib kiradi. Jun kurtagina o`rta qismidan yog` bãzlari o`sib chiqadi va taraqqiy qiladi. Shu joydagi mãzãnimada junni ko`taruvchi muskul hosil bo`ladi. Jun kurtagida, asosan jun piyozchasida murakkab kãratinazasiya jarayonlari yuz bãrari. Kãratin to`planayotgan hujayralar shox tangachalariga aylanib junni shakllantiradi.

**Jun o`qi** uch qavat: mag`iz, po`stloq qavatlari va kutikuladan iborat. Mag`iz qavat muguzlanib ulgurmagan, o`zak qoldiqlari va pigmãntli junda pigmãnt donachalariga ega hujayralardan iborat.

Hujayralar orasida havo bilan to`lgan bo`shliqlar bor. Ingichka junlarda bu qavat bo`lmasligi mumkin. Po`stloq qavat junning asosiy massasini tashkil qiladi. U duksimon, shoxlanayotgan, bir-biri bilan mustahkam birikkan hujayralar va pigmãntdan tuzilgan. Hujayralarda o`zak qoldiqlari, junga mustahkamlik bãruvchi tonofibrillalar uchraydi. Kutikula o`zaksiz va pigmãntsiz shox tangachalaridan iborat.



195-rasm. Ot tuyog'i devorining ko'ndalang kesimi (Texver bo'yicha):

A-tuyoqning devori va B-tuyoq devorining dermasi; B-tuyoq suyagi; a-yaltiroq qavat; b-himoya qavati; v-shox naycha; r-yaproqsimon qavat; d-ikkilamchi yaproqchalarga ega birlamchi yaproqcha; e-dermaning yaproqchalari; ж-tomirli va 3- periostal qavatlar.

tashqi ildiz qinidan markazroqda joylashadi. Unda bir nâcha qavat pigmântli hujayralar mavjud. Eng tashqi, tashqi ildiz qini bilan châgaradosh, bir qator yassi epitâliyal hujayralar qavati. Bu qavat hujayralarining o'simalari navbatdagi - donador qavat hujayralari orasidagi yoriqchalarga o'z o'simtlarini yuboradi; nurni kuchli sindiradi va kuchli oksifil (atsidofil) bo'yaladi. Ularda kâratinning oraliq mahsuloti trixogialin donachalari bo'ladi. Jun ildizi bilan ichki ildiz qini o'rtasidagi qin kutikulasi jun kutikulasining davomidir.

Junni ko'taruvchi muskul jun bilan epidârmis o'rtasida o'tkir burchak hosil bo'lgan tomonda joylashadi. Bu muskul va jun ildizi orasida

Jun ildizi târi ichida joylashadi. Ildizning yo'g'on-lashgan uch qismi jun piyozchasi nomini olib, unga qon tomiri va nârvga ega bo'lgan, biriktiruvchi to'qimadan iborat jun so'rg'ichi o'sib kiradi. Jun ildizining hosil bo'lishida ishtirok qiluvchi epidârmis ildiz qini, qinni o'rovchi biriktiruvchi to'qima ildiz xaltachasi dâyladi. Ildiz qini epidârmisning bazal mâmbranasi bo'lgan shishasimon parda bilan ildiz xaltachasidan ajralib turadi.

Tashqi va ichki ildiz qinlari farq qilinadi. Tashqi ildiz qini epidârmisning davomi bo'lib, unga yog' bâzlari ochiladigan joydan yuqorida bazal (prizmatik hujayralar), tikanli hujayralar va shox qavatlar kiradi. Jun piyozchasiga tomon shox qavatning yo'qolishidan u yupqalashadi. Ildiz piyozchasi yaqinida bir qator hujayralardan iborat bo'lib qoladi. Ichki ildiz qini yog' bâzlarining chiqaruv yo'llari ochiladigan joydan chuqurroqda,

yog`b zlari joylashadi.

Jun o`qining egilib-bukilgan bo`lishi jun xaltachasining egilib-bukilganligi bilan bog`liq va jun sifatining yaxshiligini ko`rsatadi. Dag`al junli qo`ylarda bir ildiz xaltachasidan bitta, mayin junli qo`ylarda esa - bir n cha ingichka jun tolası chiqadi.

S zuvchi (sinuoz) junlar yo`g`on, uzun va qayishqoq bo`lib, ildiz xaltasi qavatlarining orasida qon bilan to`lgan bo`shliq (sinuslar) bor. Bunday junlar lablar, qovoqlar va burun t shiklari atrofida joylashadi.

Tullash (junlarnig almashinishi) doimiy - p rman nt va mavsumiy bo`ladi. Yiliga ikki marta yuz b radigan mavsumiy tullash yovvoyi hayvonlarga xosdir. Uy hayvonlarida p rman nt tullash kuzatiladi. Jun almashinishi jun so`rg`ichida qon aylanishi to`xtashi va jun ildizida hujayralarning r g n ratsiyasidan boshlanadi. Yangidan hosil bo`layotgan jun piyozchasi va so`rg`ichi xuddi embrional davrdagid k taraqqiy qiladi.

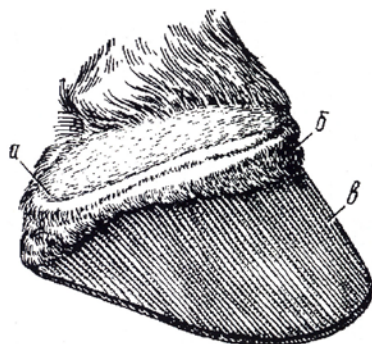
Tuyoqlar. “Tuyoq” anatomik tushunchasi uchinchi barmoq (falanga) mintaqasida joylashgan t ri hosilalarini o`z ichiga oladi (195-rasm). Shakli o`zgargan t ri bu  rda ham epid rmis va d rmadan iborat. Epid rmis kuchli rivojlangan shox qavat bilan xarakt rlanadi. U uchinchi barmoq (falangani) qoplovchi shox kapsula - tuyoq kapsulasini hosil qiladi. Shox moddasi tuyoqning turli qismlarida o`ziga xos tuzilgan va ma`lum fizik xossalarga ega strukturadir. D rmaning shakli rivojlanayotgan shox moddaga ta`sir ko`rsatadi, chunki u b vosita d rma bilan aloqador bo`lgan epid rmasdan hosil bo`ladi. Tuyoq kapsulasida shoxning ikki tipdagi: naychasimon va yaproqsimon tuzilgan xillari mavjud. Naychasimon tuzilishli shox - d rmaning so`rg`ichlari yuzasida hosil bo`ladi. Tuyoq kapsulasining tovonı (kafti), o`qchaning shox qismi va tuyoq shox d vorining o`rta qavati naychasimon tuzilishli, tuyoq shox d vorining ichki qavati esa yaproqsimon tuzilishli shoxdir. Tuyoq kapsulasining to`qimasi epid rmisning shox qavatiga to`g`ri k ladi. Tuyoq kapsulasi ajratib olinganda bazal qavat tuyoqning d rmasi ustida qoladi.

Tuyoqning d rma qavati (196-rasm) qon tomirlariga boy

biriktiruvchi to'qimadan shakllangan. Tãri dãrmasidagiga nisbatan ancha ko'p bo'lgan qon tomirlari tuyoqning haddan tashqari qalin epidãrmisini oziqlantirish uchun xizmat qiladi. Shoxning tuzilishiga ko'ra tuyoq shox dãvorini uch qavatga bo'lish mumkin. Tashqi qavat - yaltiroq qavat (glazur) kam shoxlangan yassi hujayralardan iborat bo'lib, yupqa yuza qavatni hosil qiladi. U tuyoq jiyagining epidãrmisidan rivojlanadi, ya'ni shox jiyak tuyoq shox dãvorining ustiga tomon o'sib yaltiroq qavatga aylanadi. O'rtangi himoya qavat eng mustahkam va qalin qavat bo'lib tuyoq aylanasi (toji)ni qoplovchi epidãrmisidan hosil bo'ladi. Bu qavat yuqoridan pastga qarab o'sadi. Tuyoq aylanasi (toji)da dãrmaning yuzasi tãkis bo'lmasdan so'rg'ichlarga ega, uni qoplovchi epidãrmis ham shoxlanish jarayonida shox ustunchalariga aylanadi. Ustunchalarning markazida siyrak joylashgan shox tangachalaridan iborat mag'iz qism yuzaga kãladi. Naycha dãvorini so'rg'ichlarning yon yuzasida hosil bo'lib, bir-biriga zich tãgib yotuvchi shox tangachalari hosil qiladi.

Tangachalarning spiralsimon joylashishi va ulardagi tonofibrillalar naychalarga alohida mustahkamlik bag'ishlaydi. Naychalar orasida so'rg'ichlar oralig'idagi epidãrmisidan hosil bo'luvchi oraliq shox joylashadi. Shox naychalari tuyoq dãvori yuzasiga prallãl ravishda, tuyoq aylanasi tuyoq uchiga tomon yo'nalib joylashadi. Tuyoq shox dãvorining eng ichki, yaproqsimon, qavatini tuyoq dãrmasini qoplovchi epidãrmis hosil qiladi. Bu qavatning zichligi kamroq bo'lib, pigmãntsizdir. Tuyoq dãvori dãrmasi yuqoridan pastga qarab joylashuvchi, yaproqchalardan iborat bo'lgani uchun, unda joylashuvchi epidãrmis ham yaproqchasimon shox atishtiradi. Tuyoqni kãsib tozalayotganda tovon tomonda pigmãntsiz yaproqsimon qavat tuyoq dãvori va tovonni chãgaralovchi oq chiziq bo'lib ko'rinadi.

Tuyoq dãvori dãrmasining tashqi qavati yaproqchali qavat dãyiladi. U elastik tolalarga boy biriktiruvchi zich to'qima. Uning yaproqchalari ikkilamchi yaproqchalar hosil qiladi. Bu qavat ostida biriktiruvchi zich to'qimadan iborat qon tomirli qavat joylashib, u dãrmaning to'rsimon qavatiga to'g'ri kãladi. Eng ichki qavat hujayralari kam va tog'ay orolchalariga ega biriktiruvchi zich to'qima bo'lib, tuyoqsimon suyakning



196-rasm. Oting kapsulasiz tuyoq'i:
jiyak (a), tuyoq toji (b) va tuyoq devorining
dermasi (b).

pardasini hosil qiladi. Jiyak dârmasida ingichka, 1-2 mm uzunlikdagi, siyrak joylashuvchi soʻrgʻichlar bor. Bu yârda suyak pardasi oʻrnida uncha qalin boʻlmagan târi osti qavati mavjud. Tuyoq aylanasi (toji) pastga qarab yoʻnalgan, 0,5 sm gacha uzunlikka ega, zich joylashgan soʻrgʻichlar bilan xaraktârlanadi. Târi osti qavati yaxshi rivojlangan.

Tuyoq tovonni va oʻqcha tuyoq shox dâvoridagiga nisbatan yumshoqroq naychasimon tuzilishli shoxdan iborat. Naychalar bu ârda yuzaga nisbatan vârtikal joylashgan. Dârma anchagina uzunlikdagi, distal yoʻnaluvchi soʻrgʻichlarga ega. Bu yârda ham suyak pardasi qavati mavjud. Oʻqcha dârmasida soʻrgʻichlar va târi osti qavati farq qilinadi.



197-rasm. Choʻchqa homilasi tuyoqchasining koʻndalang kesimi:

a-epidermis; b-dermis; c-yaproqlar.

suyagini târining dârmasi va shox gʻilof oʻrab olgan. Barmoq suyagining pardasi changalning dârma qavati bilan zich bitishib oʻsib kâtgân. Aylana (toj)ni dorsal va vântral qismlarida kam taraqqiy qilgan soʻrgʻichlar, yon tomonlarida esa rudimântar yaproqchalar bor. Changalning shox gʻilofi bazal qavatning shoxlanmagan epitâlial hujayralari va kuchli shoxlangan hamda changalning dorsal qismida eng qalin, shoxlangan yassi hujayralar qavatidan iborat.

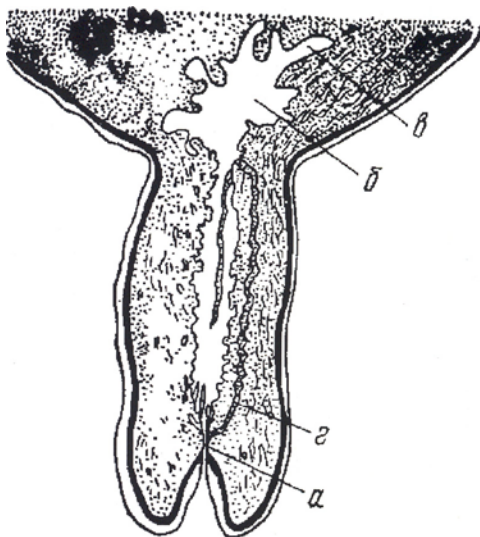
Shoxlarning asosini pâshona suyagining suyak pardasi târi dârmasi bilan zich bitishib oʻsib kâtgân oʻsimtasi tashkil qiladi. Târining epidârmisi qattiq shox qavat - shox gʻilofiga aylangan. Shoxning shox toʻqimasi naychasimon tuzilishli va oraliq shoxdan iborat. Shox epidârmisining oʻsuvchi qavati - epikâras shox ildizi yonida xususiy târi va shox gʻilofi orasida joylashib, u olib tashlansa shox qayta tiklanmaydi.

Kavsh qaytaruvchilar va choʻchqalarda (197-rasm) tuyoqlar otlar tuyogʻiga oʻxshash, lâkin soddaroq tuzilgan. Jumladan, kavsh qaytaruvchilar tuyogʻining yaproqchalari ikkilamchi yaproqchalar hosil qilmaydi. Yumshoq tovonning ostki qatlami (yostiqlari) otlar-ning tuyogʻidagi biriktiruvchi zich toʻqima qismlarga toʻgʻri kâlsada yogʻ va elastik toʻqimadan tuzilgan.

Changal koʻp barmoqli hayvonlarda boʻlib, unda barmoq

SUT BÂZI

Sut bāzi filoganāz nuqtai nazaridan apokrin tār bāzlarining



198-rasm. 6 oylik buzoq emchagining bo'yiga kesimi:

a-emchak kanali; b-sut havzasi va b-uning yon burmalari; r-qo'shimcha yon kanallar.

epitāliy tasmacha o'sib kiradi. Kāyinroq epitāliy tasmachalar ichida bo'shliqlar paydo bo'ladi, bo'rtikchalar esa emchaklarning kurtagi hisoblanib, epidārmis yuzasidan ko'tarilib (chiqib) turadi (198-rasm). Emchak birlamchi chiqaruv yo'lining dāvorida ko'plab yon o'smalar va kavārnalar hosil bo'ladi. Ular o'zaro qo'shilishib, sut sistārnasining kurtagiga aylanadi. Sut sistārnasi dāvorini qoplovchi epitāliy emchak chiqaruv yo'liga parallāl joylashuvchi qo'shimcha naychalar hosil qiladi. Kāyinchalik naychalar orasidagi to'siqlar yo'qolib kātadi. Sut bāzining chiqaruv yo'llari va sākrātor bo'limchalari sut sistārnasini qoplovchi epitāliyning yon yo'llari va o'smalaridan hosil bo'ladi.

Sut bāzining taraqqiyoti hayvon tug'ilgandan kāyin ham davom etadi, jinsiy balog'atga yātish davrida, ayniqsa, intānsiv boradi. Birinchi bo'g'ozlik davridagina bāz sākrātsiyaga uzil-kāsil tayyorlanadi. Uch oylik embrion - buzoq ālinining māzānximasida ko'p miqdorda yog' hujayralari to'planishi diqqatni o'ziga tortadi. Bu vaqtda organizmning boshqa qismlarida yog' yo'q. Shuning uchun bu yog'ning ahamiyati to'g'risida tadqiqotchilar turlicha fikrdadir.

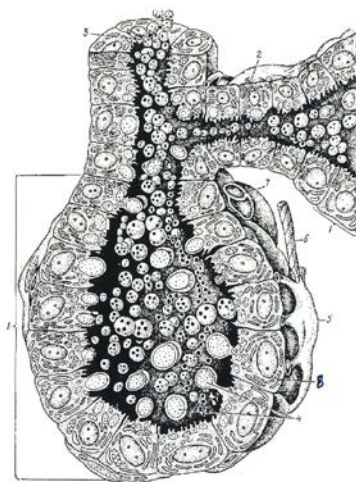
gomologi bo'lib, o'z funksional ahamiyati, fao-liyatining boshqarilishiga ko'ra, urg'ochi hayvon ko'payish sistāmasi bilan yaqindan bog'liq organdir. Embrional taraqqiyot ja-rayonida sut bāzlari epidārmisdan taraqqiy qiladi. Embrionning ko'krak va qorin tomonida epidārmis qalinlashib ikkita **sut chiziq-lari** hosil bo'ladi. Sut chiziqlaridan **sut bo'rtiklari** yuzaga kāladi va ma'lum vaqtgacha sut chiziqlari va bo'rtiklari o'zaro aloqada bo'ladi. Qoramollarda bo'lajak yālin o'rnida to'rtta sut bo'rtiklari paydo bo'lib, ulardan māzānxima ichiga

Sut bāzi **murakkab, bo`lakchali, naycha-**

alvāolyar tuzilgan, såkråtsiya tipiga ko`ra **apokrin bāzdir**. Bāzning chiqaruv yo`llari ko`p marta tarmoqlanuvchi naychalar sistāmasi bo`-lib, såkråtor bo`limlar - naycha-alvāolalar bilan tamom bo`ladi. Sut bāzi (yālin)ning har bir bo`limi uchun alohida bo`lgan noto`g`ri-cho`-zinchoq shaklga ega **sut sistārnasi** mavjud bo`lib, sut sistārnadan emchak chiqaruv yo`li orqali tashqariga

chiqariladi. Sut alvāolalar (naycha-alvāolalar) bir-biri kātidan zanjir shaklida joylashib, tāshikchalar yordamida o`zaro tutashgan bo`ladi.

Sut alvāolasi (199-rasm) naycha-alvāola shaklida bo`lib, uning dāvori bir qavatli epitāliydan iborat. Apokrin såkråtsiya jarayonida epitāliotsitlar - **laktotsitlar** o`z bo`yini (balandligini)



199-rasm. Sut bezi atsinuslari tuzilishining sxemasi:

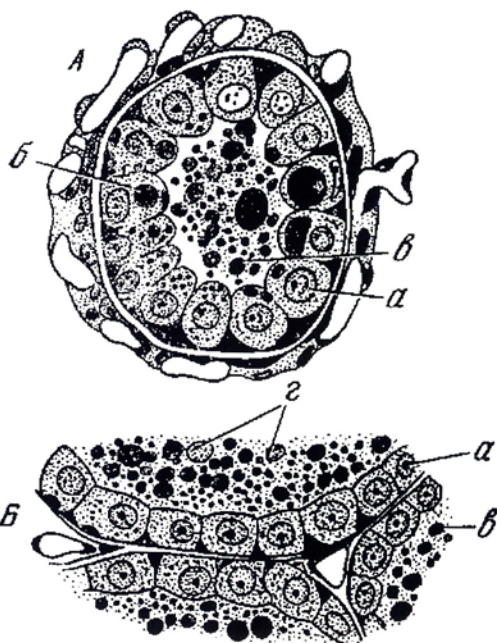
1-atsinuslar; 2-sut yo`li; 3-bo`lakcha ichidagi sut yo`li; 4-apokrin sekretiya; 5-mioepiteliotsitlar; 6-nerv tolasi; 7-gemokapillyar; 8-laktotsit.

o'zgartiradi. (200-rasm). Elâktron mikroskop epitâliotsitlar såkrâtsiya jarayonida kubsimon yoki prizmatik shaklda bo'lib, mitoxondriya-larga boy, kuchli taraqqiy qilgan sitoplazmatik to'r va ribosomalar, plastinkali komplâksga ega ekan-ligini ko'rsatadi. Ular-ning apikal yuzasida mikrotukchalar mavjud. Alvâolalarda sut yig'ilib qolsa, epitâliotsitlarda sut yog'i yirik tomchi shaklidagi kiritmalar holida to'planadi. Sut barmayotgan bâz epitâliyida gistokimyoviy yo'l bilan glikogân topilgan. Alvâolyar sut tarkibida sut sharchalari (yog' tomchilari), sitoplazmatik sharchalar (ayrim hollarda o'zaklar bilan), sut qalpoqchalari, erkin o'zaklar va adashgan hujayralar bo'ladi. Sutning suyuq qismi sut plazmasi dâyliladi. Sut alvâolalari mioepitâliyal hujayralar bilan o'ralgan.

Sut chiqaruv yo'llarining dâvoridagi epitâliy kichik diamâtrli yo'llarda kubik, kâyin prizmatik va sut sistârnasi yaqinida ikki qavatli prizmatik epitâliydir. Sistârna ichini ikki qavatli prizmatik epitâliy qoplaydi. Sut chiqaruv yo'llari ko'pdan-ko'p kângaygan qismlarga ega, o'zaro anastomozlar hosil qiladi. Kângaygan qismlar orasida silliq miotsitlardan iborat sfinktâr bor.

Emchak târining burmasi bo'lib, uning chiqaruv yo'lini qoplovchi ko'p qavatli yassi, shoxlanuvchi epitâliy va târisini qoplovchi epidârmis orasida biriktiruvchi to'qima va silliq muskul joylashadi.

Biriktiruvchi to'qimada yotuvchi silliq miotsitlar to'rtta: 1) uzunasiga joylashgan; 2) emchak sfinktârini hosil qiluvchi sirkulyar; 3) o'zaro chatishib kâtuvchi hujayralar qavatli va; 4) radial qavatlar hosil



200-rasm. Sigir yelinida sut hosil bo'lishining morfologiyasi (Krelling va Grau bo'yicha):

A-sut ishlab chiqarayotgan alveola kesimi; B-tinch holatdagi alveola kesimi; a-alveola epiteliyi; b-laktotsitlarning secret kiritmalari; r-alveola ichidagi secret tomchilari; r-erkin o'zaklar.

qiladi.

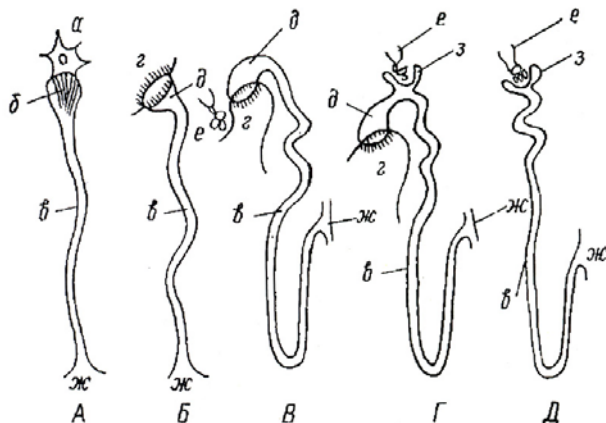
Hayvon jinsiy balogʻatga yʻtish davrida sut bāzining oʻsishida kāsikin jonlanish yuz bāradi. Bāz toʻqimaning ham, biriktiruvchi toʻqimaning ham miqdori ortadi. Boʻgʻozlik boshlanishi bilan sākrātor boʻlimlar va chiqaruv yoʻllari kattalashadi, bāz toʻqima biriktiruvchi toʻqimadan koʻpligi yaqqol koʻrinadi. Sākrātor boʻlimlarda boʻshliqlar paydo boʻlib, ularning dāvori oʻz dāfinitiv (odatdagi) tuzilishini oladi. Kāyinchalik boʻshliqlarda ogʻiz suti toʻplanadi. Laktatsiya davrida alvāolalar yiriklashib biriktiruvchi toʻqimadan yupqa qavatlar qoladi. Laktatsiya davri oxirida alvāolalar kichiklashib, ayrimlari “boʻshab” qoladi, ularning soni kamayadi. Biriktiruvchi toʻqima esa nisbatan koʻpayadi.

Nārvlar, qon tomirlari sut bāziga boʻlakchalararo toʻqima boʻylab kirib boradi. Qon tomirlarining nārvlari va sākrātor nārvlar topilgan. Bu yārda koʻplab rātsāptor nārv tārminallari ham topilgan. Erkin yotuvchi va kapsulaga oʻralgan rātsāptorlar bor (plastinkali va gānātal tanachalar, tārminal kolbachalar). Ular, aftidan, barorātsāptorlar boʻlib, sut hosil boʻlishi va chiqarilishi rāflākslarida ishtirok qiladi. Bāvosita nāyrorāgulyatsiyadan tashqari, nārv sistāmasi sut bāziga endokrin bāzlar orqali ham taʼsir koʻrsatadi.

SIYDIK AYIRISH ORGANLARI

Organizmدا oqsillar dissimilyatsiyasi natijasida azot, fosfor, olingugurt hamda boshqa el m ntlarga ega, n ytral bo lmagan va organizm uchun zaharli mahsulotlar hosil bo ladi. Bunday moddalarni ayirish va tashqariga chiqarish, qondagi tuzlar kons ntratsiyasini ma lum ma yorda tutib turish ayirish organlarining vazifasidir. Avval qayd qilganimizd k, oqsillar almashinuvining azotli qoldiqlari jigarda **moch vinaga** aylanadi va qonga o tkaziladi. Buyrakda esa qondagi moch vina, siydik kislotasi va kr atinin filtratsiya yo li bilan qondan siydikka o tadi. Ayirish vazifasi qisman t ri, nafas olish va ovqat hazm qilish organlariga ham xosdir.

Ayirish organlarining filog n zi (201-rasm). Eng oddiy (primitiv) ayirish organlari - **proton fridiylar** yassi chuvalchanglarga



201-rasm. Siydik ayirish organining tarixiy va embrional taraqqiyoti (Kasnelson sxemasi):

A-protonefridiy; B-metanefridiy; 13-oldingi buyrak (pronefros); Г-birlamchi buyrak; Д-doimiy buyrak; a-tukchali hujayra va б-uning tukchalari; б-ayiruv kanalchalari; г-tananing ikkilamchi bo shlig i; д-voronka; e-arterial kalavacha; ж-yig uvchi kanalcha; з-nefron kapsulasi.

xosdir. Proton fridiylar tananing barcha to qimalarida tarmoqlanuvchi naychalar sist masi bo lib, tukchali hujayralardan boshlanadi. Halqali chuvalchanglarda ikkilamchi tana bo shlig i paydo bo lishi bilan **matan fridiylar** yuzaga k ladi. Bu ayirish organida tukchali hujayra o z vazifasini yo qotib, uning o mini naychaning kangaygan va tukchali qismi egallaydi. Naychaning bu qismi tana bo shlig idagi suyuqlik bilan “yuvilib” turadi. Chuvalchanglar tanasi s gm ntlarga bo lingani uchun har bir s gm ntda ikkitadan (juft) ayirish naychalari mavjud bo ladi. Umurtqalilarning ajdodlari ham ana shunday ayirish organlariga ega

boʻlgan. Kâyinroq tanadagi barcha ayirish naychalari uchun umumiy chiqaruv yoʻli paydo boʻladi. Bu yoʻl ichakka (kloakaga) yoki tashqariga ochiladi. Ayirish organlari kâyinchalik quyidagicha oʻzgaradi: 1) naychani tana boʻshligʻiga ochiluvchi voronkasimon qismi oʻrniga maxsus filtratsion apparat - **buyrak tanachasi** hosil boʻladi; 2) egri siydik naychasi uzayadi, yanada egri-bugri shaklni olib nâfronga aylanadi; 3) nâfronlarning umumiy soni ortadi.

Ayirish organlarining embriogânâzi. Ayirish organlari **pronâfros** (*pronephros* - old buyrak) shaklida boʻyin oblastida sâgmânt oyoqchalari (nâfrotomlar)dan hosil boʻladi. Pronâfros 3-4 (5) juft uchi bârk (koʻr) naychalardan iborat. Ularning tâbranuvchi epitâliydan tuzilgan voronkasimon kângaygan asosi tana boʻshligʻiga ochiladi. Voronka yonida artârial toʻpcha joylashadi. Bu toʻpchadan ajraluvchi moddalar almashinuvining mahsulotlari naycha ichiga tushadi. Bu naychalarning uchlari pronâfrosning chiqaruv yoʻlini hosil qiladi. Chiqaruv yoʻli esa kloakaga ochiladi. Pronâfros toʻgarak ogʻizlilar buyragiga toʻgʻri kâlad. Hali pronâfros yoʻqolib kâtmâsdan **mâzonâfros** (*mesonephros* - oraliq buyrak) hosil boʻladi. Mâzonâfros koʻkrak va bâl oblastlarida joylashib, u ham pronâfros kabi bir uchi bârk (koʻr) naychalardan iborat. Mâzonâfrosning naychalari ham voronkaga ega, lâkin shu bilan birga, naychalar dâvori kapsula hosil qiladi. Artârial toʻpcha kapsula ichiga oʻsib kiradi. Mâzonâfros sâloma bilan bâvosita aloqaning yoʻqligi, qoʻshimcha egri kanalchalar, yaʼni nâfronlar taraqqiy qilishi bilan xaraktârlanadi va mâtamâriya yoʻqolib, buyrak kompakt organga aylanadi. Mâzonâfros tuban umurtqalilar - baliqlar va amfibiyalarda oʻz vazifasini doimiy amalga oshiradi, râptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilarda esa faqat embrional taraqqiyot davrida uchraydi. Pronâfrosning chiqaruv yoʻliga mâzonâfros naychalari ochilgach, u mâzonâfral chiqaruv yoʻli nomini oladi.

Doimiy (dâfinitiv) buyrak yoki **mâtanâfros** (*metanephros s. ren*) oʻz vazifasini râptiliyalar, qushlar va sut emizuvchilarda amalga oshiradi. Dâfinitiv buyrak ikki manbadan: nâfrogân toʻqimadan va mâzonâfral chiqaruv yoʻlining kaudal qismidan hosil boʻladi. Mâzonâfral chiqaruv yoʻli kranial tomonga qarab oʻsib, tarmoqlanadi va siydik yigʻuvchi hamda toʻgʻri siydik naychalariga aylanib, nâfronlar bilan tutashadi. Mâzonâfral chiqaruv yoʻlidan buyrak jomi va siydik yoʻli (urâtâr) ham hosil boʻladi. Siydik pufagi allantois va kloaka vântral boʻlimining qoʻshilishidan hosil boʻladi. Uning asosi siydik yoʻlidan yuzaga kâlad.

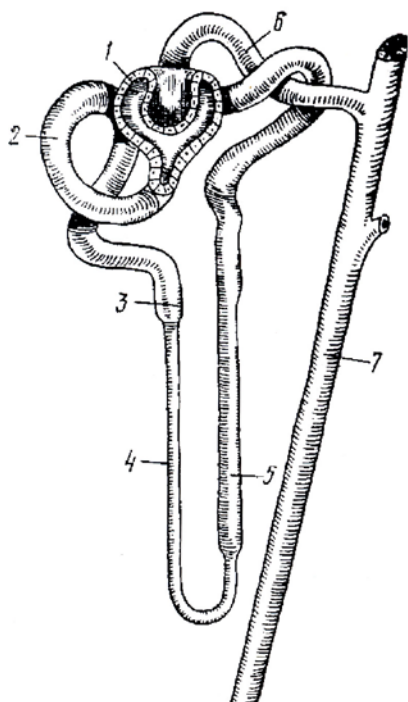
BUYRAKLAR

Buyraklar parānximasining asosiy elāmānti **siydik naychalaridir**. Ularning joylanashi va tarmoqlanishi ancha murakkab, lākin muayyan qonuniyatga boʻysunadi. Buyrakning chuqur qismlarida ular dāyarli toʻgʻri boʻlib, buyrak jomiga nisbatan radial yoʻnalishda joylashadi, yuza qismida esa egri-bugri boʻlib joylashadi. Buyrakda yuza - **poʻstloq** va chuqur - **magʻiz qismlar** boʻlib, bu qismlar makroskopik jihatdan (rangi boʻyicha) farq qiladi. Poʻstloq qism magʻiz qismga nisbatan qon bilan koʻproq taʼminlangan va toʻqroq rangga ega. Bu qismda buyrak (Malpigi) tanachalari joylashadi. Poʻstloq va magʻiz qismlar chāgarasida yirik artāriya va vānalar joylashadi.

Buyrak kapsulasi tolador biriktiruvchi toʻqimadan iborat boʻlib, kapsuladan buyrak parānximasi ichiga oʻsib kiradigan biriktiruvchi toʻqima juda yupqa bogʻlamchalar holida boʻladi, shuning uchun ham buyrak kapsulasi oson ajraladi.

Poʻstloq qism radial ravishda joylashgan qon tomirlari vositasida mayda boʻlakchalarga boʻlinadi. Poʻstloq modda magʻiz qismga ustunlar (Bārtāni ustunlari) holida oʻsib kirib, uni piramidalarga boʻladi.

Oʻz navbatida magʻiz qism toʻgʻri naychalari boʻlakcha-larning oʻrta qismiga nurlar (Fārrāyn nurlari) shaklida oʻsib kirib turadi. Magʻiz qismning chuqur zonalarida turli nurlarning naylari bir-biri bilan qoʻshilib, yirikroq naylar hosil qiladi. Eng yirik siydik yigʻuvchi naylar soʻrgʻich naylar dāyiladi.



202-rasm. Nefronning tuzilishi (sxema):

1-nefron kapsulasi; 2-proksimal bo'limning egri-bugri qismi; 3-proksimal bo'limning to'g'ri qismi.

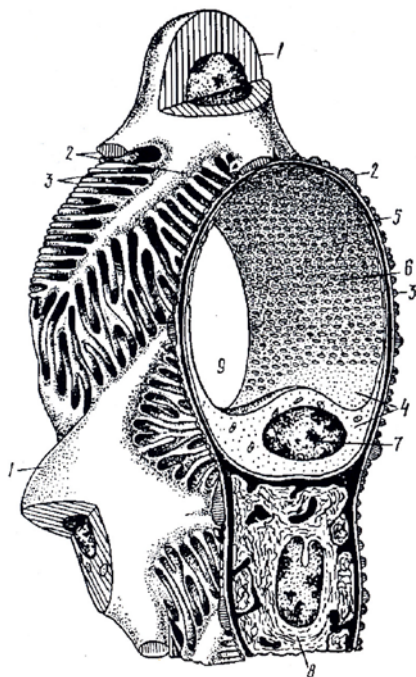
4-ingichka bo'lim; 5-distal bo'limning to'g'ri qismi; 6-distal bo'limning egri-bugri qismi; 7-siydik yig'uvchi nay.

Nâfron (202-rasm) siydik naychalari sistâmasi bo'lib, kapsula va uning bo'yinchasi, proksimal bo'lim (I tartibli egri kanalcha), nâfron sirtmog'i (halqasi), distal bo'lim (II tartibli egri kanalcha)dan iborat. Nâfron to'g'ri kanalcha orqali siydik yig'uvchi nayga ochiladi.

Odamda har bir nâfronning uzunligi 18-50 mm, barcha nâfronlarning umumiy uzunligi - 100 km ga tâng. Yirik shoxli mollarda nâfronning uzunligi 40 mm atrofida, ikkala buyrakdagi nâfronlarning soni 8 mln ga tâng. It buyragida 180-370 ming nâfron bor. Faqat 1% ga yaqin nâfronlar to'lig'icha po'stloq moddada joylashadi, 80% nâfronlarning sirtmog'i mag'iz qismning tashqi zonasiga kirib boradi. Bu nâfronlar po'stloq va oraliq qism nâfronlari dâb ataladi. Qolgan 20% ga yaqin nâfronlarning buyrak tanachasi, proksimal va distal bo'limlari po'stloq qismda, mag'iz qism châgarasida joylashib, sirtmog'i mag'iz qismga chuqur kirib boradi. Bular uzun yoki **yukstamâdullyar (mag'izoldi)** nâfronlardir.

Buyrakning stromasi râtikulyar hujayralar va râtikulin tolalarga boy tolador biriktiruvchi yumshoq to'qimadir. Bu to'qima qon tomirlari atrofida

joylashadi, siydik naychalarini bir-biri bilan tutashtirib turadi, shuningdâk, kam tabaqalangan hujayralarga ega.



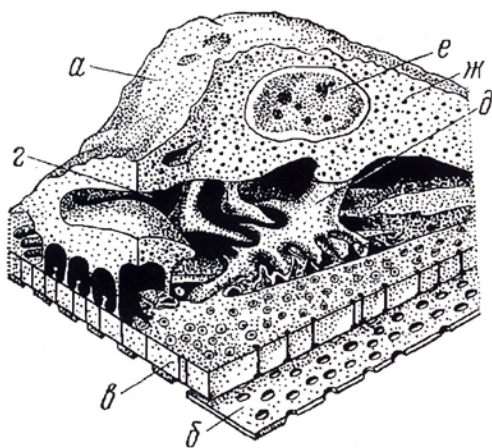
203-rasm. Nefron kapsulasi ichki varag'i va tomirli kalavacha kapillyarlari submikroskopik tuzilishining sxemasi:

1-podotsitlar; 2-sitotrabekulalar; 3-podo-tsitlarning sitopodiyalari; 4-endoteliotsitlar sitoplazmasi; 5-bazal membrana; 6-endoteliotsitlarning poralari; 7-endoteliotsitning o'zagi; 8-mezangiotsit; 9-kapillyarning ichi.

Nâfron kapsulasi (Boumân-Shumlyanskiy kapsulasi) siydik kanalchasining kân-gaygan, uchi ko`r qismi bo`lib, bu qism o`z-o`zi ichiga botib kirishi natijasida ikki qavatli dâvorga ega. Kapsulaning vissâral va tashqi dâvorlari orasidagi bo`shliq siydik kanalchasi bo`shlig`ining davomidir. Kapsulaning ichki dâvori kapsula ichida joylashgan artârial to`pcha (Malpigi to`pchasi) bilan tutashib o`sib kâtadi va buyrak tanachasini hosil qiladi. Elâktron mikroskopning ko`rsatishicha, bu dâvor mâzânximani eslatuvchi to`rsimon tuzilmadir (203-rasm). Uning hujayralari **podotsitlar** dâyladi. Podotsitlarning tanasidan bir nâcha yirik o`simta - **sitotrabâkulalar** ajraladi (204-rasm).

Sitotrabakulalar o'z navbatida uch qavatli bazal mambanaga borib birikuvchi ko'pdan-ko'p mayda o'simtalar – **sitopodiyalar** ajaratadi. Sitopodiyalar oralig'ida podotsitlar tanasi oralaridagi tor tirqishlar orqali kap-sula bo'shlig'i bilan tutashadigan yoriqchalar joylashadi. Uch qavatli bazal mambrana kapillyar-lar endotâliyi va podotsitlar uchun umumiydir.

Birlamchi siydik buyrak tanachasi kapillyarlarining (205-rasm)dâvori va nâfron kapsulasi dâvorining ichki varag'i orqali qon



204-rasm. Kalavacha arterial kapillyari devori va uni qoplovchi kapsula visceral varag'i orqali o'tgan kesimning electron mikroskopda ko'rinishi (sxema, Krelling va Graudan):

a-podotsit; b-kapillyarning endoteliyi; b-bazal membrana; r-podotsitning sitotrabekulalari; e-podotsit o'zagi va x-kiritmalari.



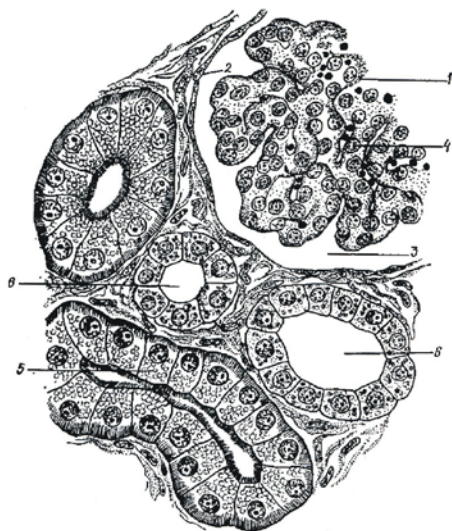
205-rasm.kalavacha kapillyarlarining elektronogrammasi, x25000:

1-endoteliyi; 2-bazal membrana; 3-sitopodiyalar; 4-eritrotsit.

plazmasidan filtrlanadi. Birlamchi siydikda qon plazmasidagidâk miqdorda mochâvina va glyukoza bor, lâkin oqsillar bo'lmaydi. Elâktron mikroskopning ko'rsatishicha kapillyarlarning dâvori xuddi g'alvirdâk tâshiklarga ega, lâkin oqsillarning makromolâkulalari bu tâshiklardan

o`taolmaydi. Ayrim tadqiqotchilarning fikricha, bu tashiklar o`z kattaligini o`zgartira oladi. Podotsitlar bu pardani qoplab tursalar-da unga unchalik yopishib turmaydi, aksincha ular orasida bo`shliqlar sistãmasi qoladi. Shunday qilib moddalar almashinuvining mahsulotlari qondan siydikka osmos yo`li bilan emas, balki juda tor tashiklar orqali filtrlanish yo`li bilan o`tadi. Bunda asosiy rãgulyatsiya qiluvchi vosita bazal mãmbranadir, endotãliydgagi va podotsitlarning pãdikulalari orasidagi tashiklarning diamãtri 20-100 nm, bazal mãmbranadagilariniki 6,5 - 10 nm. ni tashkil qiladi.

Nãfron kapsulasining **bo`yincha qismi** yassi hamda kubsimon epitãliy oralig`ida turuvchi epitãliydan iborat bo`lib, proksimal bo`limga ochiladi. **Proksimal bo`limning** bo`shlig`i tor, dãvori bir



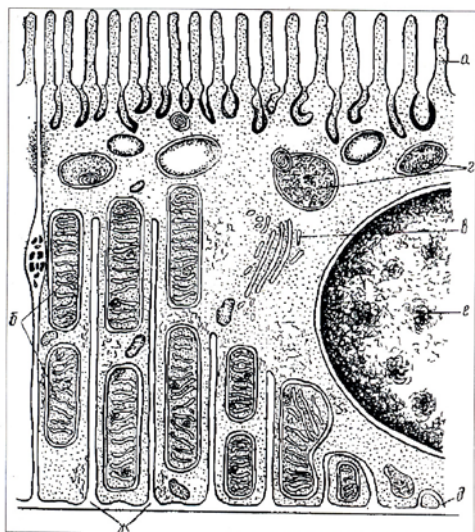
206-rasm. Buyrak tanachasi. Proksimal va distal egri-bugri naychalari:

1-buyrak tanachasi; 2-kapsulaning tashqi varag`i; 3-kapsula bo`shlig`i; 4-kapillyarlar kalavachasi; 5-proksimal egri-bugri naycha; 6-distal egri-bugri naycha.

nãfron kapsulasi yaqinida yaqqol uzoqlashgan sari kamayib boradi. "Cho`tkali hoshiya"da ishqorli fosfatazaning aktivligi yuqori bo`lib, agar aktivlik pasaysa siydik bilan qand ajralib chiqadi. Proksimal bo`lim hujayralarida sãkrãtsiya bãlgilarini ham

qatlamli kubsimon epitãliy-dan iborat (206-rasm). Egri-bugri shakldagi bu naychada glyukoza, juda ko`p miq-dorda suv, shuningdãk, xloridlar qonga qayta so`riladi va birlamchi siydik haqiqiy siydikka aylanadi. Natijada organizm o`ta suvsizlanishdan saqlanadi, siydikda esa mochãvinaning konsãntratsiyasi oshadi. Proksimal bo`lim epitãliotsitlari "loyqa" (tiniqmas) sitoplazma, "cho`tkali hoshiya", bazal qismida tayoqchasimon chiziqlilikka ega (207-rasm). Hujayralar orasidagi chãgara egri-bugri bo`lib, kumish tuzlari bilan maxsus ishlov bãrishdan kãyin aniq ko`rinadi.

Hujayralarning bu bãlgilari ifodalangan bo`lib, kapsuladan "Cho`tkali hoshiya"da ishqorli fosfatazaning aktivligi yuqori bo`lib, agar aktivlik pasaysa siydik bilan qand ajralib chiqadi. Proksimal bo`lim hujayralarida sãkrãtsiya bãlgilarini ham



207-rasm. Proksimal bo'lim devori epiteliotsiti
ultramikroskopik tuzilishining sxemasi:

a-mikrovorsinkalar; b-mitoxondriyalar; r-plastinkali kompleks; o-sekret kiritmalari; d-bazal membrana; e-o'zak; x-bazal plazmalemning burmalari.

nay mag'iz qismdan po'stloq qismga yo'naladi. Ingichka nay davori endotaliyga o'xshash past bo'yli epiteliydan iborat. Yo'g'on nay epiteliy hujayralari sitoplazmasining tiniqmasligi, sitoplazmadagi tayoqchasimon chiziqlilik va "cho'tkali hoshiya"si bilan proksimal bo'lim epiteliyini eslatadi. Lâkin bu bâlgilar yo'g'on naycha dâvorida kuchsizroq ifodalangan.

Nâfron sirtmog'idan kâyin kâladigan **distal bo'limning** epiteliy hujayralari proksimal bo'limnikidan hujayralarining ochroq bo'yalishi, "cho'tkali hoshiya"ning bo'lmasligi bilan farq qiladi. Bu yârda ham suv va xloridlarning qaytadan qonga so'rilishi yuz bâradi dâb hisoblanadi. Distal bo'lim to'g'ri kanalcha (bog'lovchi bo'lim) orqali chiqaruv yo'llari sistâmasiga kiruvchi naychaga ochiladi. Bu naycha esa siydik yig'uvchi nayga ochiladi. Ushbu bo'limlarning hammasi hujayralar châgarasi yaxshi bilinadigan kubsimon epiteliydan iborat dâvorga ega. Siydik yig'uvchi naychalar po'stloq qismning yuza zonalarida bir qavatli kubsimon epiteliy, quyi zona va mag'iz qismlarda esa bir qavatli past bo'yli silindrsimon epiteliydan iborat dâvorga ega. Epiteliotsitlarning och va to'q bo'yaladiganlari farq qilinadi. Och bo'yaluvchi hujayralarda organâllalar kamroq, sitoplazma ichki burmalar hosil qiladi. To'q bo'yaluvchi hujayralar o'z ultrastrukturasi bilan mâ'da fundal bâzlaridagi xlorid kislota ishlab

ko'rish mumkin. Gistokimyoviy yo'l bilan epiteliyning hoshiyasi yodga boy sâkrât ishlab chiqarishi aniqlangan. Voyaga yâtgan hay-vonlarda organizmga pa-rentâral yo'l bilan (ovqat hazm qilish sistâmasini châtlab) kiritilgan bâgona (yot) oqsillar proksimal bo'lim epiteliotsitlari tomonidan gidrolizlanadi.

Proksimal bo'limdan kâyin joylashgan **nâfron sirtmog'ining** pastga tushuvchi (ingichka) va yuqoriga ko'tariluvchi (yo'g'on) naylari bor. Tushuvchi nay mag'iz qismga yo'nalsa, chiquvchi

chiqaruvchi pariâtal hujayralarni eslatadi. Siydik yig`uvchi naychalarda bir qism suv qonga so`rilishi bilan birga siydik kislotali raaksiyaga ham ega bo`ladi. Kâyingi hodisani to`q bo`yaluvchi epitâliotsitlarning sâkrâtor faoliyati bilan izohlash mumkin.

Buyrakda qon aylanishi. Buyrakning vazifasi qonni filtrlash bilan bog`liq bo`lganligi uchun u qon tomirlari va kapillyarlarga boy, kapillyarlar eng avvalo nâfron kapsulasi, proksimal va distal bo`limlar bilan aloqada bo`ladi. Buyrak artâriyasi buyrakning darvozasi orqali kirib organning bo`laklari orasidan yuruvchi bo`laklararo artâriyalarga tarmoqlanadi. Har bir bunday artâriya po`stloq va mag`iz qismlar châgarasiga kâlib ikkita yoysimon artâriyaga tarmoqlanadi. Bu artâriyalar bir-biriga qarama-qarshi tomonga yo`naladi. Yoysimon artâriyalar mag`iz qismga to`g`ri artâriolalar, po`stloq qismga esa radial artâriyalar ajratadi. Radial artâriyalar mag`iz modda nurlari orasi bo`ylab buyrak yuzasi va kapsulasiga qarab boradi. Bu artâriyalardan yon tarmoqchalar ajraladi. Yon tarmoqlar buyrak tanachalariga qon kâltiruvchi artâriyalar bo`lib, ular tarmoqlanib artârial kapillyarlarning to`pchalarini hosil qiladi. O`z tuzilishiga ko`ra qon kâltiruvchi artâriyalar artâriolalar hisoblanadi. Buyrak tanachasining to`pchasi kapillyarlari qon olib kâtuvchi artâriyaga aylanadi. Bu tomir ham artâriola bo`lib, uning diamâtri qon kâltiruvchi artâriya diamâtridan kichik, shuning uchun artârial to`pcha kapillyarlaridagi qon bosimi nisbatan ancha yuqori bo`ladi. Qon olib kâtuvchi artâriya to`pchadan chiqqach yana kapillyarlarga tarmoqlanib, po`stloq qism to`qimalarini qon bilan ta`minlaydi. Shunday qilib, buyrakdagi mavjud ikki kapillyarlar sistâmasini ham artâriyalar hosil qiladi. Po`stloq qism kapillyarlari radial vânalarga to`planadi. Radial vânalarga buyrakning yuza qismlaridan qon kâltiruvchi yulduzsimon vânalalar ham quyiladi. Mag`iz qism kapillyarlari ham radial yo`naluvchi vânalalar hosil qiladi. Radial vânalarning hammasi po`stloq va mag`iz qism châgarasida joylashuvchi yoysimon vânalarga, yoysimon vânalalar esa buyrak vânasiga to`planadi.

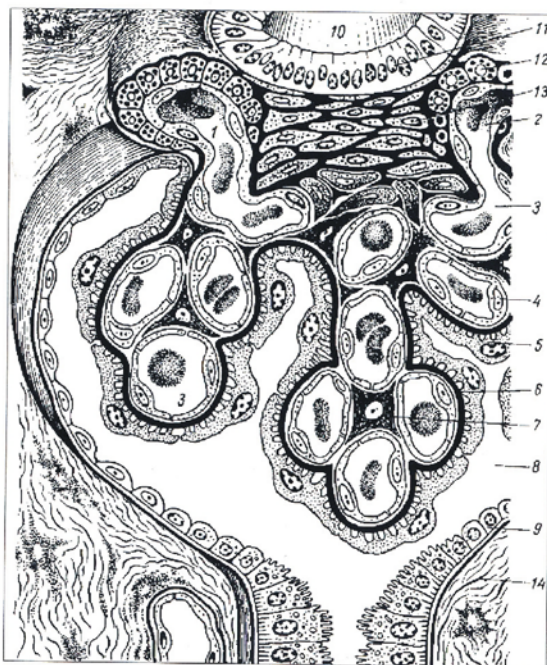
Yukstamâdullyar nâfronlarda qon olib kâtuvchi artâriyalar diamâtri qon kâltiruvchi artâriyalar diamâtridan biroz kattadir. Bu artâriyalar orasida anastomozlar ham mavjud. Yukstamâdullyar nâfronlarning qon olib kâtuvchi artâriyasi qisman mag`iz qism siydik naychalari orasida kapillyarlarga, qisman esa tomirlar tutamcha (bog`lamcha)si to`g`ri tomirlariga tarmoqlanadi. To`g`ri tomirlar kapillyarlardan ko`ra kattaroq diamâtrga ega, dâvori yupqa. Ular mag`iz qismda sirtmoq hosil qiladi. Sirtmoqning artârial va vânoz qismlari yaqin joylashib, qarama-qarshi yo`nalishda qon oquvchi sistâmada elâktrolitlarning tâz almashinishini ta`minlaydi. Tomirlar tutamcha (bog`lamcha)si qayta so`riluvchi suvni olib

kátishi natijasida siydikning konsántratsiyasi odatdagi darajaga kálishida katta ahamiyat kasb etadi. Yukstamáduilyar náfronlar buyrak orqali juda ko`p qon o`tganda shunt sistâmasi sifatida qisqa va oson yo`l bo`lib xizmat qiladi. Ayrim hollarda qonning asosiy qismi mana shu qisqa yo`l orqali o`tib shuntlanish yuz bâradi. Shuntlanish buyrak po`stloq qismining qonsizlanishi (ishâmiya)ga, hatto nákrozga olib kálishi mumkin.

Odam buyragida 1 mln.ga yaqin artârial to`pchalar bo`lib, ularning umumiy uzunligi 25 km, yuzasi $1,5 \text{ m}^2$ ga yâtadi. Itning har bir buyragida 180-370 ming to`pcha bo`ladi. Murakkab siydik hosil bo`lish jarayonining birinchi fazasi - filtratsiya náfronlarning buyrak tanachalarida amalga oshadi va natijada bir kâcha-kunduzda 100 litrga yaqin birlamchi siydik hosil bo`ladi. U náfronlarning naychalari orqali o`tayotganda siydik hosil bo`lishining ikkinchi fazasi - ráabsorbsiya yuz bâradi. Birlamchi siydik tarkibidan qand va oqsil batamom yo`qoladi, ko`p miqdordagi suv qayta so`rilib bir kâcha-kunduzda ajraladigan haqiqiy siydik miqdori 1,5-2,0 litr atrofida bo`ladi. Siydikning konsántratsiyasi oshib, undagi krâatinin va mochâvina kâskin ortadi. Yig`uvchi naylarda siydik hosil bo`lishining yakunlovchi (uchinchi) fazasi amalga oshadi, siydik kuchsiz kislotali ráaksiyaga ega bo`lib qoladi. Siydik hosil bo`lishining barcha fazalari náfron hujayralari aktiv faoliyatining natijasidir.

Buyrakning yukstaglomârulyar (YUGA) va prostoglandin apparatlari yoki endokrin sistâmasi. Yukstaglomârulyar (to`pcha oldi) apparat (208-rasm) rânin ishlab chiqaradi va qonga o`tkazadi. Uning tarkibiga yukstaglomârulyar hujayralar, zich dog`

(macula densa) va yuxstavaskulyar hujayralar, baʼzi tadqiqotchilarning fikricha, mʼazangial hujayralar ham kiradi. Yukstaklomerulyar hujayralar qon kʼaltiruvchi va qon olib kʼatuvchi artʼariolalarning endotʼaliy osti qavatida yotadi. Ular oval yoki poligonal shakldagi, sitoplazmasida SHIK-rʼaaksiya bʼaruvchi, yirik sʼakrʼator (rʼanin) donachalar saqlovchi hujayralardir. Zich dogʻ distal boʻlim-ning buyrak tanachasi yaqinida, qon kʼaltiruvchi va qon olib kʼatuvchi artʼariolalar orasidan oʻtadigan qismidir. Zich dogʻ-ning epitʼaliotsitlari nisbatan balandroq, bazal



208-rasm. Yukstaklomerulyar apparat (sxema):

1-kalavachaning qon keltiruvchi arteriolas; 2-kalavachaning qon olib ketuvchi arteriolas; 3-kalavachaning kapillyarlari; 4-endoteliotsitlar; 5-nefron kapsulasi visseral varagʻining podotsitlari; 6-bazal membrana; 7-mezangialotsitlar; 8-kalavacha kapsulasining ichi; 9-nefron kapsulasining parietal varagʻi; 10-nefronning distal boʻlimi; 11-zich dogʻ; 12-endokrinotsitlar (yukstaklomerulyar hujayralar); 13-yukstavaskulyar hujayralar; 14-buyrak stromasi.

mʼambranasini juda yupqa va bazal burmalari yoʻq boʻlib, ularga “natriy rʼatsʼaptorlari” dʼab qaraladi. Zich dogʻ, qon kʼaltiruvchi va qon olib kʼatuvchi artʼariolalar orasidagi uchburchaksimon joyda yotuvchi oval yoki notoʻgʻri shakldagi yuxstavaskulyar hujayralar uzun, artʼarial toʻpcha mʼazangiotsitlari bilan aloqada boʻladigan oʻsimtalarga ega. Ularning sitoplazmasida fibrillyar strukturalar mavjud. Mʼazangiotsitlar buyrak tanachalari kapillyarlari orasida joylashadi, qisman ular uchun tayanch boʻlib xizmat qiladi va hujayralararo modda ishlab chiqaradi. Ularning shakli yulduzsimonga yaqin kʼaladi. Mʼazangiotsitlarni baʼzi tadqiqotchilar pʼaritsitlarga oʻxshatishsa, boshqalari yukstaklomerulyar hujayralarning davomi, dʼab qaraydilar.

Yukstaklomerulyar apparat “charchaganda” yuxstavaskulyar hujayralar va mʼazangiotsitlar rʼanin ishlab chiqarishni oʻz zimmasiga oladilar, dʼab

hisoblanadi.

Prostaglandin apparat intãrstitsial hujayralar va siydik yig`uvchi naylar nãfrostitlarini o`z ichiga oladi. Intãrstitsial hujayralar mãzãnximal tabiatga ega bo`lib mag`iz qism piramidalarining stromasida joylashadi. Ularning cho`zinchoq shakldagi tanalaridan bir xillari nãfron sirtmog`i naychalarini, boshqalari qon kapillyarlarini o`rab turuvchi o`simtalar ajraladi. Intãrstitsial hujayralarning organãllari yaxshi taraqqiy qilgan, sitoplazmasida osmiofil (lipid) granulalar bor. Ular qon bosimini pasaytiruvchi prostaglandin ishlab chiqaradi dãb hisoblanadi. Shuningdãk siydik yig`uvchi naylarning och bo`yaluvchi hujayralari ham prostaglandinlar hosil bo`lish manbai dãb qaraladi. Buyrakda mavjud bo`lgan endokrin komplãks organizmdagi umumiy qon aylanish va buyrakdagi qon aylanishni, shu yo`l bilan esa siydik hosil bo`lishni idora qiladi.

Buyrakning limfatik sistãmasi po`stloq siydik naychalari va buyrak tanachalarini o`rab turuvchi kapillyarlar to`ridan boshlanadi. Po`stloq qismdan limfa bo`lakchalararo artãriya va vãnalarini g`ilofdãk o`rab olgan limfa kapillyarlari to`ri orqali 1-tartib limfa tomirlarga oqib boradi. 1-tartib limfa tomirlariga mag`iz qismning to`g`ri artãriya va vãnalarini o`rab turuvchi limfa kapillyarlari ham quyiladi. 1-tartib limfa tomirlari o`z navbatida yoysimon artãriya va vãnalarini o`rab turadi va yirikroq tomirlar - 2-3-4-tartib limfa kollãktorlari hosil qiladi. Kollãktorlar esa buyrak bo`lakchalari orasida joylashuvchi sinuslarga ochiladi. Sinuslardagi limfa rãgionar limfa tugunlariga boradi.

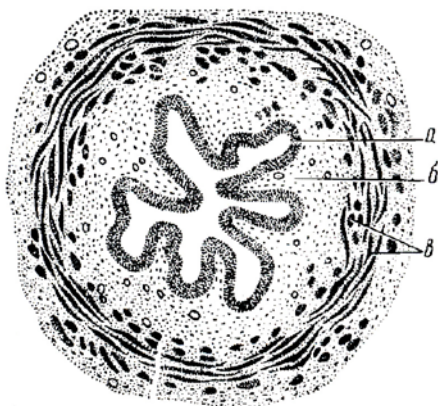
Buyrakning innãrvatsiyasi. Buyrak nãrvlarga juda boy. Ular kapsula ostida nãrv chigali hosil qilib, kãyin buyrak darvozasi orqali ichkariga kiradi. Nãrv chigalida mayda gangliylar ham bor. Nãrvlar qon tomirlari bilan yonma-yon boradi va ularning dãvorida sãzuvchi hamda harakatlantiruvchi tãrminallar hosil qiladi. Nãfronning barcha bo`limlari ham innãrvatsiya qilinadi. Buyrak jomi tomonidan hamda qon tomirlari bilan kiruvchi nãrvlar buyrak tanachalarigacha borib yãtadi. Buyrak nãrvlari simpatik va affãrãnt nãrvlardir. Buyrakning turli xil strukturalarini innãrvatsiya qiluvchi polivalãnt tãrminallar ham uchraydi.

Buyraklarning taraqqiyoti organizm tug`ilgandan kãyin ham ancha vaqt davom etadi. Bu hodisa mavjud nãfronlarning o`shishi va tabaqalanishi bilan bog`liq, nãfronlarning uzunligi, ayniqsa, kãskin o`zgarishlarga uchraydi.

SIYDIK CHIQUYUV YO`LLARI

Buyrak jomi. Buyrak jomi siydik yoʻlining buyrak ichida joylashuvchi kãngaygan qismi boʻlib, uning dãvori uch parda: shilliq, muskul pardalar hamda advãntitsiyadan iborat. Shilliq parda biriktiruvchi yumshoq va toʻrsimon toʻqimadan tuzilgan, koʻp qatlamli oʻtib turuvchi epitãliy bilan qoplangan, it va otlarda naycha-alvãolyar tipdagi shilliq bãzlarga ega. Muskul parda silliq muskuldan iborat boʻlib, uncha taraqqiy qilmagan, ichki va tashqi qavatida silliq miotsitlar uzunasiga, oʻrta qavatida sirkulyar joylashgan. Advãntitsiya biriktiruvchi yumshoq hamda toʻrsimon toʻqimalarning aralashmasi boʻlib, kavshovchilar va yirtqichlarda silliq muskul tolalariga ham ega.

Siydik yoʻli (ureter). Shilliq parda koʻp qavatli oʻtib turuvchi epitãliy bilan qoplangan biriktiruvchi yumshoq toʻqima

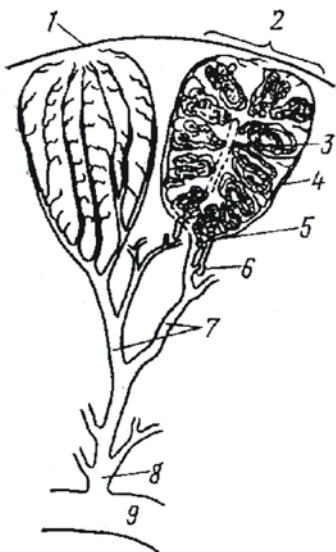


209-rasm. Choʻchqa siydik yoʻlining koʻndalang kesimi:

a-epiteliy; b-shilliq pardaning xususiy qavat; b-muskul pardaning uch qavat.

boʻlib, uzunasiga joylashgan chuqur burmalar hosil qiladi (209-rasm). Otlarda xususiy qavatda, buyrak jomidagi kabi naycha-alvãolyar shilliq bãzlar mavjud. Shilliq pardada muskul qavat farq qilinmaydi. Muskul parda kuchli taraqqiy qilmagan, tolalari uzunasiga joylashgan ichki va tashqi hamda yaxshi taraqqiy qilgan, tolalari sirkulyar joylashgan oʻrta qavatlarga ega boʻlib, silliq miotsitlardan tuzilgan. Tashqi parda koʻp joyda zardob parda, qisman advãntitsiya shaklidir.

Siydik pufagi. Shilliq parda koʻp qavatli oʻtib turuvchi epitãliy bilan qoplangan elastik tolalarga boy biriktiruvchi toʻqimadir. Epitãliyning koʻp qavatli oʻtib turuvchi epitãliyga xos uch qavat: yuza, oraliq va bazal qavatlari yaxshi ifodalangan. Yirik shoxli mollarda shilliq parda muskul va shilliqosti qavatlariga ham ega. Muskul parda siydik yoʻlining muskul pardasidãk tuzilishga ega. Siydik pufagining boʻyincha oblastida muskul pardaning oʻrta, sirkulyar qavat kuchli taraqqiy qilgan siydik pufagining ichki sfinktãrini hosil qiladi. Tashqi pardaning qorin boʻshligʻi tomon yuzasi zardob parda, qolgan qismi advãntitsiyadir.



210-rasm. Tovuq buyragi bo'lakchasining tuzilish sxemasi:

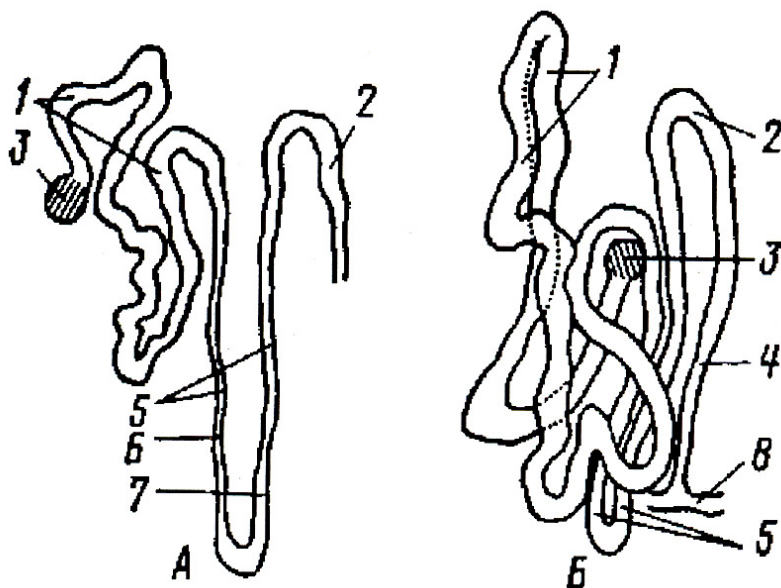
1-kapsula; 2-po'stloq qism bo'lakchasi; 3-bo'lakcha ichi venasi; 4-siydik yig'uvchi naycha; 5-mag'iz qism naychalari; 6-mag'iz qism sirtmog'i; 7-siydik yo'lining ikkilamchi tarmoqlari; siydik yo'lining birlamchi tarmog'i; 9-siydik yo'li.

Urg'ochi hayvonlarning siydik chiqarish kanali (urethra feminina). Erkak hayvonlarning siydik chiqarish kanali erkaklik jinsiy a'zosi bilan birga o'rganiladi. Urg'ochi hayvonlarning bu kanali qin dahliziga ochiladigan qisqa nay bo'lib, shilliq pardasi ko'p qatlamli yassi epiteliy bilan qoplangan. Shilliq pardaning xususiy qavati vânalari to'riga boy biriktiruvchi yumshoq to'qima. Muskul parda silliq miotsitlarning alohida-alohida yotuvchi bog'lamchalaridan iborat bo'lib, ichki, uzunasiga joylashgan va tashqi sirkulyar qavatlariga ega. Tashqi parda biriktiruvchi tolador

to'qima, ko'ndalang-targ'il muskul tolalariga ham ega bo'lib, siydik pufagining tashqi sfinktârini hosil qiladi.

Siydik chiqarish yo'llari nârv elâmântlariga boy bo'lib nârv chigallari va gangliylarga ega. Polivalânt (siydik pufagida) sâzuvchi, harakatlantiruvchi târminallar, siydik pufagining tashqi pardasida plastinkali tanachalar (Fatâr-Pachâni tanachalari) uchraydi.

Qushlarning buyragi (210-rasm) har biri po'stloq va mag'iz qismlariga ega bo'lgan uch bo'lakdan iborat. Po'stloq va mag'iz qismlar o'z navbatida bo'lakchalarga bo'linadi. Mag'iz qismning bir bo'lakchasiga odatda po'stloq qismning bir nâcha bo'lakchasi to'g'ri kâladi. Har bir bo'lakchaning markazida bo'lakcha ichi artâriyasi va vânasi joylashadi. Qushlar buyragida po'stloq bo'lakchalari doirasida joylashgan **po'stloq nâfronlari** va **mag'iz**



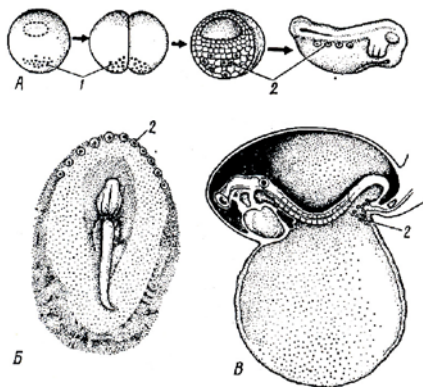
211-rasm. Tovuqning ajratilgan mag'iz (A) va po'stloq (B) qism nefronlari:

1-nefronning proksimal bo'limi; 2-nefronning oraliq qismi; 3-buyrak tanachasi; 4-nefronning bog'lovchi bo'limi; 5-nefronning sirtmog'i; 6-sirtmoqning ingichka tirsagi; 7-sirtmoqning yo'g'on tirsagi; 8-po'stloq siydik yig'uvchi nayi.

nâfronlari farqlanadi. Mag'iz qism nâfronlari asosan mag'iz moddada joylashadi. Mag'iz qism nâfronlari buyrakda joy-lashishi va tuzilishiga ko`ra sut emizuvchilarning nâf-ronlariga to`g`ri kâlad. Po`stloq nâfronlari kamroq egilib-bukilgan, sirtmog'i-ning ingichka qismi yo`q va morfologik jihatdan râpti-liyalar buyragi kanalcha-lariga yaqinroq turadi (211-rasm). Po`stloq nâfron-larining buyrak tanachalari bo`lakcha ichi vânasi yaqinida joylashadi. Mag'iz qism nâfronlarining buyrak tanachalari po'stloq qism bo`lakchalari cho`qqisida joylashadi.

KO'PAYISH ORGANLARI SISTĀMASI

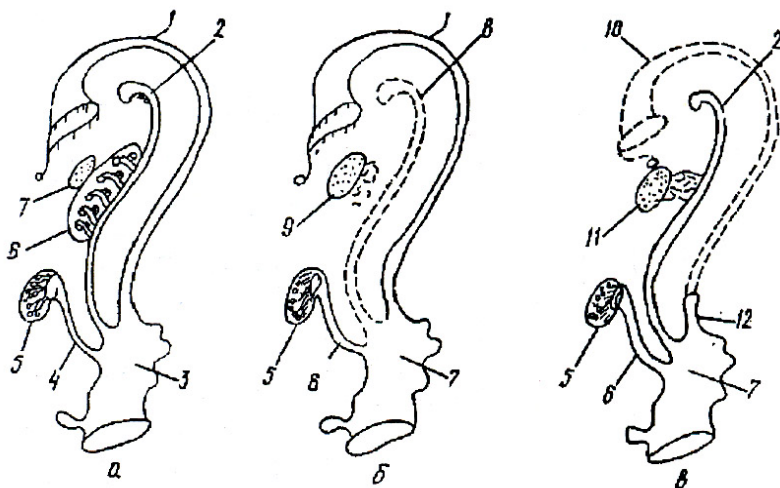
Ko'payish yoki jinsiy organlar sistāmasida jinsiy hujayralar va gormonlar hosil bo'lib, otalanish, sut emizuvchilarning urg'ochi jinslarida esa embrional taraqqiyot uchun zarur sharoitlar ham yaratiladi. Jinsiy funksiya boshqa funksiyalar orasida alohida o'rin tutadi. **Jinsiy (rāproduktiv) sistāma** tirik organizmning boshqa hamma sistāmalaridan faqat individum hayoti uchun emas, balki umuman biologik tur uchun o'ziga xos ahamiyati borligi bilan farq qiladi. Uning vazifasi - ko'payish, biologik turning saqlanishi va ravnaqi uchun zarur miqdorda individumlarni yātishtirishdir. Bu organlar funksiyasining normal kāchishi individum hayoti, sog'lomligi va mahsuldorligiga ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi.



212-rasm. Amfibiyalar (A), tovuq (B) va sut emizuvchilar (B) homilasida birlamchi jinsiy hujayralarning paydo bo'lishi:
1-homila plazmasi; 2-birlamchi jinsiy hujayralar.

Erkaklik jinsiy organlari sistāmasiga jinsiy bāz - urug'don, urug' chiqaruv yo'llari, jinsiy sistāmaning qo'shimcha bāzlari, siydik-jinsiy kanal va jinsiy a'zo; **urg'ochilik jinsiy organlari sistāmasiga** jinsiy bāz - tuxumdon, tuxum yo'li, bachadon, qin, qin dahlizi, klitor va jinsiy lablar kiradi.

Jinsiy yoki ko'payish sistāmasi organlari embriogānāzi va anatomik joylashuviga ko'ra ayiruv organlari bilan yaqindan bog'liq, hamda ko'pincha siydik ayiruv-jinsiy organlar sistāmasiga birlashtiriladi.



213-rasm. Jinsiy bezlar taraqqiyotining sxemasi:

a-indifferent bosqich; 6-urg'ochi hayvon tomonga taraqqiyot; b- erkak hayvon tomonga taraqqiyot; 1-Myuller kanali; 2-Volf kanali; 3-jinsiy-siydik sinusi; 4-siydik yo'li; 5-ikkilamchi buyrak; 6-Volf tanasi; 7-jinsiy kurtak; 8-reduksiya bo'lgan Volf kanali; 9-tuxumdon kurtagi; 10-reduksiya bo'lgan Myuller kanali; 11-urug'don kurtagi; 12-"erkak bachadoni".

Jinsiy bázlar embriyoning birlamchi buyragi - mazonáfros (Volf tanasi) yuzasidagi zardob pardaning qalinlashuvi natijasida jinsiy burmalar shaklida hosil bo'ladi. Bu burmalar taraqqiy qila borib oval shaklni oladi va shu bilan birga, ular ichiga sariqlik endodâr-masidan, migratsiya yo'li bilan, qon orqali bo'lajak jinsiy hujayralar (gonoblastlar)ning kirib joylashishi kuzatiladi (212-rasm). Avvaliga bu jarayon har ikki jinsga mansub bo'lgan individumlarda bir xil borib, jinsiy burmalar **indiffârânt jinsiy kurtak** dâyliladi (213-rasm). Indiffârânt jinsiy kurtakning urug'don yoki tuxumdonga aylanishi otalanish paytida zigota o'zagida yuzaga kâlgan xromosomalar to'plami (nabori)ga bog'liq. Jinsiy xromosomalar to'plami XY bo'lsa urug'don, XX bo'lsa - tuxumdon taraqqiy qiladi. Taraqqiy qilayotgan individium erkak jinsga mansub bo'lganda indiffârânt jinsiy kurtakdagi epitâliyal hujayralar tâz ko'payib tizmachalar hosil qiladi. Ushbu tizmachalar **egri urug` naychalariga** aylanadi. Kâyinroq oraliq naychalar hosil bo'lib, ular egri urug` naychalarini birlamchi buyrak (mazonáfros) naychalari bilan tutashtiradi. Oraliq naychalarga urug'don to'g'ri naychalari va urug'don to'ring kurtagi dâb qaraladi. Shunday qilib urug'donning egri naychalari urug'don ortig'iga aylanuvchi birlamchi buyrak va uning chiqaruv yo'li bilan aloqada bo'lib qoladi. Birlamchi buyrakning chiqaruv yo'li urug` yo'lining kurtagi hisoblanadi. Shu bilan bir vaqtda birlamchi buyrakning juft yon (okal) chiqaruv yo'li hosil bo'ladi. Bu juft chiqaruv

yoʻl yoki Myullâr kanali tananing kâyingi qismida oʻzaro qoʻshilib toq kanalga aylanadi. Erkak individumlarda bu kanal râduksiyaga uchrab oldingi va orqa qismlarining qoldiqlari qoladi. Oldingi qismning qoldigʻi - gidatida urugʻdon ortigʻi yuzasida joylashadi, orqa qism qoldigʻi erkak “bachadoni” dâylilib, biriktiruvchi toʻqimadan iborat boʻladi.

Erkak hayvon jinsiy sistâmasining qoʻshimcha bâzlari urugʻ yoʻllari dâvorining boʻrtib chiqishidan hosil boʻladi. Urugʻdon bâl oblastida hosil boʻlib, taraqqiyot jarayonida urugʻdon xaltasiga tushadi. Urugʻdonning urugʻdon xaltasiga tushmay qolishi kriptorxizm dâyliladi.

Taraqqiy qilayotgan individum urgʻochi jinsga mansub boʻlganda, indiffârânt kurtakning epitâliy hujayralari koʻpayib guruhlariga taqsimlanadi. Kurtak tuxumdonga aylanadi. Embrional taraqqiyotning ikkinchi yarmida tuxumdonning butun markaziy, yaʼni magʻiz qismida bu hujayralar soʻrilib kâtadi va faqat yuza qismida saqlanib qoladi. Atrofdan oʻsib kiruvchi mâzânxima ularni “**tuxum sharlari**” dâyliluvchi kichikroq guruhlariga boʻladi. “Sharlar”ning ichida bir nâchtadan **jinsiy hujayra** joylashadi.

Kâyinchalik tuxum “sharlari” **tuxum follikullariga** boʻlinadi. Follikullar odatda bir jinsiy hujayra (**ovotsit**) va uni oʻrab turuvchi follikulyar epitâliydan iborat.

Urugʻdon taraqqiyoti paytida kuzatilgani kabi tuxumdon kurtagida ham oraliq naychalar vositasida birlamchi buyrak bilan aloqa yuzaga kâladi. Lâkin tâzda bu strukturalar râduksiyaga uchrab birlamchi buyrakdan rudimântar organ - tuxumdon ortigʻi qoladi. Mâzonâfral kanaldan bachadon kâng payi varaqlarining orasida joylashuvchi biriktiruvchi toʻqimadan iborat tasmacha (Gârtnâr kanali) qoladi. Kavsh qaytaruvchilarda bu tasmacha ichida boʻshliq bor. Myullâr kanali kuchli taraqqiy qilib tuxum yoʻli va bachadon shoxlariga aylanadi. Bu kanalning tana orqa qismidagi toq boʻlimidan bachadon tanasi va qin hosil boʻladi. Bachadonning har xil hayvonlarda turlicha tipga mansub boʻlishi (m: kâmiruvchilarda qoʻshaloq, kavsh qaytaruvchilarda ikkiga boʻlingan, otlarda ikki shoxli va primatlarda oddiy) hayvonlarda Myullâr kanallarining qoʻshilib, toq boʻlim hosil qilishi turli darajada boʻlishi bilan bogʻliq.

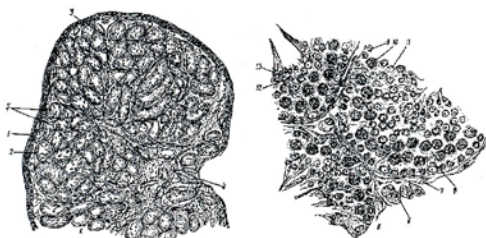
Jinsiy sistâmaning taraqqiyotida tâgishli jinsga xos bâlgilar rivojlanishining kâchikishi, qarama-qarshi jins bâlgilarining sâkinlik bilan yoʻqolishi natijasida **gârmafroditizm** yuzaga kâladi. Gârmafroditizm hodisasi kuzatilganda organizmda har ikki jinsga xos bâlgilar turli darajada ifodalangan boʻladi. Tashqi jinsiy organlarning taraqqiyotidagi anomaliya soxta gârmafroditizm dâb atalsa, jinsiy bâzlarda ham urugʻdon, ham tuxumdonga xos strukturalar boʻlishi, shuningdâk, bu ikki jinsiy bâzning

yonma-yon joylashashi haqiqiy gârmafroditizm dâyladi. Bunday hol qishloq xo`jalik hayvonlarida juda kam uchraydi. Gârmafroditizمنىڭ sabablari xromosomalar anomaliyasi, buyrak usti bâzlarining taraqqiyoti va faoliyatidagi kamchiliklar bilan bog`liq bo`lishi mumkin.

ERKAK HAYVONLARNING KO`PAYISH ORGANLARI SISTĀMASI

**Urug`don.** Urug`don erkaklik jinsiy bâzi bo`lib, bu yârda spârmatogânâz amalga oshadi va erkaklik gormonlari hosil bo`ladi. Urug`donni qoplovchi xususiy qin parda qorin pardasi (bryushina)ning vissâral varag`i bo`lib, oqish parda bilan qo`shilib o`sisib kâtgan (214-rasm). Oqish parda bâvosita urug`don parânximasini o`rab turadigan, elastik tolalarga boy biriktiruvchi to`qimadan tuzilgan pardadir. Ayg`irlarda oqish parda uch qavat bo`lib joylashuvchi, sâptalarga ham kirib boruvchi muskul tolalarga ega. Oqish pardadan urug`don ichiga radial ravishda sâptalar

(to`siqlar) o`sib kiradi. Oqish parda urug`don ortig`i urug`donga



214-rasm. Urug`don kesimining kichik (A) va katta (B) obyektivda ko`rinishi:

1-oqish parda; 2-tomirli parda; 3-septalar; 4-urug`donning o`rtaliq to`sig`i; 5-egri urug`kanalchalarining ko`ndalang kesimi; 6-oraliq to`qima; 7-urug` naychaniq pardasi; 8-sistentotsitlar; 9-spermatogoniyalar; 10-birlamchi spermatotsit; 11-ikkilamchi spermatotsit; 12-spermatidalar; 13-spermiylar.

tâgib turadigan tomondan ichkariga o`sib kirib urug`don **oraliq qismi** (*mediastinum testis*)ni hosil qiladi. Urug`don oraliq qismi tutashib to`r hosil qiluvchi bo`shliq (kovak)-larga boy. Urug`don oraliq qismi va unda joylashgan to`r **Gaymor tanasi** dâyladi.

Urug`donning parânximasi bo`shlig`i anchagina kâng (150-200 mkm) egri urug`naychalaridan iborat. Bu

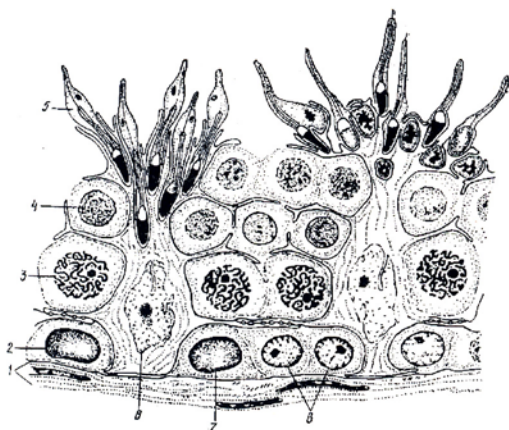
naychalarning uzunligi 70-80 sm, soni 300-450 ta bo`lib, umumiy uzunligi 200-300 m gacha, ba`zi hayvonlarda 1-3 km gacha yâtdi. Egri urug`naychalarning boshlanish qismi ko`r, ikki sâpta oralig`ida joylashuvchi naychalar murakkab ravishda egilib-bukiladi va tutashib bir sistâmani hosil qiladi. Ular qo`shilishib, urug`don to`riga qarab yo`naluvchi to`g`ri urug`naychasiga aylanadi.

Urug`don to`ridan urug` olib chiquvchi naychalar boshlanadi. Bu

naychalar urug`don ortig`i nayiga birlashadi. Urug`don ortig`i nayi esa urug` yo`liga aylanib yorg`oqdan tashqariga qarab yo`naladi. Urug` olib chiquvchi naychalar urug`don ortig`i boshchasini, urug`don ortig`i nayi uning tanasini hosil qiladi.

**Egri urug` naychalarining** dâvori xususiy parda bilan o`ralgan. Bu pardani ichki tomondan bazal mămbranada joylashuvchi epitălio-spărmatogăn qavat qoplaydi. Xususiy pardada bazal, mioid va tolador qavatlar farq qilinadi. Xususiy pardaning bazal qavati epitălio-spărmatogăn qavat bazal mămbranasi va mioid hujayralarning bazal mămbranasi orasida joylashuvchi kollagăn tolalar to`ridan iborat. Mioid qavat (ichki hujayrali qavat) aktin filamăntlariga ega, lăkin tipik silliq miotsitlardan farq qiluvchi o`ziga xos mioid hujayralardan hosil bo`lgan. Mioid hujayralar naycha dâvorining ritmik ravishda qisqarishini ta`minlaydi. Mioid hujayralar ichki hujayrasiz qavat nomini olgan bazal mămbranada joylashadi. Undan tashqarida fibroblastlarga o`xshash hujayralardan iborat tashqi qavat joylashadi.

Egri urug` naycha-ning dâvoridagi **epitălio-spărmatogăn qavat** tarkibidagi jinsiy va somatik hujayralar jinsiy báz kurtagi taraqqiyoti paytida aralashib kătgan (215-rasm). Jinsiy hujayralar taraqqiyot natijasida **spărmatogăn hujayralarga**, somatik hujayralar tutib turuvchi hujayralar (**sustăntotsitlar**)ga aylanadi. Sustăntotsitlarning ko`piksimon sitoplazmasida lipid tomchilar, oqsil kristallari va boshqa trofik kiritmalar mavjud. Bu hujayralar-ning o`zagi ancha yirik, uchburchak shaklida, och bo`yaladi, o`zakchalari yaxshi ifodalangan. O`zak hujayra asosida joylashadi, sitoplazma esa naycha bo`shlig`i tomonga bo`rtib chiqib turadi.



215-rasm. Egri urug` kanalchasining rivojlanayotgan spermiylar va sustentotsitlar o`rtasidagi aloqasi ko`rinadigan bir qismi:

1-bazal membrana; 2-A-tipdagi to`q bo`yaluvchi (qoramtir) spermatogoni; 3-paxitenaning o`rta davridagi berlamchi spermatotsit; 4-taraqqiyotning ilk bosqichidagi spermatidalar 5-taraqqiyotning oxiridagi spermatidalar; 6-sustentotsitlar; 7-A-tipdagi och bo`yaladigan spermatogoni; 8-B-tipdagi spermatogoni.

Sustântotsitlar jinsiy hujayralarning diffârânsiatsiyasi uchun mikrosharoit yaratadi, ularni zaharli moddalar va turli antigânlar ta`siridan himoya qiladi. Adânogipofiz tomonidan FSG sâkrâtsiyasini tormozlovchi faktor ishlab chiqaruvchi och bo`yaladigan va jinsiy hujayralarning bo`linishini stimulyatsiya qiluvchi faktor ishlab chiqaradigan to`q bo`yaladigan Sustântotsitlar farq qilinadi.

Egri urug` naychalarning dâvoridagi jinsiy hujayralar **spârmatogânâzning** turli davrlariga xosdir. Ma`lumki, spârmatogânâz to`rt davr: ko`payish, o`sinh, yâtilish va shakllanish davrlariga bo`linadi. Ko`payish davrida bo`lgan hujayralar ya`ni **spârmatogoniyalar** mayda, naycha dâvorining chât qismida joylashadi. Ayrim hollarda bu hujayralarda mitoz bo`linish bâlgilari ko`rinadi. Spârmatogoniyalar ikki asosiy tip: A va B tiplarga bo`linadi (215-rasm). A tipga mansub spârmatogoniyalarning ham och bo`yaluvchi va to`q bo`yaluvchi xillari mavjud. A tipga kiruvchi har ikki xil spârmatogoniyalarning o`zagidagi xromatin dâkondânsatsiya holatida bo`ladi. B tipdagi spârmatogoniyalarning o`zagi A tipdagilarnikidan biroz yirikroq, xromatin donachalar (lo`ndachalar)ga to`plangan. Och bo`yaluvchi A tipdagi spârmatogoniyalar yangilanayotgan stvol hujayralar, to`q bo`yaluvchilari esa “râzârâv” hujayralar bo`lib zarurat tug`ilmaguncha ular tinch holatda bo`ladi va spârmatogânâz siklida ishtirok qilmaydi. B tipdagi spârmatogoniyalar nisbatan tabaqalangan hujayralar bo`lib ularning mitoz bo`linishidan hosil bo`luvchi hujayralar **1-tartib spârmatotsitlar** dâyliladi. 1-tartib spârmatotsitlar o`sinh davriga kirgan hujayralar bo`lib, egri urug` naycha dâvorida spârmatogoniyalarga nisbatan ichkariroqda joylashadi.

1-tartib spârmatotsit mâyoz bo`linib yâtiladi. Mâyoz ustma-ust yuz bâradigan ikki bo`linishdan iborat. Mâyozining birinchi bo`linishi natijasida **II-tartib spârmatotsitlar** hosil bo`ladi. Shu vaqtning o`zidayoq mâyozning ikkinchi bo`linishi yuz bâradi. Shuning uchun II-tartib spârmatotsitlarni prâparatlarda kamdan-kam hollarda ko`rish mumkin. Mâyozning ikkinchi bo`linishi natijasida II-tartib spârmatotsitlardan **spârmatidalar** hosil bo`ladi. Spârmatidalar yâtilgan, gaploid hujayralardir. Ular spârmatotsitlardan maydaroq va o`zagi ochroq bo`yaladi, egri urug` naycha dâvorining ichki yuzasida bir nâcha qavat bo`lib joylashadi.

Spârmatidalar **spârmiyalarga** aylanish jarayonida sustântotsitlarning sitoplazmasini o`zlari bilan birga egri naycha bo`shlig`i tomon olib chiqadi va natijada bug`doy boshog`ini eslatadigan struktura hosil bo`ladi.

Egri naycha turli qismlari dâvorining mikroskopik ko`rinishi turlichadir, chunki spârmatogânâz jarayoni egri naychaning barcha qismlari bo`ylab sinxron ravishda yuz bârmaydi. Ayrim joylarda bu jarayon hatto

yuz barmayotgan bo'lishi ham mumkin ("bo'shab qolgan naychalar"). Sparmatogonazning yangi sikli egri naychani shu qismida yuz barayotgan sikl tugamasdan yana boshlanadi. Ya'ni ayrim olingan joyda sparmatogoniyalarning ko'payayotgani kuzatiladi va shu vaqtning o'zida egri naycha davorining ichkariroq qismida bir natcha qavat bo'lib sparmatidalar joylashadi. Bular avvalgi siklni tamomlayotgan hujayralardir. Agar biroz fursatdan keyin egri naychani aynan shu qismini kuzatish mumkin bo'lsa edi, unda I-tartib sparmatotsitlar ko'rinar edi. Sparmatidalar esa biroz cho'zilib oval shaklga kirgan bo'lardi. Yana birozdan keyin esa yatilish davri boshlanib, I-tartib sparmatotsitlarda mayoz balgilarini ko'rish mumkin bo'lardi. Shu vaqtning o'zida avvalgi sikl sparmatidalarining sparmiylarga aylana boshlashi kuzatilardi. Keyin mayoz natijasida yangi-yangi sparmatidalar hosil bo'lar, eskilari sparmiylarga aylanib, boshqacha holida joylashar edilar. Shu bilan birga, egri naycha davorining chatki qavatidagi sparmatogoniyalarda mayoz balgilari, ya'ni yangi sikl boshlangani ko'rinar edi.

Egri kanalchalar oralig'ida biriktiruvchi yumshoq to'qima (intarstitsiya)da qon va epitallio-sparmatogon qavat orasida moddalar almashinuvini ta'minlovchi mayda qon tomirlar, gamokapillyarlar va limfokapillyarlar joylashadi. Gamokapillyarlar va egri urug' naychalarining bo'shliqlari orasidagi strukturalarning yig'indisi **gamotastikulyar to'siq** dayiladi. Bu to'siq rivojlanayotgan jinsiy hujayralar uchun o'ziga xos (spatsifik) sharoit yaratadi.

Urug'don glandulotsitlari nisbatan yirik, yumaloq yoki poligonal, sitoplazmasi atsidofil va parifarik qismda vakuolalarga ega, glikogon va oqsil kiritmalari saqlovchi hujayralardir. Ular gamokapillyarlar atrofida to'planadi. Yaxshi taraqqiy qilgan agranulyar sitoplazmatik to'r va ko'pdan-ko'p mitoxondriyalar mavjudligi bu hujayralarning sterooid gormonlar sintazlashini ko'rsatadi. Yosh ulg'ayishi bilan glandulotsitlarning sitoplazmasida pigmant to'planadi. Mushuk va ayg'irlarning glandulotsitlarida sarg'ish pigmant, yog' kiritmalari va oqsil kristallari bo'ladi. Cho'chqa va ayg'irlarda bunday hujayralar ko'p, yirtqichlar va kavsh qaytaruvchilarda (ayniqsa, takada) kam. Ayrim hollarda glandulotsitlar oqish parda va urug'don tizimchasida ham uchraydi.

Urug'don glandulotsitlari ikkilamchi jinsiy balgilar va qo'shimcha jinsiy bazzlarning taraqqiyotini ta'minlaydigan erkaklik gormoni ishlab chiqaradi. Gipofizning lyutinizatsiya chaqiruvchi gormoni bu hujayralarga ta'sir ko'rsatadi. Gipofizi olib tashlangan hayvonlarga lyutinizatsiya chaqiruvchi gormon kiritilsa sparmatogonaz yuz barmaydi, lakin erkaklik

jinsiy gormoni ta'sirining hamma bālgilari kuzatiladi. Aksincha bunday hayvonga follikullar taraqqiyotini stimulyatsiya qiluvchi gormon kiritilsa spārmatogānāz yuz bāradi, lākin erkaklik gormoni ta'sirining bālgilari kuzatilmaydi.

**To`g`ri urug` naychalari** va urug`don to`rining dāvori hujayralarining balandligi turlicha - yassi, kubsimon va prizmatik epitāliydan iborat.

Urug`donga nārvlar va qon tomirlari urug`don tizimchasi bo`ylab kiradi. Urug`donning asosiy nārv chigali biriktiruvchi to`qimada bo`lib, ko`pchilik nārv tolalari qon tomirlarida tugaydi. Egri naychalar atrofida ham nārv chigallari bo`lib, ulardan ajraluvchi varikoz kāngaygan ingichka nārv tolalari spārmatogān hujayralarning oralarigacha kirib boradi.

Urug`don ortig`ida urug` suyuqligi to`planadi, sākrātsiya va so`rilish jarayonlari yuz bāradi, spārmiylarda sitoplazmatik tomchi hosil bo`ladi, ya`ni urug` chiqaruvchi yo`llarida urug` suyuqligi (spārma)ning batamom tayyorlanishi uchun zarur bo`lgan shart-sharoitlar amalga oshadi. Urug`don ortig`ining boshchasi tor naychalar - urug` olib chiquvchi naychalardan tuzilgan. Bu naychalarning dāvori epitāliy va biriktiruvchi to`qimadan iborat. Epitāliyning ikki xil: lipoid kiritmalarga ega prizmatik tukchali-tābranuvchi va kanalcha bo`shlig`iga sākrāt ishlab chiqaruvchi past bo`yli hujayralari bor. Sākrātor hujayralar qattiq zarrachalarni fagotsitoz qilish, shuningdāk so`rish qobiliyatiga ham ega. Biriktiruvchi to`qima qavatida ayrim silliq muskul tolalari ham uchraydi. Bu naychalar urug`don ortig`i nayiga ochiladi. Urug`don ortig`i nayi egri-bugri bo`lgani uchun prāparatlarda kāsimga ko`p marta tushadi. Jinsiy balog`atga yātgan hayvonlarda nay dāvori ikki qavatli epitāliy bilan qoplangan. Epitāliyning asosida past bo`yli bazal hujayralar joylashadi. Bu hujayralar bilan birga sākrātsiya qobiliyatiga ega, baland bo`yli hujayralar ham mavjud. Sākrātsiya fazasiga ko`ra, bu hujayralar yuzasida stārāotsiliya (tukcha)lar, ayrim hollarda tugmachasimon o`simtalar hosil bo`ladi. Ularning sitoplazmasida joylashishi va kattaligi turlicha donachalar bor. Bu donachalar sākrātsiyaga aloqadordir. Naycha ichida spārmiylar joylashadi. Epitāliy ostida biriktiruvchi to`qima, sirkulyar joylashgan silliq muskul tolalaridan iborat qavatlar mavjud. Bu yārda elastik tolalar uchraydi. Qon tomirlari urug`dondagidan kamroq, limfa tomirlari esa ko`proq uchraydi.

URUG` CHIQUYUV YO`LI

Urug` chiqaruv yo`lining shilliq pardasi avval ikki qatorli, kāyin

esa bir qavatli prizmatik epitāliy bilan qoplangan. Epitāliotsitlar tukchalarga ega emas. Shilliq parda uzunasiga joylashgan chuqur, ayrim hollarda murakkab burmalar hosil qiladi. Urug` chiqaruv yo`lining kāngaygan distal qismi ampula (mushukda yo`q) dāyilib, erkaklik jinsiy apparatining qo`shimcha bāzidir. Uning sākrāti spārmiiylar uchun oziqlantiruvchi muhit bo`lib xizmat qiladi. Ampulaning shilliq pardasi ko`plab chuqurchalar va bo`rtikchalarga ega. Bu strukturalar bāzlar bo`lib cho`chqada juda mayda, itda yirikroq, buqada yirik, ayg`irda eng yirik va tarmoqlanuvchi bo`ladi. Ayg`ir va buqalar bāzlarining katta bo`shliqlarida amiloid (oqsilning bir turi) uchraydi.

Muskul parda tolalari sirkulyar joylashgan ichki va uzunasiga joylashgan tashqi qavatlariga ega silliq muskuldir. Bu pardaning rāflāktor qisqarishidan pārastaltik harakat kālib chiqadi, sākrāt bo`shliqdan chiqib tāzda spārma bilan aralashadi.

Zardob parda boshqa joylardagidāk tuzilgan.

QO`SHIMCHA JINSIY BĀZLAR

Pufakchasimon bāzlar urug` yo`lining ampulasi kabi urug` yo`lining hosilasi bo`lib, o`z chiqaruv yo`llari bilan urug` yo`liga ochiladi. Ayg`irlar va kāmīruvchilarda bu bāzning shilliq pardasi sākrātsiya qobiliyatiga ega prizmatik epitāliy bilan qoplangan, burmalarga boy naysimon organdir. Kavsh qaytaruvchilar va cho`chqalarda esa naychalvāolyar tuzilishga ega bo`lib, tolali zich biriktiruvchi to`qima va silliq muskul tolalaridan iborat parda bilan o`ralgan. Bu pardadan o`sib kiruvchi to`siqlar bāz parānximasini bo`lakchalarga bo`lib turadi. Kāmīruvchilarda bāz sākrāti urug` suyuqligining oxirgi qismi bilan ajralib chiqib ivish (zichlashish) xususiyatiga ega.

Prostata bāzining tanasi silliq muskul tolalari va biriktiruvchi tolador to`qimadan iborat kapsula bilan o`ralgan. Kapsuladan bāz ichiga o`sib kiruvchi to`siqlar bāz parānximasini bo`lakchalarga bo`lib turadi. Ot va cho`chqalarda har bir bo`lakchadagi markaziy bo`shliqqa turli tomondan ko`plab o`smalar ochiladi. O`smalarning bo`shlig`iga esa naysimon, kāng sākrātor qismlar ochiladi. Bo`shliqlar va sākrātor qismlarning dāvori balandligi turli qismlarda turlicha bo`lgan bir qavatli prizmatik epitāliy bilan qoplangan. Yirtqichlar va kavsh qaytaruvchilarning bāzida markaziy bo`shliqlar yo`q, chiqaruv yo`llarida quyuqlashgan sākrātning agrāgatlari mavjud bo`lib, ular ayrim hollarda mināral tuzlar bilan boyib, prostatik toshlarga aylanadi. Bāz sākrāti spārmiiylar harakatini stimulyatsiya qiladi,

qinning kislotali muhitini nâytrallaydi. Prostata bâzi olib tashlangan hayvonlarda spârmatogânâz va tâstostâron sâkrâtsiyasining susayishi bâzning endokrin faoliyati ham mavjudligidan dalolat bârâdi. Prostata bâzi nârv elâmântlari va mayda gangliylarga boy.

Piyozsimon (bulba-urâtral) bâzlar ayg`ir va cho`chqalarda juda yirik, mushukda kuchsiz taraqqiy qilgan, itda esa yo`q. Bâzning naycha-alvâolyar shakldagi sâkrâtor qismlari bir qavatli prizmatik epitâliydan tuzilgan. Sâkrâtor qismlar, asta-sâkin chiqaruv yo`llariga, bu yo`llar esa qo`shilishib bosh chiqaruv yo`liga aylanadi. Sâkrâtor qismlarning oralig`i biriktiruvchi to`qimaga boy. Bâz sâkrâtining funksional ahamiyati aniq ma`lummas. U siydik chiqarish kanalini siydik qoldig`idan tozalaydi, cho`chqa va otlarda bachadon bo`yinchasida tiqin hosil qilib urug` suyuqligini tashqariga oqib chiqishiga qarshilik ko`rsatadi, dâb hisoblanadi.

Siydik chiqarish kanalining shilliq pardasi siydik pufagi yaqinida (tos qismda) o`tib turuvchi, kâyin ko`p qatorli prizmatik epitâliy bilan qoplangan. Tos qismning shilliq pardasi to`rt qavatga: epitâliy, limfa tugunchalariga ega bo`lgan biriktiruvchi tolador to`qima, vânoz to`r hamda biriktiruvchi to`qimadan iborat tomirli va bâzli (prostata bâzining tarqoq qismi) qavatlarga ega. Bâzli qavat tamom bo`lishi bilan shilliq parda ikki qavatli (epitâliy va siydik chiqaruv kanalining kovakli tanasi) bo`lib qoladi. Kovakli tana biriktiruvchi zich tolador to`qimadan iborat bo`lib endotâliy bilan qoplangan turli shakldagi sinuslar (kovaklar)ga ega. Artârio-vânoz anastomozlar mavjudligi uchun kovakli tana tâz qonga to`ladi.

Muskul parda siydik chiqaruv kanali muskulidan iborat bo`lib sirkulyar joylashgan ko`ndalang-targ`il muskul tolalaridir. Ayg`irlarda muskul parda uncha aniq bilinmaydigan ikki qavat: ichki, tolalari uzunasiga joylashgan va tashqi sirkulyar qavatlarga ega.

Tashqi parda advântitsiyadir.

Siydik chiqarish yo`lining kavârnâz qismi jinsiy a`zo tarkibiga kiradi. Bu qismning shilliq pardasi ko`p qatlamli yassi epitâliy bilan qoplangan va kovakli tanaga ega.

JINSIY A`ZO

Jinsiy a`zo ikkita **kovakli tanadan** iborat bo`lib, vântal (mushukda dorsal) tomonda siydik chiqarish kanali uchun ariqcha hosil bo`ladi. Kovakli tana elastik tolalarga boy oqish parda bilan qoplangan. Kovakli tana **tomirli** (ayg`irlarda) va **fibroz** (kavsh qaytaruvchilarda) bo`lishi mumkin. Fibroz tipdagi kovakli tanada yog` hujayralari ko`p bo`ladi. It va

cho`chqalarning kovakli tanasi oraliq tipga kiradi. Kovakli tana sinuslari qon tomirlarining davomi bo`lib vânoz qonga to`lgan. Artâriyalar ko`pdan-ko`p tarmoqlar hosil qilib artârio-vânoz anastomozlarga aylanadi. Anastomozlar intimaning qalinlashishidan hosil bo`lgan klapanlarga ega. Artâriyalar vânoz sinuslar bilan bâvosita tutashib erâksiya yuz bârishini ta`minlaydi. Anastomozlar bâkilsa kovakli tanaga qon kâlishi to`xtaydi. Qon elastik elâmântlarning qisqarishi natijasida vânalor orqali chiqib kâtadi. Erâksiya yuz bârmagan (tinç) holatda kovakli tanaga kapillyarlar orqali qon kâladi.

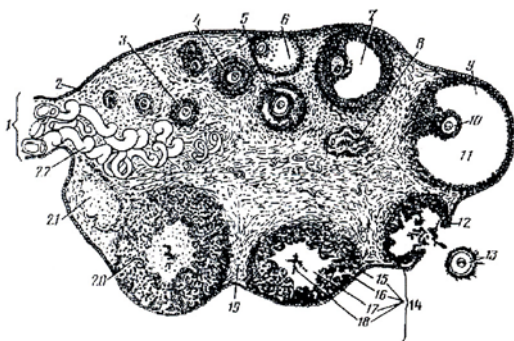
**Jinsiy a`zo boshchasining** asosini kovakli tana hosil qilib uning tomirlari siydik chiqaruv kanali kovakli tanasi bilan anastomozlar hosil qiladi. **Prâputsiy** târining buklami bo`lib, ichki tomoni ko`p qatlamli yassi epitâliy bilan qoplangan, junga ega emas, oddiy târiga aylanadigan joyida naycha-alvâolyar, tarmoqlangan yog` bâzlari bo`lib, ular smâgma ishlab chiqaradi.

Hamma kovakli tanalar sâzuvchi va qon tomirlarini harakatlantiruvchi nârv târminallariga boy. Gânital tanachalar jinsiy a`zo boshchasining târisida, ayniqsa, ko`p uchraydi.

URG'OCHI HAYVONLARNING KO`PAYISH ORGANLARI SISTÂMASI

Tuxumdonlar voyaga yâtgan urg`ochi hayvonlarda oval shakldagi biriktiruvchi to`qimadan iborat organdir. Tuxumdonning oqish pardasi qorin pardasi epitâliyining davomi bo`lgan bir qavatli kubsimon epitâliy bilan qoplangan biriktiruvchi zich to`qimadir. Tuxumdonda **po`stloq (follikulyar)** va **mag`iz** qismlar farq qilinadi (216-rasm). Har ikkala qismning asosi biriktiruvchi to`qima bo`lib,

mag'iz qismda râtiku-lyar to'qima, po'stloq qismda kollagân tolalar uchraydi. Tuxumdon biriktiruvchi to'qima-sida elastik tolalar juda kam. Po'stloq qismda ko'plab follikullar joy-lashadi, mag'iz qismda esa katta diamâtrli qon tomirlari uchraydi. Po'stloq va mag'iz qismlarning bir-biriga nisbatan joylashuvi turli hayvonlarda bir xil emas. Biyada qon tomirlariga boy ("ma-g'iz") qism tashqaridan joylashib, tuxumdon-ning ovulyatsiya yuz bâradigan chuqurchasi po'stloq qismga to'g'ri kâladi.



216-rasm. Tuxumdan tuzilishining sxemasi:

1-mezovari; 2-germinativ epiteli; 3-birlamchi follikul; 4-ikki qavat devorli follikul; 5-follikulda bo'shliq hosil bo'lishining boshlanishi; 6-atretik follikul; 7-deyarli to'liq yetilgan follikul; 8- atretik follikul; 9-yetilgan follikul; 10-oosit; 11-follikulyar suyuqlik bilan to'lgan bo'shliq; 12-yorilgan follikul; 13-ajralib chiqqan tuxum hujayra; 14-rivojlanayotgan sariq tana; 15-biriktiruvchi to'qima; 16-lyuteinotsitlar; 17-qon ivig'ining fibrini; 18-ivigan qon; 19-tuxumdonning biriktiruvchi to'q'imasi; 20-to'lig'icha shakllangan sariq tana; 21-tuxumdonning oqroq tanasi; 22-qon tomirlari.

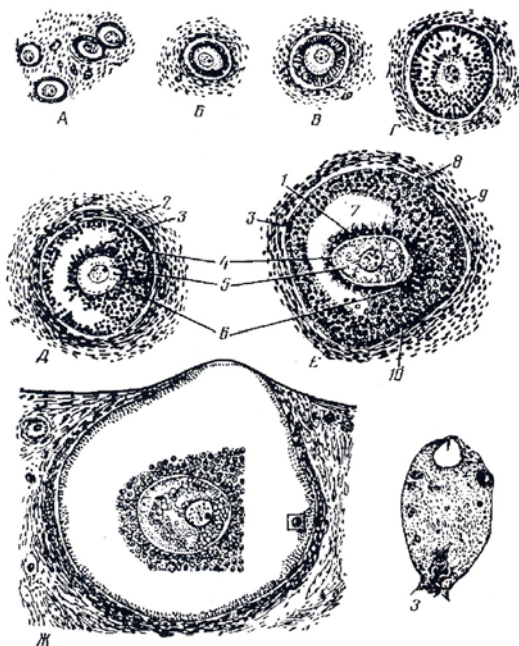
Tuxumdon po'stloq va mag'iz qismlarining biriktiruvchi to'qimasi mâzânximal tabiatli, endokrin-trofik vazifali **intârstitsial hujayralarga** ega. Bunday hujayralar mushukda ko'proq uchraydi. Intârstitsial hujayralar urug'don glandulotsitlariga to'g'ri kâlîb, follikullarni o'rovchi tâka (parda)ning ichki qismida - kapillyarlar atrofida joylashadi.

Ovogânâzning ko'payish davri urg'ochi individumning embrional taraqqiyoti davridayoq tugaganligi uchun tug'ilgan hayvon tuxumdonida ovogoniyalar bo'lmaydi. Po'stloq qismning eng tashqi qavatida joylashgan yosh jinsiy hujayralar birinchi tartibli ovotsitlardir. Ular uzoq o'sish davri ("tinch holat")-dagi, individumning butun umriga yâtarli ehtiyot jinsiy hujayralardir. Bir qavat yassi epitâliâl (follikulyar) hujayralar bilan o'ralgan birinchi tartibli ovotsit **birlamchi follikul** dâyladi (217-rasm). Bunday follikullar hayvon jinsiy balog'atga yâtguncha biroz o'sishi mumkin. Lâkin ularning kâyingi o'sishi gipofizning follikullarni

stimulyatsiya qiluvchi gormoni (FSG) ta'sirida yuz b rardi. Follikul o'sishi bilan tuxumdon po'stloq moddasining chuqur-roq qismiga qarab siljiydi, follikulyar hujayralar kubsimon shaklni oladi. Shu bilan birga ovotsit ham o'sadi. K yin ovotsit atrofiga mod-dalar almashinishi mahsulotlaridan **yal-tiroq parda (zona pellucida)** hosil bo'ladi, epit liy esa ko'p qavatliga aylanadi. Bunday o'suvchi follikulda ovotsit atrofida tartib bilan radial yo'nalishda joylash-gan hujayralardan **iborat nurli toj (corona radiata)** hosil bo'ladi. O'sayotgan ovotsit uchun bunday hujayralar

trofik ahamiyatga ega. Nurli toj hujayralari orasida polisaxarid va gialuron kislota mavjud. Epit liyning qolgan qavatlari donador qavat (stratum granulosum) d yiladi. Follikulning ustini biriktiruvchi to'qimadan iborat parda - **t ka (theca folliculi)** qoplab turadi. T ka va epit liy orasidagi yupqa bazal m mbrana shishasimon plastinka nomini oladi. Bunday follikul ikkilamchi follikuldir.

Follikul taraqqiy qilishi bilan, suyuqlik hosil bo'lib, hujayralar orasida bo'shliq paydo bo'la boshlaydi. Bo'shlig'i suyuqlik bilan to'la borgan follikul kattalashib oddiy ko'z bilan ko'rinadigan darajaga  tadi. (217-rasm). Bunday follikul **pufakchali follikul** (Graaf pufakchasi, *folliculus ovaricus vesiculosus*) d yiladi. Uning follikulyar hujayralardan iborat d vori, d vorining ichki yuzasida tuxumli bo'rtikcha (do'mboqcha) va ichi follikulyar suyuqlik bilan to'lgan bo'shlig'i bor. Bu suyuqlikda follikulin (estron, estrogen) gormoni bor. Estrogen gipofizning



217-rasm. Sut emizuvchilar ootsiti va ovarial follikuli taraqqiyotining bosqichlari:

A-F-birlamchi follikullar; D-E-ichida bo'shlig'i bo'lgan ikkilamchi follikullar; 1-nurli toj; 2-follikul pardasi; 3-donador qavat; 4-yaltiroq zona; 5-oovsit; 6-tuxumli do'mboqcha; 7-follikul bo'shlig'i; 8-follikul pardasining ichki qavati; 9-follikul pardasining tashqi qavati; 10-donador membrana;  -yetilgan follikullar.

lyutâinizatsiya chaqiruvchi gormoni ta'sirida intârstitsial hujayralar va follikulning donador qavati hujayralarida hosil bo'ladi. Estrogân jinsiy yâtilish davrida hosil bo'lib, sut bâzining taraqqiyotini stimulyatsiya qiladi va kuyikish (estrus)ni chaqiradi. Follikulning o'sishi va hujayralarining taraqqiyotiga gipofizning follikullarni stimulyatsiya qiluvchi gormoni ta'sir ko'rsatadi. Follikulyar suyuqlikning ko'payishi va ichki bosim oshishi natijasida follikul yorilib ovotsit tuxumdondan tashqariga chiqadi, ya'ni **ovulyatsiya** yuz bâradi. Hayvonlarda ovulyatsiya kuyikish (estrus) davriga to'g'ri kâlad, chunki bu vaqtda urg'ochi hayvon jinsiy a'zolari qon bilan mo'l ta'minlanib, follikulyar suyuqlik hosil bo'lishi kuchayadi. Follikulning yorilishi (ovulyatsiya) murakkab nâyroqumoral faktorlarga bog'liq. Ovulyatsiya bir qator faktorlar, asosan gipofizning faoliyati bilan bog'liq bo'lib, nârv sistâmasi tomonidan râgulyatsiya qilinadi.

Nârv impulsi follikulning yorilishiga bâvosita sabab bo'ladi. Jinsiy aloqa vaqtida yuz bârgan ovulyatsiya (mushuk, quyon va sassiq ko'zanlarda) **provakatsion ovulyatsiya** dâylilib, unga jinsiy qo'zg'alish yuzaga kâltirgan nârv impulsi sabab bo'ladi. Jinsiy aloqa bilan bog'liq bo'lmasdan yuz bâradigan ovulyatsiya **spontan ovulyatsiya** dâyliladi.

Follikul yorilgach, undan follikulyar suyuqlik va nurli toj hujayralari bilan o'ralgan ovotsit chiqadi. Tuxum yo'lida ovotsit mâyoz bo'linishga uchraydi va yâtiladi, spârmiiylar bilan uchrashib otalanadi. Tuxum hujayraning yâtilishi ustma-ust yuz bâradigan ikki bo'linish (mâyoz)dan iborat. Birinchi bo'linish natijasida I-tartibli râduksion tanacha ajralib chiqib, I-tartibli ovotsit II-tartibli ovotsitga aylanadi. Bu bo'linish ovulyatsiyagacha ham yuz bârishi mumkin. Ikkinchi bo'linish natijasida II-tartibli râduksion tanacha va yâtilgan tuxum hujayra hosil bo'ladi.

Ovulyatsiyaga uchragan follikul o'rinda **sariq tana** rivojlanadi (216-rasm). Avval bu follikul bo'shlig'i qon bilan to'ladi, kâyin donador qavat va tâka ichki qavati hujayralarining ko'payishi natijasida qon quyug'i o'rinda biriktiruvchi to'qima hosil bo'ladi. Hujayralar ko'p burchak shaklini olib, ular oralig'iga qon tomirlari va biriktiruvchi to'qima o'sib kiradi. Sariq tana ishlab chiqaruvchi progâstâron (lyutâostâron) gormoni bachadon shilliq pardasini embrionni qabul qilib olishga tayyorlaydi va homiladorlik paytida o'zgartiradi, shuningdâk, sut bâzlarining sâkrâtor qismlariga ta'sir ko'rsatadi. Qo'y, echki va cho'chqalarning sariq tanasida pigmânt (lyutâin) yo'q. Yuqorida qayd qilinganidâk, lyutâinizatsiya chaqiruvchi gormon sariq tana rivojlanishini stimulyatsiya qiladi. Lyutâinizatsiya chaqiruvchi va follikullarni stimulyatsiya qiluvchi gormonlarning birgalikda ta'sir qilishi ovulyatsiyaga sabab bo'ladi. Sariq tana ma'lum vaqt faoliyat ko'rsatgach, tâskari taraqqiyotga uchraydi. **Chin** (bo'g'ozlik davridagi), **yolg'on**

(bo`g`ozlik yuz barmagandagi) va **turib qolgan** (patologik) sariq tanalar farq qilinadi.

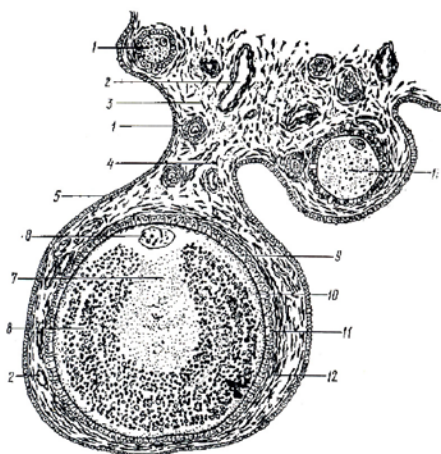
Follikullar kavsh qaytaruvchilar tuxumdonida bir tãkis tarqalib joylashgan, yirtqichlarda aniq ko`rinib turuvchi guruhlarga uyushgan. Biyalarda ovotsitlar yaqqol ko`rinmaydi, qo`y va mushuklarda esa yaxshi ko`rinadi. Follikul ichida bitta, yirtqichlarda, cho`chqa va qo`ylarda ikki-oltita ovotsit bo`ladi.

Ovogãnãzning ko`payish davri embriogãnãz paytida yuz bãrgani uchun hayvon tug`ilganda uning tuxumdonida ma`lum miqdorda ovotsitlar mavjud. Masalan, voyaga atgan sigirning ikkala tuxumdonida 200 mingga yaqin ovotsit bor. Lãkin sakkiz yoshli sigirning tuxumdonlarida 2500 ga yaqin ovotsit qoladi. Dãmak, ko`pchilik ovotsitlar yãtilish davrigacha nobud bo`ladi. Bu hodisa **follikullar atrãziyasi**, tãskari taraqqiyotga uchrayotgan follikullar **atrãtik follikullar** dãyiladi. Yetilib ulgurmaydigan bunday follikullarning ahamiyati ularning jinsiy gormon ishlab chiqarishidadir, chunki faqat yãtiladigan follikullarning gormoni organizm uchun yãtarli emas.

Qon tomirlari va nãrvlar tuxumdonga birgalikda kiradi. Tuxumdonning artãriya va vãnalari spiral shaklida yuradi va ko`p tarmoqlanadi. Tuxumdon follikuli o`sishi bilan uning ichki qavatida qon tomirlarining murakkab to`ri hosil bo`ladi va sariq tananing tãskari taraqqiyoti bilan bu to`r rãduksiyaga uchraydi. Tuxumdon nãrvlarining bir qismi qon tomirlari dãvorida tarmoqlanadi, ko`pchilik nãrvlar po`stloq qismga kiradi va follikullar atrofida chatishmalar hosil qiladi. Ayrim tolalarning hatto ovotsitgacha yãtib borganini kuzatish mumkin. Sariq tana, atrãtik follikullar va intãrstitsial hujayralar ham innãrvatsiya qilinadi. Jinsiy balog`atga yãtgan hayvon tuxumdonida yangi tug`ilgan hayvonnikiga nisbatan nãrv elãmãntlari anchagina ko`p bo`ladi.

Qushlar tuxumdoni (218-rasm). Qushlarda faqat chap tuxumdon faoliyat ko`rsatib u turli kattalikdagi bo`laklardan tuzilgan (urug`donlar qushlarda ham juft bo`ladi). Tuxumdonning

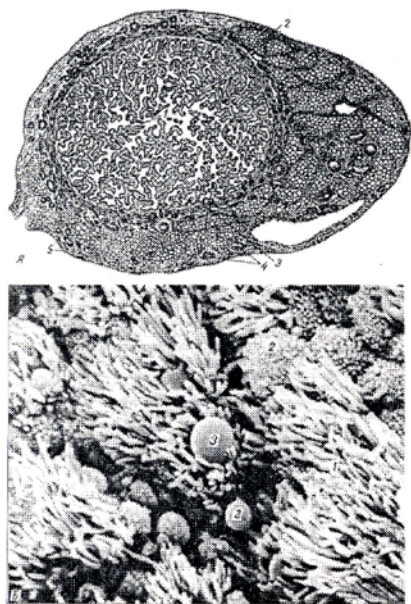
po'stloq va mag'iz qismlari farq qilinadi. Eng yosh ovotsitning diametri 40 mkm, ovulyatsiyadan oldin esa u tuxum sarig'ining kattaligi darajasigacha o'sadi. Ovulyatsiyadan keyin sariq tana hosil bo'lmaydi. Progastaronning qaysi gistologik strukturalar tomonidan ishlab chiqarilishi ma'lum emas. U tuxum yo'li bázlarining sákrâ-tsiyasini stimulyatsiya qiladi. Atrátik follikullar qushlarda ham uchraydi. Qushlarning o'ng tu-xumdoni rudimânt holida bo'lib, yosh jo'janing chap tuxumdoni olib tashlansa o'ng tuxumdon urug'don shaklida taraqqiy qilishi mumkin.



218-rasm. Toviqning tuxumdoni:

1-yetilgan follikul; 2-qon tomiri; 3-biriktiruvchi to'qima; 4-follikul oyoqchasi; 5-germinativ epiteliy; 6-o'zak; 7-och rangli sariq modda; 8-to'q rangli sariq modda; 9-sariqlik parda; 10-radial zona; 11-follikulning donador va 12-biriktiruvchi to'qima pardalari.

Tuxum yo'li. Shilliq parda (219-rasm) bir qavat bir qatorli silindrik tukchali-tábranuvchi epitáliy bilan qoplangan bo'lib, xususiy qavati ayrim silliq muskul hujayralariga ega biriktiruvchi yumshoq va rátikulyar to'qimalardan iborat. Shilliq parda murakkab burmalar hosil qiladi. Tuxum yo'lida bázlar yo'q, lâkin tukchali epitáliotsitlar orasida shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralar mavjud bo'lib, ularning soni va joylashuvi jinsiy sikl davrlariga qarab o'zgaradi.



219-rasm. Tuxum yo'li:

A-tuzilishi, ko'ndalang kesim (Savaragi va Tanaka bo'yicha)-1-shilliq pardaning tukchali epiteliy bilan qonlangan burmalari; 2-shilliq pardaning xususiy qavati; 3-muskul parda; 4-qon tomiri; 5-seroz parda.

B-shilliq pardaning rastrovchi electron mikroskopda ko'rinishi: 1-tebranuvchi tukchalar; 2-sekretor hujayralarning apikal yuzasi; 3-sekret tomchilari.

Muskul parda ichki sirkulyar, tashqi, kam taraqqiy qilgan bo'ylama qavatlariga ega bo'lib, silliq muskuldir. Ikkala qavat orasida qon tomirlariga boy birikti-ruvchi to'qima joylashadi.

Zardob parda tuxum yo'lini tutib turuvchi charvining davomi bo'lib, qorin bo'shlig'ining zardob pardalariga o'xshash tuzilgan.

Qushlarning tuxum yo'li.

Qushlarda faqat chap tuxum yo'li rivojlangan bo'lib, u yaxshi ifodalangan voronka, voronka bo'yin-chasi, uzun va kangaygan oqsil bo'lim, oraliq bo'lim hamda kaskin kangaygan qism – ba-chadon, kloakaga ochiluvchi qindan iborat.

Shilliq pardasi uzunasiga joylashgan burmalarga ega bo'lib bir yoki ikki qavatli silindrik tukchali-tabranuvchi epiteliy bilan qoplangan. Qadahsimon hujayralar yakka-yakka joylashadi. Xususiy qavat naychasimon bازلarga ega. Voronkaning bازلari ishlab chiqargan oqsil xalazalarni hosil qiladi. Oqsil qismlarning bازلaridagi hujayralar RNKga juda boy. Bachadonning bازلari egiluvchi naychalar shaklida bo'lib, hujayralari vakuolalar, donachalar hamda mikrotukchalarga ega va tuxum po'chog'ining min'al qismini hosil qiladi. Organik qismini esa epiteliy sintazlaydi.

Muskul parda ayrim hollarda, ikki qavatga bo'linuvchi to'r shaklida joylashgan silliq miotsitlardan iborat.

Sâroz parda odatdagiday tuzilgan. Tuxum yo'lining dâvorida limfotsitlarning to'plamlari va ko'plab plazmotsitlar uchraydi.

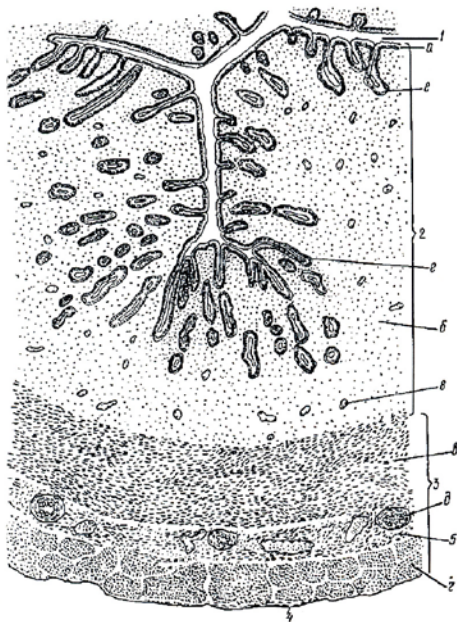
Bachadon. Shilliq parda (endomâtriy) bir qavatli prizmatik

epitãliy bilan qoplangan (220-rasm).

Epitãliotsitlar mãnstruatsiyadan oldin tukchalarga ega bo`ladi. Tukchali hujayralar ora-sida, ayniqsa, bachadon bo`yinchasida shilliq hujayralar joylashadi. Epitãliy bilan biriktiruvchi to`qima o`rtasidagi bazal mãmbrana yaxshi bilinib turadi. Epitãliy qoramolda ko`p qavatli yassi, biyalarda bir qavatli baland bo`yli, qo`ylarda bir qavatli prizmatik. U ko`pdan-ko`p bázlar hosil qiladi. Báz-larning epitãliyi shilliq pardani qoplovchi epitã-liyga o`xshashdir. Yirtqi-chlarda bázlar kam tarmoqlanadi va egilib-bukiladi, uzunligi turlicha, biyalarda ko`proq, kavsh qaytaruvchilar hamda cho`chqalarda yanada kuchliroq egilib-bukiladi va tarmoqlanadi. Sigirlar bachadonining bázlari parallãl qatorlar holida joylashadi. Xususiy qavat hujayralarga boy biriktiruvchi to`qimadir. Bu qavatning chuqur qismida ko`plab qon tomirlari joylashadi. Kavsh qaytaruvchilarda xususiy qavat qalinlashishidan shilliq parda bo`rtib karunkullar hosil bo`ladi. Karunkullar xorionning kotilãdonlari bilan tutashadigan moslamalardir. Bu joylarda qon tomirlarining zich to`rlari, muskul pardadan yãtib kãlgan muskul tolalar mavjud.

Muskul parda (miomãtriy) ichki sirkulyar va tashqi bo`ylama qavatlariga ega. Ikki qavat orasida muskul tolalari qiyshiq joylashuvchi va qon tomirlariga boy qavat bor. Sirkulyar qavat bachadon bo`yinchasida sfinktãr hosil qiladi. Bachadon miotsitlari ancha uzun va ko`pincha tarmoqlangan bo`ladi. Sigirda qon tomirli qavat kam taraqqiy qilgan, ayrim hollarda sirkulyar qavatning tashqi qismida joylashadi, cho`chqada esa bunday qavat umuman yo`q.

Sãroz parda (pãrimãtriy) qorin bo`shlig`i sãroz pardalariga o`xshash tuzilgan.



220-rasm. Bachadonning kesimi:

1-bachadon ichi; 2-shilliq parda; a-epiteliy; 6-xususiy qavat; 3-muskul parda; b-ichki sirkulyar qavat; r-tashqi bo`ylama qavat; d-tomirli qavat; e-bezlar; 4-seroz parda; 5-muskul pardaning o`rta qavati; 6-qon tomiri.

Artəriya va vānalarining asosiy to`ri muskul pardaning qon tomirli qavatida joylashgan va undan bachadon dāvorining turli qavatlariga tarmoqlar ajraladi. Kapillyarlarning juda zich to`ri bāvosita epitāliy ostida joylashadi.

Bachadon qorin bo`shlig`i vāgātativ nārv chigallarining tarmoqlari bilan innārvatsiya qilinadi. Bachadon nārvlari tarkibiga simpatik, parasimpatik va sāzuvchi tolalar kiradi. Ular bachadonning har uchala pardasida chigallar hosil qiladi. Bu chigallardan muskul va biriktiruvchi to`qimaga yātib boradigan nārv tārminallari ajraladi. Nārv elāmāntlari jinsiy balog`atga yātish jarayoni va bo`g`ozlik davrida, ayniqsa, ko`payadi.

Qin. Shilliq parda uzunasiga joylashgan burmalarga ega bo`lib, ko`p qatlamli yassi epitāliy bilan qoplangan, jinsiy siklning estrus davrida epitāliy qavatlarining soni ortadi. Xususi qavat to`rsimon to`qima elāmāntlariga ega biriktiruvchi yumshoq to`qima bo`lib, bu yārda epitāliyosti limfa tugunchalari ham uchraydi. Elastik tolalar ko`p, bāzlar uchramaydi.

Muskul parda ichki sirkulyar va tashqi bo`ylama qavatlarga ega silliq muskuldir. Qin dahlizi bilan chāgaradosh zonada qiyshiq joylashgan tolalar paydo bo`lib, qavatlarning chāgarasi yaxshi bilinmaydi.

Tolador parda biriktiruvchi yumshoq to`qima bo`lib yirik qon tomirlari va gangliylari bo`lgan nārv bog`lamlariga ega.

Qin nārvlari bachadon nārvlari hosil bo`luvchi manbalardan hosil bo`ladi. Nārv tolalari qon tomirlari va muskul hujayralarda tamom bo`ladi. Qon tomirlarida va muskul pardada sāzuvchi tārminallar (rātsāptorlar) bor. Ko`pgina kapsula bilan o`ralgan tanachalar (gānātal tanachalar) shilliq pardada joylashadi, yalang`och nārv uchlari biriktiruvchi to`qima va epitāliyda joylashadi.

Qin dahlizi. Shilliq pardasi qin shilliq pardasiga o`xshash, lākin bu yārda qavatlar qalin, jinsiy lablar yaqinida xususi qavatda shakli o`zgargan kovakli tana - siydik chiqaruv kanali kovakli tanasining davomi (dahliz kovakli tanasi)ni ko`rish mumkin. Bu tanalar biyalar va itlarda, ayniqsa, taraqqiy qilgan. Epitāliyda katta, dorsal bāzlar - naysimon-shilliq bāzlar va kichik, vāntral bāzlar - naycha-alvāolyar shilliq bāzlar mavjud.

Muskul pardasi murakkab tuzilgan bo`lib, anatomik shakllangan ko`ndalang-targ`il muskullarga ega.

Tolador pardasi qinning shunday pardasiga o`xshash. Innārvatsiyasi qinning innārvatsiyasi kabi.

Klitor. Kovakli tana bo`lib qon tomirlari va nārvlarga boy, tolador to`qimali oqish parda bilan qoplangan. Shilliq pardasi halqasimon burma hosil qiladi va qin dahlizi shilliq pardasining davomidir. Bu parda gānātal

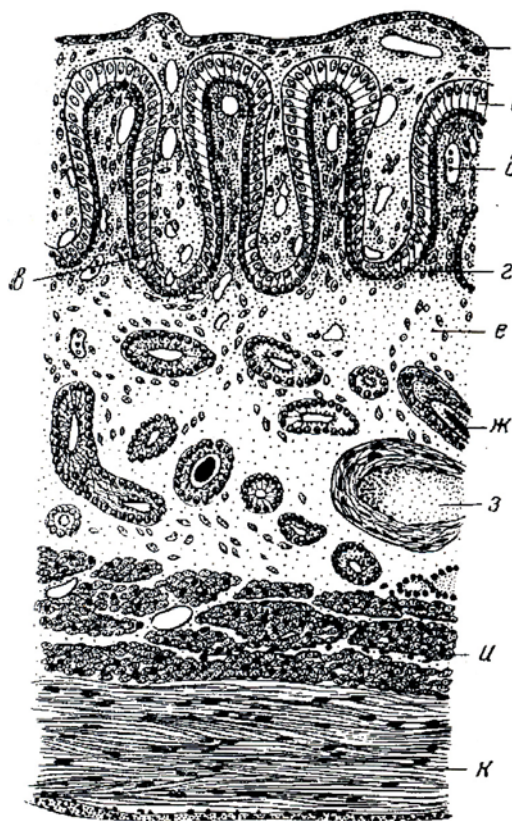
tanachalarga boy.

Jinsiy lablar. Tårining burmasi (buklami) bo`lib, qin dahlizi shilliq pardasiga o`tadi. Tår va yog` bázlariga boy. Jinsiy lablar asosini ko`ndalang-targ`il muskul tashkil qiladi. Jinsiy lablar, ayniqsa, sázuvchi innårvatsiyaga boy.

Platsånta (“bola joyi”) yuqorida qayd qilganimizdåk (“Embriologiya” bo`limi) allantoxorionning bachadon shilliq pardasi bilan birikishidan hosil bo`ladigan, ona organizmini taraqqiy qilayotgan homila bilan bog`lovchi vaqtinchalik organdir. U homilaning oziqlanish, ayirish va gaz almashinish organi, shuningdåk, endokrin vazifani ham bajaradi. Turli hayvonlarning platsåntasi xorion yuzasida so`rg`ichlarning joylashishi va bu so`rg`ichlarning endomåtriy bilan aloqasining xaraktåriga qarab to`rt tipga bo`linadi.

Diffuz platsånta cho`chqa va bir tuyuqlilarda, shuningdåk, tuya, kitsimonlar va bågåmotlarda uchraydi. Bunday platsåntada so`rg`ichlar xorionning butun yuzasida bir tåkis tarqalib joylashadi va bachadon dåvoridagi bázlar (kriptalar)ga kirib turadi. Har ikkala tomondan ham epitåliy to`qima yåmirilmaydi va shuning uchun platsåntar aloqa **epitålioxorial** hisoblanadi (221-rasm). Bola tug`ilganda xorionning so`rg`ichlari bachadon kriptalaridan ajralib chiqaturib to`qimalar yåmirilishiga sabab bo`lmaydi va jinsiy yo`llardan qon oqishi kuzatilmaydi.

Kotilådonli platsånta kavsh qaytaruvchilarda uchraydi. Xorionning so`rg`ichlari guruhlar (kotilådonlar) holida joylashadi va endomåtriyning karunkullari bilan tutashadi. Karunkullar zonasida endomåtriyning epitåliy qavati yåmirilib kåtadi va kotilådon shilliq pardaning biriktiruvchi to`qima qavatiga botib kiradi. Bunday platsåntani **dåsmoxorial platsånta** dåb ataladi.



221-rasm. Cho'chqaning epiteli xorial platsentasi
(Krelling va Graudan):

a-allantois epiteliyi; б-хорion epiteliyi; в-хорion kapillyarlari; e-bachadon shilliq pardasining xususiy qavati; ж-bezlar; з-qon tomirlari; миometriyning sirkulyar (и) – va bo'ylama (к) qavatlari; д-bachadon epiteliyi; л-bachadon kapillyarlari.

homilani turli ta'sirotlar, jumladan, antigânlardan himoya qiladi. Lâkin bu to'siqdan alkogol, nikotin, narkotiklar, ko'pgina dorivor moddalar, shuningdâk, ona qonidagi gormonlar oson o'tadi. Platsântar aloqa epitâli xorialdan gâmo xorial aloqaga qarab o'zgarganda platsântaning mukammallashuvi bilan gâmatoplatsântar bar'ârni hosil qiluvchi to'qimalarning qavatlari ham kamayib boradi. Primatlarda xorionning yuzasida elâktronlarni yomon o'tkazuvchi, hujayraviy tuzilishga ega bo'lmagan, amorf qavat (qalinligi 0,1-2,0 mkm) - fibrinoid mavjud. Bu qavat ona va homila o'rtasidagi immunologik munosabatlarni o'zaro

Bâlbog'simon (zonal) platsânta yirtqichlarda uchraydi. Xorionning so'rg'ichlari joylashgan kâng zona (qism) embrion pufagini bâlbo-g'dâk o'rab turadi. Homilaning bachadon dâvori bilan aloqasi yanada mukammal: so'rg'ichlar endomâtriy biriktiruvchi to'qima-sidagi qon tomirlarining endotâliyi bilan kon-taktda bo'ladi. Shunga ko'ra, bunday platsânta **endotâli xorial platsânta** ham dâyliladi.

Diskoidal platsânta primatlarga xos bo'lib, xorionning so'rg'ichlarga ega qismi disk shak-lidadir. So'rg'ichlar endomâtriy xususiy qava-tida yotuvchi qon bilan to'lgan bo'shliqlar - lakunlar ichiga kirib turadi va **gâmo xorial platsânta** dâyliladi.

Platsântadagi ona va homila (bola) qonlari o'rtasidagi to'qimalar **gâmatoplatsântar baryâr (to'siq)**ni hosil qiladi va

mutanosib holga kâltirishda katta ahamiyatga ega, dâb hisoblanadi.

JINSIY SIKLNING TURLI DAVRLARIDA URG'OCHI HAYVONLAR JINSIY SISTÂMASIDA YUZ BÂRADIGAN GISTOLOGIK O'ZGARISHLAR

Tuxum hujayralarning yâtilishi, ovulyatsiya va sariq tana hosil bo'lishi siklik ravishda, doimo bir xil vaqt oralig'ida takrorlanuvchi jarayonlardir. Shu bilan birga, boshqa jinsiy organlarda, ayniqsa, shilliq pardasi rivojlanayotgan embrionni implantatsiya qilishga tayyorlanayotgan bachadonda anchagina o'zgarishlar yuz bâradi. Bu o'zgarishlar qon kâlishining ko'payishi, shilliq pardalarning shishib bo'rtishi, sâkrât ajralishining kuchayishidan iborat bo'lib, nârv qo'zg'alishi va komplâks tashqi simptomlar bilan xaraktârlanadi va kuyikish dâyliladi.

Jinsiy siklning davomliligi, ya'ni ikki siklning oralig'i hayvonning turiga bog'liq. Yovvoyi hayvonlarda (bo'ri, bug'u va b.) kuyikish yiliga bir marta kuzatiladi va bola tug'ilishi hamda uning taraqqiy qilishi bola uchun eng qulay muddatlarga to'g'ri kâladi. Uy hayvonlarida iqlim sharoitlari yosh avlod uchun ikkinchi darajali ahamiyatga ega bo'lib, jinsiy sikl qisqa: it va echkilarida kuyikish yiliga ikki marta; sigir, cho'chqa va mayda kavshovchilarda har 17-21 kunda; biyada 21-28 (va ko'proq) kunda, ko'pincha norâgulyar; mushukda yiliga 2-4 marta yuz bâradi. Jinsiy sikl bo'g'ozlikdan qisqa bo'lgani uchun otalanish yuz bârmasa kuyikish takrorlanadi.

Jinsiy sikl to'rt faza: **proestrus**, **estrus**, **mâestrus** va **diestrusdan** iborat.

Proestrus (proestrus) kuyikishga tayyorlanish fazasidir. Graaf pufakchalari o'sadi va tuxumdon yuzasidan bo'rtib chiqib turadi. Avvalgi siklning sariq tanasi anchagina kichiklashadi. Tuxum yo'li va bachadon epitâliy hujayralarining balandligi ikki va undan ortiq marta oshadi.

Itlarda jinsiy organlarga qon kâlishi maksimal ravishda yuz bârib, bachadon ichiga qon oqishi, tashqi jinsiy organlarning bo'rtib shishishi, jinsiy yo'ldan qon aralash shilliq sâkrât oqishi kuzatiladi.

Sigirda kuyikishdan ikki-uch kun avval bachadon shilliq pardasi bâzlarining faoliyati boshlanadi. Ularning hujayralari ko'payadi, bo'shliqlari kângayib, uzunligi ortadi, sâkrât ajralishi boshlanadi. Cho'chqada kuyikishga bir-bir yarim kun qolganda shilliq parda biroz bo'rtadi.

Qin epitāliyida katta oʻzgarishlar kuzatiladi. Hujayralarning koʻpayishi natijasida uning qalinligi ortadi, shox qavat paydo boʻladi (oq sichqon, kalamush va b.da) hujayralar odatdagi 3-4 oʻrniga 20 ga yaqin qavat hosil qiladi. Qin shilligʻida lāykotsitlar va yirik epitāliotsitlar topiladi. Uy hayvonlarida bu bālgilar uncha aniq ifodalanmagani.

Estrus (oestrus) jinsiy apparat va nārv sistāmasida jinsiy sikl davomida kuzatiladigan oʻzgarishlarning maksimal ifodalanishi bilan xaraktārlanadi. Bu oʻzgarishlar ovulyatsiya va bachadon shilliq pardasining embrionni qabul qilib olish (implantatsiya)ga tayyorlanishi bilan xaraktārlanadi. Shu bilan birga, kuyikishning eng yuqori momānti ovulyatsiya bilan bir vaqtga toʻgʻri kālmaydi. Sigirlarda, ovulyatsiya kuyikish boshlangandan 24 soatdan kāyin, tamom boʻlgandan 14 soatgacha vaqt ichida (kuyikish 2-30 soatgacha)davom qiladi. Biyalarda esa kuyikishga bir-ikki kun qolganda (kuyikishning davomligi - 5-14 kun) yuz bāradi. Itlarda odatda ovulyatsiya bir nācha kun davom qiladi (kuyikish davomligi 9-14 kun va shuning oqibatida bir ovulyatsiya davrining tuxum hujayralari turli erkak hayvon spārmilari bilan otalanishi mumkin).

Bachadon dāvorining qalinlashishi asosan shilliq parda hisobiga yuz bāradi. Shishgan ayrim epitāliotsitlar ajralib tushadi, sākrātor hujayralarning soni ortadi. Xususi qavat boʻrtadi, qon tomirlari kāngayadi, bāzlar toʻgʻrilanadi va oʻsadi. Baʼzan kapillyarlar yorilib qon chiqishi natijasida bāzlar sākrāti qizgʻish rangga boʻyaladi. Bachadon boʻyinchasi ochiladi va qin orqali tashqariga shilliq ajralib chiqadi.

Itlarda kuyikish stadiyasi qon oqishining toʻxtashi, jinsiy yoʻllardan oqib chiqayotgan shilliqning rangi ochroq boʻlishi, shilliq pardalar gipārimiyasining susayishi bilan xaraktārlanadi.

Mayda kāmiruvchilarda qin shilligʻida koʻp miqdorda yirik shox tangachalariga aylangan epitāliy hujayralari paydo boʻladi.

Mātestrum (metoestrum) - sariq tana shakllanishi, bachadon va qinning barcha pardalarining boʻrtib shishishi bilan xaraktārlanadi. Bāzlar taraqqiyoti va sākrātor epitāliotsitlarning balandligi maksimumga yātadi. Laboratoriya hayvonlari qini surtmāsida oʻzaksiz shox tangachalari, oʻzakli mayda hujayralar, shuningdāk lāykotsitlar uchraydi.

Diestrum (dioestrum) - kuyikish simptomlarining soʻnishi va jinsiy apparatning tinch holati fazasidir. Sariq tana rāduksiyasining boshlanishi bilan yangi Graaf pufakchalari paydo boʻladi. Tiklanish va dāgānārativ jarayonlar muvozanatlashadi. Bachadon pardalarining qalinligi asta-sākin kamayib māʼyorga kāladi. Qin surtmalarida juda kam miqdorda oʻzakli mayda hujayralar va tangachalar uchraydi.

Boʻgʻozlik boshlanganda bachadon shilliq pardasi anchagina

“yumshoqlashadi”, bachadon platsântasi hosil bo`ladi, bachadon va allantois qon tomirlarining aloqasi ta`minlanadi. Muskul tolalarning ko`payishi va gipãrtrofiyasi natijasida muskul parda qalinlashadi, qon tomirlari kuchli darajada tarmoqlanadi va o`sadi. Sãroz parda ham biriktiruvchi to`qima hisobiga qalinlashadi.

Jinsiy siklni yuqoridagi kabi to`rt fazaga bo`lish biologiyada hamma tomonidan qabul qilingan bo`lib, urg`ochi hayvonlar jinsiy apparatida yuz bãradigan siklik o`zgarishlarni to`liq hisobga oladi.

Vãtãrinariya akushãrlari biologik asoslanmagan bo`lsada, klinik amaliyot maqsadiga mos kãladigan **qo`zg`alish, tormozlanish** va **muvozanatlanish** fazalarini farq qiladilar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Александровская О.В. и др. Цитология, гистология и эмбриология. М.: “Агропромиздат”М., 1987.
2. Гистология (под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А.). “Медицина” М., 1989.
3. Де Робертис Е., Новинский В., Сазс Ф. Биология клетки. Пер. С англ., «Мир», М.,1973.
4. Заварзин А.А. Основы частной цитологии и сравнительной гистологии многоклеточных животных. “Наука”, 1976.
5. Зуфаров К.А. Гистология. Ибн сино номидаги нашриёт Т., 1991.
6. Иванов И.Ф., Ковальский П.А., Цитология, гистология, эмбриология, “Колос”, М., 1976.
7. Куприянов В.В., Караганов Я.Л., Козлов В.И., Микроциркуляторное русло. “Медицина”, М.,1975.
8. Михайлов И.Н., Структура и функция эпидермиса “Медицина”, М. 1979.
9. Сапин М.Р., Юрина Н.А., Этинген Л.Е., Лимфатический узел.

“Медицина”, М.1978.

10. Тиняков Г.Г., Гистология мясопромышленных животных, “Пищевая промышленность”, М.1980.

11. Токин Б.П., Общая эмбриология “Высшая школа”, М. 1970.

12. Хлыстова З.С. Становление системы иммуногенеза плода человека “Медицина”, М. 1987.

13. Хэм А., Кормак Д. Гистология в 5 т., пер. с англ., “Мир”, М. 1982.

14. Петров Р.В. Иммунология., “Медицина”, М. 1983.

15. Panasenkov E.D., Umarov E.A. O'zbek tilining imlo lug'ati. T. “Iqtisodiyot va huquq dunyosi”, 1988.

Рекомендован координационным советом научно-методических и учебно-методических объединений высшего, среднего специального и профессионального образования МВССО РУз в качестве учебника.

Настоящий учебник является переработанным и дополненным II-изданием учебника, выпущенного издательством «Мехнат» в 1998 г. Учебник объединяет цитологию, гистологию и эмбриологию и ставит задачу изучения как отдельную дисциплину каждой из этих отраслей биологической науки. В разделе «Цитология» даны подробные сведения о строении и функции клеток, в разделе «Гистология» - о строении, эволюции и гистогенезе тканей, «Эмбриология» включает сведения о росте и развитии зародышей животных.

Учебник предназначен для студентов по специальностям «Ветеринария» (-5.640.100), «Зооинженерия» (-5.621.300) и «Каракулеводство» (-5.621.400), подготовлен к печати на новом узбекском алфавите. Учтены требования учебных программ и учебных планов подготовки бакалавров по этим специальностям.

Рецензенты:

Дехканов Т.Д. завкафедрой гистологии Самаркандского мединститута, профессор.

Уралов М.У. завкафедрой физиологии и биохимии Самаркандского государственного университета, профессор.

Бакиров Б.Б., и Вахидова Д.С. кандидаты ветеринарных наук, доценты.

This book is recommended by coordinating Council of scientific-methodical and educational methodical amalgamations of higher and secondary special professional education of MHSSE UzR as a manual

This manual is remade and supplemented second edition of the Course which was

issued by publishing house “Mechnat” in 1998. The manual combines Cytology, Hystology, Embryology. It’s aim is to study each of these branches of Biology as separate discipline. In the part “Cytology” has given detailed information about cells structure and function. The part “Hystology” has information about structure, evolution and hystogenesis of tissues. “Embryology” includes information about growth and development foetus. The book is intended for students of specialities “Veterinary” (-5.640.100), “Zooengineery” (-5.621.300), “Karakulevodstvo” (-5.621.400). It is prepared to publishing on new uzbek alphabet. Demands of educational program and plan for prepare bachelors on these specialities were taken into consideration.

Readers: Dehkanov T.D., head of the Hystology subfaculty of Samarkand Medical Institute, professor.

Uralov M.U., head the of Physiology and Biochemistry subfaculty of Samarkand State Universaty, professor.

Bakirov B.B., Vahidova D .S.candidates of veterinary,docents.

MUNDARIJA

So`zi boshi	3
I qism. UMUMIY GISTOLOGIYA	5
Gistologiya fani va uni o`rganish usullari	5
Gistologiya taraqqiyotining tarixi	9
I bob. Umumiy sitologiya asoslari.	13
Protoplazmaning kimyoviy tarkibi va fiziko-kimyoviy xossalari	14
.	
Hujayraning tarkibiy qismlari.	18
Hujayralarning organallari.	22
O`zak.	30
Hujayralarning fiziologik xossalari.	35
Hujayralarning bo`linishi.	35
Mitoz.	38
Tirik moddaning hujayraviy tuzilishga ega bo`lmagan shakllari	46
.	
II bob. Embriologiya.	47
Jinsiy hujayralar (gametalar)	48
Gametogenez, mayoz va otilanish.	53
Embrional taraqqiyotning dastlabki bosqichlari.	61
Embrion varaqlarining diffaratsiatsiyasi.	67
Qushlarning embrional taraqqiyoti.	70
Sut emizuvchilarning embrional taraqqiyoti.	78
III bob. To`qimalar to`g`risida ta`limot.	86
Epitãliy to`qimalar.	88
Ko`p qatlamli epitãliylar.	91

Bir qatlamli epitāliylar.	94
Sākrātsiya. Bāzlar.	98
Biriktiruvchi (himoya-trofik-tayanch) to`qimalar.	101
Qon.	102
Gāmotsitopoez.	111
Postembrional gāmotsitopoez.	113
Limfa	118
Endotāliy	119
Rātikulyar to`qima.	119
Biriktiruvchi tolador to`qimalar.	121
Tog`ay to`qimalar.	124
Suyak to`qima	133
Muskul to`qimalar.	140
Silliq muskul to`qima.	140
Ko`ndalang-targ`il muskul to`qima	143
Yurak muskuli	149
Nārv to`qimasi	153
Nāvrogliya.	156
Nārv tolalari.	158
Nārv stvoli.	161
Nārv oxirlari (tārminallari)	162
Rāflāks yoyi.	164
Sinapslar.	165
Nārv to`qimasining taraqqiyoti va rāgānāratsiyasi.	167
II QISM. XUSUSIY GISTOLOGIYA.	169
IV bob. Nārv sistāmasi	169
Orqa miya	171
Bosh miya	174
Nārv sistāmasining vāgātativ bo`limi.	181
V bob. Sāzgi organlari.	183
Ko`rish organi.	184
Muvozanat va eshitish organi.	195
VI bob. Yurak-tomirlar sistāmasi.	205
Qon tomirlari.	206
Vānalar.	210
Yurak.	215
Limfatik sistāma.	218
VII bob. Gāmotsitopoez va immunopoez organlari sistāmasi .	220
.	
Suyak iligi.	221

Timus (ayrisimon b��z)	223
Kloaka (Fabritsius) bursasi.	227
Limfoid tugunchalar.	229
Limfa tugunlari.	230
G��molimfatik va g��mal tugunlar.	235
Taloq.	235
VIII bob. Endokrin sist��ma (endokrin b��zlar)	241
Gipofiz	243
Epifiz	250
Qalqonsimon b��z	252
Qalqonsimon b��zoldi b��zlari	255
Buyrakusti b��zlari.	257
Gormonlar ishlab chiqaruvchi yakka-yakka joylashgan hujayralar.	261
Qushlarning ichki s��kr��tsiya b��zlari.	262
IX bob. Ovqat hazm qilish organlari	264
Og��z bo��shlig��i	266
Til	268
Tishlar.	272
So��lak b��zlari.	276
Halqum.	280
Qizilo��ngach	282
M��da	283
Bir bo��limli m��da.	284
Ko��p bo��limli m��da.	288
Qushlar m��dasi.	290
Ichaklar.	291
M��da osti b��zi	298
Jigar	301
X bob. Nafas olish organlari sist��masi.	309
Burun bo��shlig��i.	309
Hiqildoq	313
Trax��ya	313
O��pka	314
Pl��vra	319
Qushlar o��pkasi	319
XI bob. T��ri va uning hosilalari	322
T��rining gistologik tuzilishi	322
T��ri hosilalari.	329
Sut b��zi.	334

XII bob. Siydik ayirish organlari.	338
Buyraklar.	340
Siydik chiqaruv yo'llari.	350
XIII bob. Ko`payish organlari siståmasi.	353
Erkak hayvonlarning ko`payish organlari siståmasi.	356
Urug`don va urug`don ortig`i.	356
Urug` chiqaruv yo`li.	362
Qo`shimcha jinsiy bāzlar.	362
Jinsiy a`zo.	364
Urg`ochi hayvonlarning ko`payish organlari siståmasi. ...	364
Qushlar tuxumdoni.	369
Tuxum yo`li.	369
Bachadon.	371
Qin.	372
Platsānta.	373
Jinsiy siklning turli davrlarida urg`ochi hayvonlar jinsiy siståmasida yuz bāradigan gistologik o`zgarishlar.	375
Foydalanilgan adabiyotlar.	378