

N. B. DILMURODOV, Z. F. NORMURADOVA, E. A. MUXTAROV

HAYVONLAR MORFOLOGIYASI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

N.B.DILMURODOV, Z.F. NORMURADOVA, E.A.MUXTAROV

**« HAYVONLAR MORFOLOGIYASI»
FANIDAN DARSLIK**

60811500-Zooinjeneriya (turlari bo'yicha),
60811500-Zooinjeneriya (qoramolchilik),
60811500-Zooinjeneriya (asalarichilik),
60811500-Zooinjeneriya (parrandachilik),
60811500-Zooinjeneriya (qorako'Ichilik),
60811500-Zooinjeneriya (yilqichilik va tuyachilik)
ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun

**Toshkent - 2023
"Fan ziyosi" nashriyoti**

UO'K: 324.354.423.7
KBK: 47.4(0)

591.4

D 51

**HAYVONLAR MORFOLOGIYASI: DARSLIK. N.B.DILMURODOV
Z.F. NORMURODOVA, E.A.MUXTAROV / – Toshkent, "Fan ziyosi"
nashriyoti, 2023, 316 bet.**

Hayvonlar morfologiyasi fanini chuqur o'rganish bo'lg'usi zootexniklarning har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishini ta'minlovchi eng muhim omillardan biridir.

Hayvonlar morfologiyasi fanidan qoniqarli bilim olish uchun ma'lum dastur asosida muntazam o'qishni va amaliy mashg'ulotlar o'tkazilishini va binobarin, bugungi kun talabiga javob beradigan, zamonaviy o'quv adabiyotlarning yaratilishini taqozo etmoqda.

Mazkur darslik Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti Kengashining qaroriga asosan 60811500-Zooinjeneriya (turlari bo'yicha), 60811500-Zooinjeneriya (qoramolchilik), 60811500-Zooinjeneriya (asalarichilik), 60811500-Zooinjeneriya (parrandachilik), 60811500-Zooinjeneriya (qorako'lchilik) va 60811500-Zooinjeneriya (yilqichilik va tuyachilik) ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalar uchun tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

H.B.Niyozov– Veterinariya jarrohligi va akusherlik kafedrası professorı

B.A.Elmuurodov – Veterinariya ilmiy-tadqiqot instituti direktori, professor

ISBN: 978-9910-743-8-9

SDVU

resurs markazi

Inv № 368 676

SO'Z BOSHI

Ushbu ta'limning Davlat ta'lim standartiga muvofiq ushbu darslik "Hayvonlar morfologiyasi" fanining tarixi va rivojlanish tendensiyasi, tuzilishi, hayvon organizmini hujayra, to'qima, organlar tizimi, har bir tizimlardagi organlarni, gistologik, anatomik tuzilishi, turli hayvonlar orqas va to'qimalarining tuzilishidagi qiyosiy morfologiyasini, hayvon organlarini hayvon zoti, turi, yoshi va tashqi muhit ta'sirida o'zgarishlarni o'rganishni qamrab olgan. Bu fan zootexniya mutaxassislarini shakllantirishda fundamental fan bo'lib hisoblanadi.

Hayvonlar morfologiyasi fanini chuqur o'rganish bo'lg'usi zootexniklarning har tomonlama yetuk mutaxassis bo'lib yetishishini ta'minlovchi eng muhim omillardan biridir.

Hayvonlar morfologiyasi fanidan qoniqarli bilim olish uchun ma'lum dastur asosida muntazam o'qishni va amaliy mashg'ulotlar o'tkazilishini va binobarin, bugungi kun talabiga javob beradigan, zamonaviy o'quv adabiyotlarning yaratilishini taqozo etmoqda.

"Hayvonlar morfologiyasi" fanining asosiy vazifasi hayvonlar organizmini uning yoshi, zoti, turi va yashash sharoitiga qarab o'rganishga asoslanadi. Hujayra, to'qima va organlar tuzilishi organizmning biologik xususiyatiga, organ va tizimlarning o'zaro aloqadorligiga, individual hamda tarixiy taraqqiyot jarayonidagi o'zgarishlarga bog'liq bo'lib, murakkab kechadigan jarayonlar mahsulining tub ma'nosini hayvonlar morfologiyasi fani ochib beradi.

Talabalar hayvonlar morfologiyasi fanini o'rganish jarayonida hujayraning morfologik tuzilishi, molekulyar tarkibi, jinsiy hujayralarning shakllanishi va taraqqiyoti, to'qimalarni tuzilishi, embrionni rivojlanishi, organlarning joylashish joyini (topografiyasi), tananing bo'linishi, hayvon gavdasini (o'lik hayvonda) kesib o'rganadi. Ichki organlarning rangi, shakli va joylashishini anatomik uslublar yordamida o'rganishga kirishishar ekanlar, avvalambor, ular umumbiologik ma'lumotlar bilan tanishadilar; morfologiya fani nima va nimalarni o'rgatadi, zootexniya fanlarini o'rganishda morfologiyaning mohiyati; chorvachilikni rivojlantirishda, inson salomatligi va tabiatning ekologik holatini saqlashda hayvonlar morfologiyasining ahamiyati; biologik moslashish va evolyusiyaning asosiy yo'nalishlari (o'zgaruvchanlik, genotip, fenotip); hayvonlarni xonakilashtirishning, ular zotlarining va yoshining organizmni tuzilishiga ko'rsatadigan ta'siri; organ va tizimlarning taraqqiyoti hamda tuzilishida norma, o'zgarish, ko'rinish va boshqa fizilogik holatlar haqida tushunchalarni o'rgatadi

“HAYVONLAR MORFOLGIYASI” FANINING MAZMUNI, MOHIYATI VA VAZIFALARI. HUYAYRALAR NAZARIYASI, BO‘LINISHI VA UNING TARKIBIY QISIMLARI

Morfologiya hayvonlar haqidagi fanlardan biridir. U hayvonning tashqi va ichki tuzilishini individual va tarixiy rivojlanishida o‘rganadi.

Hayvonlar morfologiyasi uchta asosiy yo‘nalishga ega:

1. Anatomiya - rivojlangan holatda hayvonning tuzilishini o‘rganadi, bular uning barcha qismlari shakllangan paytdan boshlab;

2. Embriologiya – hayvonni embrion davrida rivojlanishini o‘rganadi, ya’ni embriogenez davrida;

3. Evolyutsion morfologiya-nafaqat ontogenezda, ya’ni individual rivojlanish davrida, balki filogenezda ham, ya’ni tarixiy rivojlanishi jarayonida.

Anatomiya – organizmning tuzilishini va tashqi muhit bilan muntazam ravishda bog‘liq holdagi taraqqiyotini o‘rganadi

Chorvachilikning hozirgi taraqqiyoti har bir chorvador anatomiya hamda fiziologiyani puxta bilishini talab qiladi. Anatomiya fani hayvonlarni urchitish, boqish va parvarish qilishda, ularning har xil kasalliklarini davolashda, ayniqsa tana tuzilishini o‘rganishda katta ahamiyatga ega.

Hayvonlar zoti va turlarini ularning yoshiga qarab o‘rganish ham muhim masaladir. Hayvonlar yoshiga qarab o‘rganilganda ularning ona qornidagi davri ham hisobga olinadi. Bunda hayvonlarning rivojlanish qonuniyati o‘rganiladi va tez etiladigan zotlarni hamda ulardan olinadigan mahsulotni ko‘paytirish mumkin bo‘ladi.

Hayvonlar anatomiyasi fanining bo‘limlari va sohalari

Anatomiya fani o‘rganish metodikasi va usullariga ko‘ra makroskopik, mikroskopik hamda makromikroskopik qismlarga bo‘linadi.

Makroskopik anatomiyada hayvon organizmi va uning tarkibiy qismlari pichoq, skalpel yordamida mayda bo‘laklarga bo‘lib o‘rganiladi.

Mikroskopik anatomiyada tananing eng mayda qismlari mikroskop yordamida murakkab usul bilan tekshiriladi.

Makroskopik anatomiya, odatda anatomiya nomi bilan yuritiladi. Mikroskopik anatomiya esa gistologiya nomini olgan. Bu fanlarni bir-biridan ajratib bo‘lmaydi, chunki ular o‘zaro juda yaqin bo‘lib, faqat o‘rganish usuli jihatdan farq qiladi.

Hayvonlar organlarining shakli, hajmi, rangi, qattiq-yumshoqligini hamda bir-biriga bo'lgan munosabatini va tarkibiy tuzilishini **sistematik anatomiya** o'rganadi. Ob'yektni o'rganish usuli jihatidan ham anatomiya bir necha xil bo'ladi. Masalan, topografik anatomiya, bu fan yordamida organlarning o'zaro joylashuvi o'rganiladi. Bu narsa operatsiya vaqtida juda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Hayvonlar yoshiga qarab tuzilishi o'zgarishini o'rganadigan anatomiya **yosh anatomiyasi**, hayvon organizmi konstitutsiyasini o'rganadigan anatomiya **konstitutsional anatomiya**, hayvonlarning zotini o'rganadigan anatomiya esa **zot anatomiyasi** deb ataladi. Organizmlarning tasviriy anatomiyasidan fashqari solishtirma anatomiya ham bo'ladi. Bunda bir organizmning organlari bir-biriga yoki bir hayvon ikkinchisiga taqqoslab o'rganiladi.

Hayvonlar anatomiyasining amaliy ahamiyati.

Chorvachilikning hozirgi taraqqiyoti har bir chorvador anatomiya hamda fiziologiyani puxta bilishini talab qiladi. Anatomiya fani hayvonlarni urchitish, boqish va parvarish qilishda, ularning har xil kasalliklarini davolashda, ayniqsa tana tuzilishini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

Konstitutsiya – hayvonlar organizmining tashqi ta'sirga javob qaytarish xususiyati, ularning nasli va tashqi muhit ta'sirida tanasi shaklining o'zgarishi haqida ma'lumot beradi. Organizmning har qanday ta'sirga javob qaytarish qobiliyati, tananing morfologik, fiziologik qismlari, hujayra va to'qima sistemalari ham konstitutsiya asosida o'rganildi. Konstitutsiya tipiga qarab, hayvonlarni tanlash va ulardan juda yaxshi zotlar etishtirish, hayvonlarning sog'lig'ini, sharoitga moslashuvini, chidamliligini, jinsiy faoliyati va tez etilishini aniqlash hamda eng yosh vaqtidanoq har tomonlama (nasl olish uchun, bo'rdoqiga boqish va hokazolar uchun) saralash mumkin. Hayvonlar tashqi ko'rinishining xarakteri ularning skeletiga, muskullari hamda terisining tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Hayvonlar kompleksiyasi ichki organlarning tuzilishi va funksiyasidan iborat. Bu narsa ular temperamentini ham hosil qiladi.

Hayvonlarning tashqi tuzilishini (ekstererini) o'rganishda ham anatomiya katta rol o'ynaydi, kompleksiyani analiz qilishda, asosan, nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, retikula – endoteliy va ichki sekretsia sistemalari, temperamentni analiz qilishda esa nerv sistemasi katta rol o'ynaydi. I.P.Pavlovning hayvonlarni konstitutsiya tiplariga bo'lishi bunga misol bo'ladi. U hayvonlarni tor tanali va keng tanali tiplarga bo'lgan. Masalan, go'shtdor qoramollar (shortgorn, angus,

gellovey, gereford zotlari) keng tanalilar, sersut qoramollar tor tanalilar tipiga kiradi. Hozir ikkala tipdagi hayvonlarni chatishtirib, go'shtdor va sersut zotlar chiqarilmoqda.

Hayvonlar zoti va turlarini ularning yoshiga qarab o'rganish ham muhim masaladir. Hayvonlar yoshiga qarab o'rganilganda ularning ona qornidagi davri ham hisobga olinadi. Bunda hayvonlarning rivojlanish qonuniyati o'rganiladi va tez etiladigan zotlarni hamda ulardan olinadigan mahsulotni ko'paytirish mumkin bo'ladi.

Hayvonlar organizmining funksiyalari. "Anatomiya" va "fiziologiya" ilmiy atamalar bo'lib, tana tuzilishini o'rganish (anatomiya) va tananing "ishlashi" (fiziologiya)ni anglatadi. Biz tananing asosiy birligi – hujayra, so'ngra to'qima orqali organlar va tizimlarni organizm tasviri hosil bo'lgunicha o'rganamiz.

Gistologiya haqida tushuncha. 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 beradigan jarayonlarni o'rganish bilan chegaralanib 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 kelib 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, genetika, patologik anatomiya va boshqa biologik hamda klinik fanlar bilan yaqin aloqadadir.

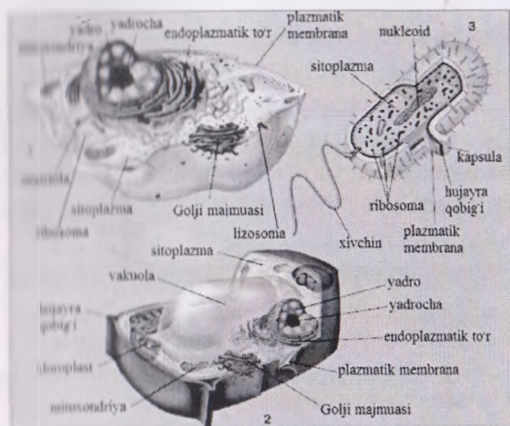
Hozirgi paytda gistologiyada keng qo'llanilayotgan biokimyo, biofizika va molekulyar biologiyaning tadqiqot usullari shikastlanmagan hujayraning struktur-biokimyoviy tashkillanishi va tuzilmalarini o'rganish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. Gistologiyada qo'llaniladigan xilma-xil va ko'p qirrali tadqiqot usullari o'rganilayotgan obyektni mikroskopik va submikroskopik hamda gistokimyoviy tahlil qilish imkonini beradi.

To'qimalarni turli usullar bilan o'rganish uchun ularga ma'lum tartibda ishlov beriladi. Birinchi navbatda to'qimalar chirimasligi, o'z-o'zini yemirib 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 shuningdek bir necha kimyoviy moddalarning aralashmasidan iborat murakkab birikmalar kiradi.

Fiksanitya qiluvchi suyuqliklarni tayyorlash va ularni qo'llash maxsus qo'llanmalarda batafsil bayon qilingan.

Hujayra to'g'risidagi ta'limotning veterinariya meditsinasida ahamiyati. Veterinariya ishlab chiqarishining o'ziga xosligi, texnik usullarning roli ortib borishiga qaramay, biologik obyektlarning asosiy ishlab chiqarish qurollari va vositalari bo'lib qolishi bilan izohlanadi. O'rganilayotgan obyektlarning ko'lami va chuqurligi bo'yicha veterinariya: Akademik K.I. Skryabin aytganidek, inson bilimining eng qiziqarli sohasi: unda hayvonlar dunyosining ko'plab vakillari o'rganiladi va tadqiqotlar olib boriladi. Sitologiya, gistologiya va embriologiya, fiziologiya, biokimyo va boshqa fanlar bilan birga zamonaviy veterinariya tibbiyotining asosini tashkil etadi. Gistologiya bir qator biologiya va veterinariya fanlari - umumiy va qiyosiy anatomiya, fiziologiya, patologik fiziologiya va patologik anatomiya, shuningdek, ayrim klinik fanlar (ichki kasalliklar, akusherlik va ginekologiya va boshqalar) bilan chambarchas bog'liq bo'lganligi uchun hayvonlarning hujayrasini o'rganish katta ahamiyat kasb etmoqda.

Hujayralar biologiyasi va unda jarayonlarning kechishi.



1-rasm. 1 – hayvon hujayrasi, 2 – o'simlik hujayrasi, 3 – bakteriya hujayrasi

Hujayralar tirik materiyaning yashash shakllaridan biri bo'lib, ularning tuzilishi, taraqqiyoti va hayot faoliyatini o'rganadigan fan sitologiyadir. Sitolog V.YA.Aleksandrov hujayrani "O'zaro chambarchas bog'langan ikki muhim qism - sitoplazma va o'zakdan iborat elementar, bir butun tirik sistema" deb ta'riflaydi. Robertis, Novinskiy va Saeslar o'zlarining "Hujayra biologiyasi" nomli qo'llanmasida "hujayra tirik materiyaning uncha katta

bo'lmagan protoplazma massasidan iborat, o'zakka ega, plazmatik membrana bilan o'ralgan asosiy birligi" deb hisoblaydilar.

Birinchi marta hujayralar, to'g'rirog'i, o'lik hujayralarning hujayra devorlari (qobiqlari) 1665 yilda ingliz olimi Robert Guk tomonidan mikroskop yordamida qo'ziqorin qismlarida topilgan. Aynan u "hujayra" atamasini kiritgan. Keyinchalik gollandiyalik A. Van Leuvenquk suv tomchilarida ko'plab bir hujayrali organizmlarni topdi va odamlarning qonida qizil qon tanachalari (eritrotsitlar) mavjud.

Taniqli nemis olimlari, o'simlik va hayvon hujayralari bilan faol ishlagan botanik Mattias Shleyden va zoolog Teodor Shvann barcha hujayralar bir xil tuzilishga ega va yadro, organellalar va gialoplazmadan iborat degan xulosaga kelishdi. Keyinchalik 1838-1839 yillarda **hujayra nazariyasining asosiy qoidalari** shakllantirildi. Bu nazariyaga ko'ra, hujayra barcha tirik organizmlarning, o'simlik va hayvonning asosiy tuzilish birligi bo'lib, organizm va to'qimalarning o'sish jarayoni yangi hujayralar hosil bo'lish jarayoni bilan ta'minlanadi.

Yigirma yil o'tgach, nemis anatomi Rudolf Virchow yana bir muhim umumlashmani amalga oshirdi: yangi hujayra faqat oldingi hujayradan paydo bo'lishi mumkin. Spermatozoid va tuxum ham urug'lanish jarayonida bir-biri bilan bog'lanib turuvchi hujayralar ekanligi ma'lum bo'lgach, hayot avloddan-avlodga o'tadigan uzluksiz hujayralar ketma-ketligi ekanligi ma'lum bo'ldi. Biologiyaning rivojlanishi va hujayra bo'linish jarayonlari (mitoz va meyoza) kashf etilishi natijasida hujayra nazariyasi yangi qoidalar bilan to'ldirildi. Zamonaviy shaklda hujayra nazariyasining asosiy qoidalarini quyidagicha shakllantirish mumkin:

1. Hujayra barcha tirik organizmlarning asosiy tuzilish, funksional va genetik birligi va tiriklarning eng kichik birligidir.

2. Hujayralarning tuzilishi, kimyoviy tarkibi va hayotiy jarayonlarning asosiy ko'rinishlari barcha tirik organizmlarda (bir hujayrali va ko'p hujayrali) o'xshashdir.

3. Har qanday yangi hujayra faqat ona hujayraning bo'linishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

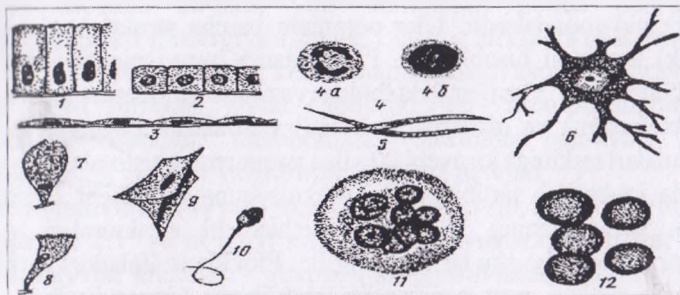
4. Ko'p hujayrali organizmlar - ko'p hujayralardan tashkil topgan tirik organizmlar. Bu hujayralarning aksariyati farqlanadi; tuzilishi, bajaradigan funksiyalari bilan farqlanadi va turli to'qimalarni hosil qiladi.

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 - tuzilishining 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., nervotsitlarning uzun o'simalarga ega ekanligi, qon hujayralarining yumaloq, sharsimon shaklda bo'lishi va boshqalar). Shuningdek, hujayralarning kattaligi ham turlichadir. Eng kichik hujayralar - kichik limfotsit, ba'zi hayvonlar eritrotsiti 4-4,5 mkm kattalikda bo'lsa, miyaning yirik nervotsitlari 120 mkm, sut emizuvchilarning tuxumi 200 mkm keladi. Qandalar tuxum hujayrasi (tuxum sarig'i)ning diametri hatto bir necha smga yetadi. Hujayra hajmining doimiylik qonuniga ko'ra, turli hayvonlarning bir tipdagi hujayralari (m: jigar hujayralari)ning hajmi teng 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. Lekin tirik modda kengroq ma'noda ishlatiladigan tushuncha, chunki uning hujayra tuzilishiga ega bo'lmagan shakllari ham mavjud.



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

1-silindrik epiteliya hujayralari; 2-kubsimon epiteliya hujayralari; 3-yassi epiteliya (mezoteliya) hujayralari; 4-qonning yumaloq hujayralari (a-o'zagi qismlar - segmentlarga bo'lingan neytrofil leykotsit; 5- yumaloq o'zakli limfotsit; 6- o'zakli limfotsit; 7-qadahsimon hujayra; 8-tebranuvchi tukchalarga ega hujayra; 9- qanotdor hujayra (pay hujayrasi); 10-xipchinli hujayra (spermii); 11-ko'p o'zakli hujayra (osteoklast); 12-o'zaksiz hujayra (sut emizuvchilarning eritrotsiti).

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 kerakli moddalarni tanlab qabul qilishi tufayli atrof-muhitda keng tarqalgan ayrim elementlar tirik modda tarkibida juda kam uchrasa, aksincha atrof-muhitda kam uchraydigan ba'zi elementlar ma'lum organlar va to'qimalarda ko'proq to'planishi mumkin. Avvalo shuni e'tirof yetish kerakki, 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 elementlardan C (karbon) alohida ahamiyatga ega - u organik birikmalar hosil qiluvchi elementdir. C, H, O, N, K, Ca, Na, P, S, Mg, Fe, Cl hayvon organizmi massasining 99 foizini tashkil qiladi va makroelementlar deb nomlanadi. C, H, O, N - bular organik birikmalarning asosini tashkil qiluvchi elementlardir. Tirik modda tarkibida juda kam miqdorda uchrovchi elementlar (mikroelementlar) Cu, Co, Zn, Mo, J, F va boshqalar ham moddalar almashinuvi va boshqa hayotiy jarayonlarda faol qatnashadi.

Kimyoviy elementlar protoplazma tarkibida murakkab organik birikmalar - oqsillar, nukleotidlar, nuklein kislotalar, karbonsuvlar, lipidlar va boshqalar holda bo'ladi.

Oqsillar aminokislotalarning juda yirik (gigant) molekulari polimerlari - polipeptid moddalardir. Ular organizm barcha strukturalarining qurilish (plastik) materiali hisoblanadi. Protoplazma quruq moddasining 80 foizi plastik oqsillardir. Oqsillar juda muhim vazifalar - ferment, transport, himoya (immun tanalar) va qisqarish (harakat) vazifalarini bajaradi. Oqsillarning molekulari tarkibiga kiruvchi 20 xilga yaqin aminokislotalarning polipeptid zanjirda joylashish tartibi oqsil molekulasining birlamchi strukturalari deb ataladi. Molekulaning ikkilamchi, uchlamchi strukturalari va boshqa xossalari avvalo ana shu tartibga bog'liq. **Fibrillar** (tolador) tuzilishga ega, kimyoviy faolligi past oqsillar va **globular**, kimyoviy faol, moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega oqsillar mavjud.

Oddiy oqsillar - proteinlar va murakkab oqsillar - proteidlar farq qilinadi. Proteinlar (kollagen, elastin, albumin, globulin, miozin va boshqalar) ko'pchilik hollarda faqat aminokislotalarning qoldiqlaridan iborat. Proteidlar tarkibiga aminokislotalarning qoldiqlaridan tashqari oqsil bo'lmagan modda (prostetik guruh) ham kiradi. Prostetik guruhning kimyoviy tarkibiga ko'ra, nukleoproteidlar, glikoproteidlar, lipoproteidlar va xromoproteidlar farq qilinadi.

Nukleotidlar va nuklein kislotalar. Nukleotidlar aminokislotalar kabi polimer molekularlar (DNK va RNK)¹ hosil qila oladigan birikmalardir. Ularning molekularlari karbonsuv (riboza yoki dezoksiriboza), fosfor kislota qoldig'i hamda tarkibida N bo'lgan purin yoki pirimidin organik asoslaridan tuzilgan. Purin asoslari adenin (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 molekulasida ikki zanjirli spiral, RNK molekulasida esa zanjirsimon tuzilishga ega. DNKning asosiy qismi hujayra o'zagida, RNK esa sitoplazmada va qisman o'zakda uchraydi. DNK molekulasida zanjirlarida nukleotidlarning joylanishi tartibi DNK kodi deyiladi va u hujayrada sintezlanadigan oqsil molekulasida aminokislotalarning joylanishi tartibini belgilaydi.

Molekulasida bir necha fosfor kislota qoldig'i saqlovchi nukleotidlar ham bor. Masalan, ATF va ADF² hujayradagi energetik jarayonlarda juda katta ahamiyatga ega.

Lipidlar (yunon. *lipos*-yog') protoplazmada ancha keng 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 glitserinning birikmasi bo'lib, oqsillar bilan kam kimyoviy aloqada bo'ladi, yog' tomchilari holda uchraydi va parchalanganda ko'p energiya ajratadi. Lipidlar tarkibida glitserin va yog' kislotalaridan tashqari, fosfor kislota hamda azotli asoslar uchraydi. Ular oqsillar bilan birikkan holda (lipoproteidlar) protoplazmaning turli strukturalari, masalan, membranalar tarkibida uchraydi. Bunday molekularlarning gidrofil va gidrofob qutblari mavjud.

Karbonsuvlar C, H va O ning birikmasi bo'lib, H va O karbonsuvlar molekulasida 2:1 (ya'ni H₂O) nisbatdadir. Glyukoza, saxaroza, laktoza, kraxmal, hayvon kraxmali - glikogen karbonsuvlardir. Ular hujayradagi turli jarayonlar uchun kerakli energiyaning muhim manbaidir.

Murakkab polisaxaridlar-glikozaminoglikanlar biriktiruvchi to'qimaning hujayraaro moddasi va ko'pgina bezlarning sekreti tarkibiga kiradi. **Neytral va kislotali glikozaminoglikanlar** farq qilinadi. Oliy hayvonlar to'qimalarida ko'proq kislotali (gialuron va xondroitin sulfat kislotalar, geparin) glikozaminoglikanlar uchraydi. Glikozaminoglikanlar so'ruvchi (shimuvchi) membranalar (ichak va buyrak epiteliyi)da uchrab,

¹ DNK - dezoksiribonuklein kislota, RNK - ribonuklein kislota

² ATF - adenozintrifosfat, ADF - adenozindifosfat

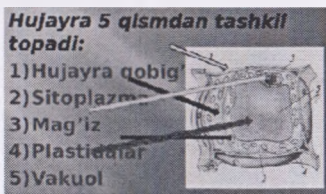
suv va undagi, ionlar hamda mayda molekulalar harakatlanadigan yo'llar sistemasini hosil qiladi.

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 keladi. Metallarning ionlari Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Fe^{+++} va boshqalar turli jarayonlarda ishtirok qiladi. Ular murakkab kompleks birikmalar tarkibiga kirib, xelatlar hosil qiladi (m: gemoglobin).

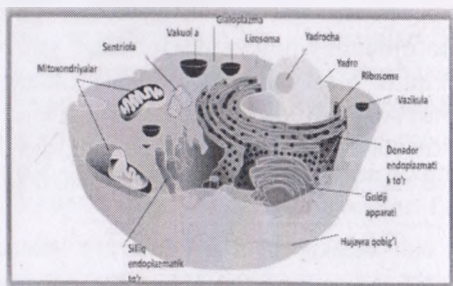
Protoplazma rangsiz, yorug'likni suvdan ko'ra kuchliroq singdiradigan, solishtirma og'irligi 1,03 bo'lgan modda. Protoplazmaning xossalari hujayraning fiziologik holatiga qarab ancha oson o'zgaradi. Uning yopishqoqligini glitserinnikiga tenglashtirish mumkin. Protoplazma fizik holatining o'zgaruvchanligi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

Hujayraning tarkibiy qismlari. Hujayralar uch tarkibiy qism: **sitoplazma, o'zak va plazmolemma**dan tashkil topadi. Sitoplazma va uning organellalari hujayra hayot faolitini, shuningdek ko'p hujayrali organizmlarda hujayraning o'ziga xos (spetsifik) vazifasini ta'minlovchi asosiy metabolism apparatidir. O'zak esa genetik axborot (informatsiya)ni hosil qiluvchi va saqlovchi, bu axborotni hujayraning bo'linishi natijasida hujayra avlodlari qatorida o'tkazilishini ta'minlovchi tuzilmadir. Plazmolemma hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro fiziko-kimyoviy ta'sirini, shuningdek ko'p hujayralilarda organizm hujayralarining o'zaro aloqasini ta'minlaydi (3-rasm).

Sitoplazma. Sitoplazma hujayra atrofi muhitidan plazmolemma bilan chegaralangan bo'lib, gialoplazma va unda joylashuvchi doimiy komponentlar - organellalar va turli xil doimiy bo'lmagan strukturalardan iborat.



3-rasm. Hujayraning tarkibiy qismlari. O'simlik va hayvon hujayralari.



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

Hujayraning membranalari lipoproteid tabiatli yupqa plast (qavat) bo'lib, oqsillar (60%), lipidlar (40%), ayrim membrana karbonsuvlaridan (5-10%) tuzilgan (4 rasm). Lipidlar (5-rasm) qalinligi 3-7 nm keladigan ikki qavat (bilipid) membranalar hosil qila oladi. Ularning bu qobiliyati molekularining funksional jihatdan har xil bo'lgan ikki qism: gidrofob va gidrofil qutblari borligi bilan bog'liq. Oqsil molekulari ham ikki qism, zaryadga ega (qutblangan) aminokislotalarga boy va zaryadsiz (qutblanmagan) aminokislotalardan iborat qismlarga ega. Bunday oqsillarning qutblanmagan qismlari membrananing gidrofob qismlariga botib kirib turadi. Qutblangan qismlari esa membranadagi lipidlarning gidrofil qismlari bilan aloqada bo'lib, hujayradagi suvli muhit tomonga yo'nalgan bo'ladi. Shuningdek, bilipid qavat bilan qisman aloqada bo'lgan va aloqada bo'lmagan oqsillar ham mavjud. Biologik-funksional ahamiyatiga ko'ra ferment, transport (tashuvchi), retseptor va struktur oqsillar farq qilinadi.

Plazmatik membranasining tuzilish.

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

Plazmolemma yoki hujayraning tashqi membranasi hujayra turli membranalari orasida alohida o'rinni egallaydi. Bu membrana hujayrani chegaralovchi, shuningdek, uning hujayra atrof-muhiti, hujayraga ta'sir qiluvchi barcha faktorlar bilan aloqasini ta'minlovchi strukturadir. Plazmolemma qalinligi 10 nm atrofida bo'lgan lipoproteid kompleksidir. Uning tashqi yuzasida glikoproteidlardan iborat 3-4 nm qalinlikdagi glikokaliks joylashadi. Plazmolemma sitoplazmani atrof muhitdan chegaralab turish, retseptorlik va moddalar tashish (transport) kabi muhim vazifalarni bajaradi. Uning yuzasida joylashgan glikoproteidlar va glikolipidlar gormonlar, mediatorlar hamda maxsus (spetsifik) antigenlar uchun sezuvchi retseptor rolini o'taydi.

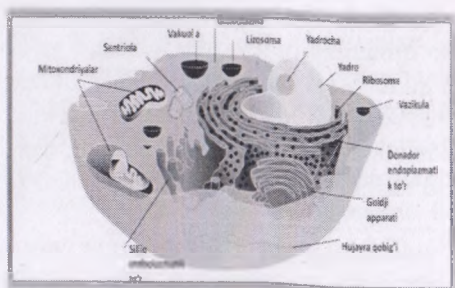
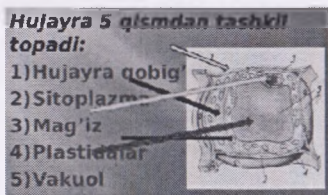
suv va undagi, ionlar hamda mayda molekulalar harakatlanadigan yo'llar sistemasini hosil qiladi.

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 keladi. Metallarning ionlari Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Fe^{+++} va boshqalar turli jarayonlarda ishtirok qiladi. Ular murakkab kompleks birikmalar tarkibiga kirib, xelatlar hosil qiladi (m: gemoglobin).

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

Hujayraning tarkibiy qismlari. Hujayralar uch tarkibiy qism: **sitoplazma, o'zak va plazmolemmadan** tashkil topadi. Sitoplazma va uning organellalari hujayra hayot faolitini, shuningdek ko'p hujayrali organizmlarda hujayraning o'ziga xos (spetsifik) vazifasini ta'minlovchi asosiy metabolizm apparatidir. O'zak esa genetik axborot (informatsiya)ni hosil qiluvchi va saqlovchi, bu axborotni hujayraning bo'linishi natijasida hujayra avlodlari qatorida o'tkazilishini ta'minlovchi tuzilmadir. Plazmolemma hujayraning tashqi muhit bilan o'zaro fiziko-kimyoviy ta'sirini, shuningdek ko'p hujayralilarda organizm hujayralarining o'zaro aloqasini ta'minlaydi (3-rasm).

Sitoplazma. Sitoplazma hujayra atrofi muhitidan plazmolemma bilan chegaralangan bo'lib, gialoplazma va unda joylashuvchi doimiy komponentlar - organellalar va turli xil doimiy bo'lmagan strukturalardan iborat.



3-rasm. Hujayraning tarkibiy qismlari. O'simlik va hayvon hujayralari.

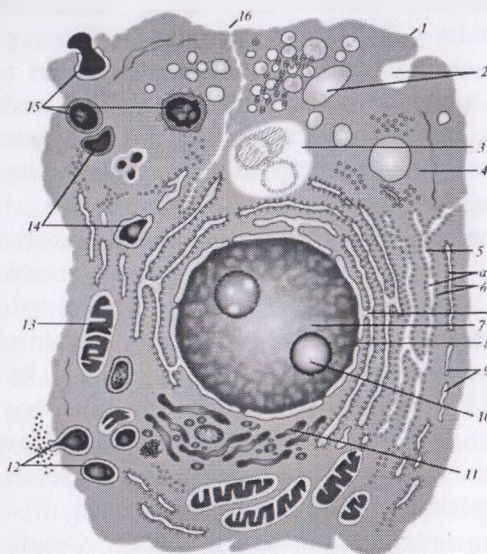
Gialoplazma yoki asosiy plazma hujayraning ichki muhiti hisoblanuvchi juda muhim qismidir. Elektron mikroskopning ko'rsatishicha, u elektron zichligi past bo'lgan gomogen yoki nozik donador moddadir. Unda murakkab kolloid holatda oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar va boshqa birikmalar mavjud.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

Hujayraning membranalari lipoproteid tabiatli yupqa plast (qavat) bo'lib, oqsillar (60%), lipidlar (40%), ayrim membrana karbonsuvlaridan (5-10%) tuzilgan (4 rasm). Lipidlar (5-rasm) qalinligi 5-7 nm keladigan ikki qavat (bilipid) membranalar hosil qila oladi. Ularning bu qobiliyati molekularining funksional jihatdan har xil bo'lgan ikki qism: gidrofob va gidrofil qutblari borligi bilan bog'liq. Oqsil molekulari ham ikki qism, zaryadga ega (qutblangan) aminokislotalarga boy va zaryadsiz (qutblanmagan) aminokislotalardan iborat qismlarga ega. Bunday oqsillarning qutblanmagan qismlari membrananing gidrofob qismlariga botib kirib turadi. Qutblangan qismlari esa membranadagi lipidlarning gidrofil qismlari bilan aloqada bo'lib, hujayradagi suvli muhit tomonga yo'nalgan bo'ladi. Shuningdek, bilipid qavat bilan qisman aloqada bo'lgan va aloqada bo'lmagan oqsillar ham mavjud. Biologik-funksional ahamiyatiga ko'ra ferment, transport (tashuvchi), retseptor va struktur oqsillar farq qilinadi.

Plazmatik membranasining tuzilish.

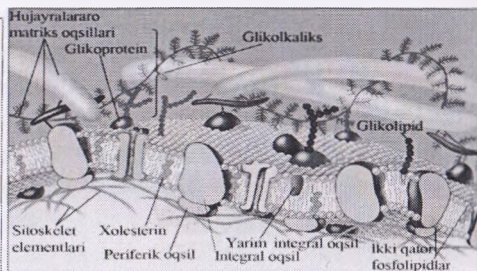
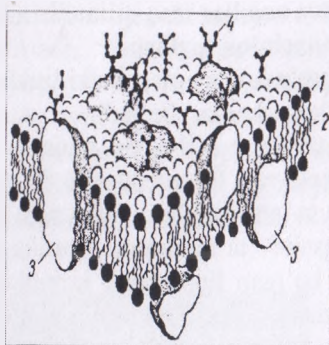
Karbonsuvlar membrana tarkibida erkin holda emas, balki lipidlar va oqsillar bilan birikkan (glikolipidlar va glikoproteidlar) bo'ladi.

Plazmolemma yoki hujayraning tashqi membranasi hujayra turli membranalari orasida alohida o'rinni egallaydi. Bu membrana hujayrani chegaralovchi, shuningdek, uning hujayra atrof-muhiti, hujayraga ta'sir qiluvchi barcha faktorlar bilan aloqasini ta'minlovchi strukturadir. Plazmolemma qalinligi 10 nm atrofida bo'lgan lipoproteid kompleksidir. Uning tashqi yuzasida glikoproteidlardan iborat 3-4 nm qalinlikdagi glikokaliks joylashadi. Plazmolemma sitoplazmani atrof muhitdan chegaralab turish, retseptorlik va moddalar tashish (transport) kabi muhim vazifalarni bajaradi. Uning yuzasida joylashgan glikoproteidlar va glikolipidlar gormonlar, mediatorlar hamda maxsus (spetsifik) antigenlar uchun sezuvchi retseptor rolini o'taydi.



4-rasm. Ko'p hujayrali hayvonlar hujayrasl ultrastrukturasi sxemasi (A.A. Zavarzindan M.Yu. Punin bo'yicha): Hujayraning ultramikroskopik tuzilishi: 1- sitolemma (sitoplazmatik membrana); 2- pinotsitar pufakchalar; 3 - sentrosoma (hujayra markazi; sitomarkaz); 4- gialoplazma; 5- donador endoplazmatik to'r: a- donador to'ring membranas, b- ribosomalar; 6-perinuklear bo'shliqning endoplazmatik retikulumning bo'shliqlari bilan bog'lanishi; 7- yadro; 8- yadroviy vaqt; 9- donador bo'lmagan (silli) endoplazmatik retikulum; 10-

yadrocha; 11- ichki to'r apparati (Golji kompleksi); 12- sekretor vakuolalar; 13- mitoxondriya; 14- lizosomalar; 15- fagotsitozning ketma-ket uchta bosqichi; 16- hujayra membranasining (sitolemma) membranalar bilan bog'lanishi



5-rasm. Hujayra membranasining tuzilishi (sxema): 1-lipidlar; 2-ikki qavat lipid molekularining gidrofob zonasi; 3- membrananing integral oqsillari; 4-gliko-kaliksning polisaxaridlari.

Plazmolemmaning transport vazifasi suv, ionlar, ayrim mayda molekularning diffuziya yo'li bilan (nafaol) o'tkazilishidan tashqari, konsentratsiya gradientiga qarshi yo'nalishda, ATF parchalanishi energiyasi hisobiga faol tashilishi bilan ham bog'liq. Bu jarayonlarda maxsus oqsil

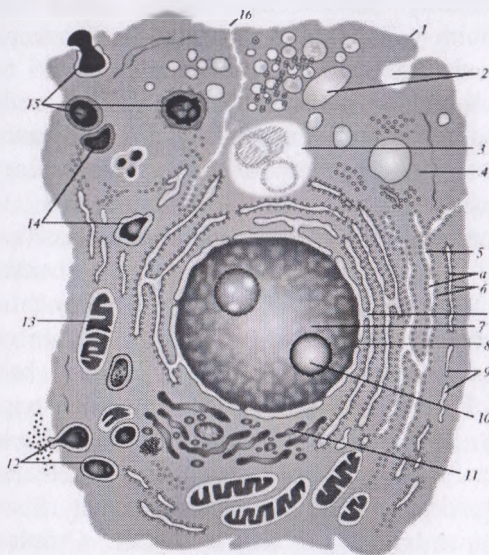
tashuvchilar ishtirok qiladi. Biopolimerlarning yirik molekulari amalda plazmolemma orqali o'tmaydi. Qator hollarda makromolekularlar va hatto yirik zarrachalar hujayra ichiga **endotsitoz** yo'li bilan kiradi. Endotsitoz shartli ravishda **faqotsitoz** (hujayra tomonidan yirik zarrachalar, m., bakteriyalar, hatto boshqa hujayralarning qismlarini qamrab olinishi va yutilishi) hamda pinotsitoz (makromolekulyar birikmalarning qamrab olinishi)ga bo'linadi. Plazmolemma **ekzotsitoz** (hujayradan moddalarning chiqarilishi)da ham ishtirok qiladi. Bunda hujayra ichida hosil bo'lgan moddalar - oqsillar, glikozaminoglikanlar, yog' tomchilari va boshqalar hujayra atrofmuhitiga chiqariladi.

Endotsitoz va ekzotsitoz amalga oshishida plazmolemma bilan aloqada bo'luvchi fibrillar sitoplazmatik strukturalar - qisqaruvchi mikrofila-mentlar va mikronaychalar ishtirok qiladi. Hayvonlar ko'pchilik hujayralarining plazmolemmasi 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 keladi. Aksariyat ko'pchilik hollarda hayvon hujayralarining yuzasida mikroso'rg'ichlar (mikrovorsinkalar) uchraydi. Ularning diametri 100 nm atrofida, uzunligi va bir hujayradagi soni turlicha bo'ladi. Mikroso'rg'ichlar so'ruvchi (shimuvchi) epiletiiy hujayralari yuzasida ayniqsa ko'p va baland bo'lyi bo'ladi.

Hujayralararo bog'lanish (kontakt)lar. *Ko'p hujayralilarda plazmolemma har xil hujayralararo bog'lanishlar hosil bo'lishi va hujayralar o'rtasida aloqa o'rnatilishida ham faol ishtirok qiladi.*

Eng oddiy bog'lanishda qo'shni hujayralarning plazmolemmalari o'zaro 15-20 nm gacha yaqinlashib, ularning glikokaliksi aloqaga kirishadi. Zich bog'lanish (bekituvchi zona) ikki qo'shni hujayraning plazmolemmasi maksimal darajada yaqinlashib go'yoki qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu zona ionlar va makromolekularlar o'ta olmaydigan to'siq bo'lib, hujayraaro yoriqlarni bekitib, tashqi muhitdan chegaralab turadi. Ko'pincha, ayniqsa, epiteliyda hujayralar bog'lanishinig alohida turi - desmosomalar uchraydi. Ular diametri 0,5 mkm keladigan tuzilmalar bo'lib, qo'shni hujayralar membranalari orasida elektronlar uchun zich zona joylashadi. Desmosomalar asosan hujayralar orasida gi mexanik bog'lanishni ta'minlaydi.

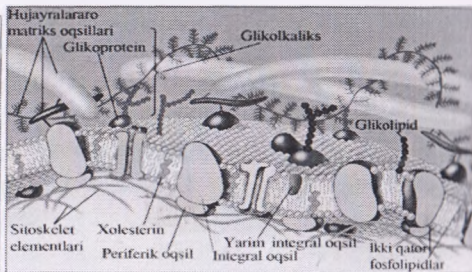
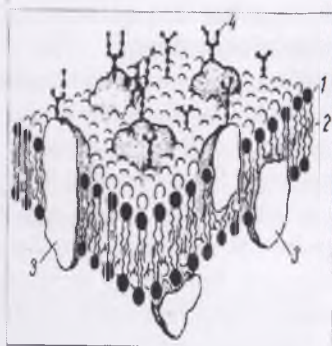
Yoriqsimon bog'lanish (neksus) 0,5-3 mkm keladigan zona bo'lib, bu yerda qo'shni hujayralarning plazmolemmasi 2-3 nm masofa bilan ajralib turadi. Plazmolemmalar orasida maxsus oqsil komplekslar joylashadi va hujayralar orasida ionlar hamda mayda molekularlar tashilishini ta'minlovchi kanallar hosil qiladi. Bunday bog'lanishlar barcha to'qimalarda uchraydi.



4-rasm. Ko'p hujayrali hayvonlar hujayrasi ultrastrukturasi sxemasi

(A.A. Zavarzindan M.Yu. Punin bo'yicha): Hujayraning ultramikroskopik tuzilishi: 1- sitolemma (sitoplazmatik membrana); 2- pinotsitar pufakchalar; 3 - sentrosoma (hujayra markazi; sitomarkaz); 4- gialoplazma; 5- donador endoplazmatik to'r; a- donador to'ring membranasini, b- ribosomalar; 6-perinuklear bo'shliqning endoplazmatik retikulumning bo'shliqlari bilan bog'lanishi; 7- yadro; 8- yadroviy vaqt; 9- donador bo'lmagan (silli) endoplazmatik retikulum; 10-

yadrocha; 11- ichki to'r apparati (Golji kompleksi); 12- sekretor vakuolalar; 13- mitoxondriya; 14- lizosomalar; 15- fagotsitozning ketma-ket uchta bosqichi; 16- hujayra membranasining (sitolemma) membranalari bilan bog'lanishi



5-rasm. Hujayra membranasining tuzilishi (sxema): 1-lipidlar; 2-ikki qavat lipid molekularining gidrofob zonasi; 3-

membrananing integral oqsillari; 4-gliko-kaliksning polisaxaridlari.

Plazmolemmaning transport vazifasi suv, ionlar, ayrim mayda molekularning diffuziya yo'li bilan (nafaol) o'tkazilishidan tashqari, konsentratsiya gradientiga qarshi yo'nalishda, ATF parchalanishi energiyasi hisobiga faol tashilishi bilan ham bog'liq. Bu jarayonlarda maxsus oqsil

tashuvchilar ishtirok qiladi. Biopolimerlarning yirik molekulari amalda plazmolemma orqali o'tmaydi. Qator hollarda makromolekulalar va hatto yirik zarrachalar hujayra ichiga **endotsitoz** yo'li bilan kiradi. Endotsitoz shantli ravishda **fagotsitoz** (hujayra tomonidan yirik zarrachalar, m., bakteriyalar, hatto boshqa hujayralarning qismlarini qamrab olinishi va yutilishi) hamda pinotsitoz (makromolekulyar birikmalarning qamrab olinishi)ga bo'linadi. Plazmolemma **ekzotsitoz** (hujayradan moddalarning chiqarilishi)da ham ishtirok qiladi. Bunda hujayra ichida hosil bo'lgan moddalar - oqsillar, glikozaminoglikanlar, yog' tomchilari va boshqalar hujayra atrofmuhitiga chiqariladi.

Endotsitoz va ekzotsitoz amalga oshishida plazmolemma bilan aloqada bo'luvchi fibrillar sitoplazmatik strukturalar - qisqaruvchi mikrofilamentlar va mikronaychalar ishtirok qiladi. Hayvonlar ko'pchilik hujayralarining plazmolemmasi 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 keladi. Aksariyat ko'pchilik hollarda hayvon hujayralarining yuzasida mikroso'rg'ichlar (mikrovorsinkalar) uchraydi. Ularning diametri 100 nm atrofida, uzunligi va bir hujayradagi soni turlicha bo'ladi. Mikroso'rg'ichlar so'ruvchi (shimuvchi) epiletiiy hujayralari yuzasida ayniqsa ko'p va baland bo'yi bo'ladi.

Hujayralararo bog'lanish (kontakt)lar. *Ko'p hujayralilarda plazmolemma har xil hujayralararo bog'lanishlar hosil bo'lishi va hujayralar o'rtasida aloqa o'rnatilishida ham faol ishtirok qiladi.*

Eng oddiy bog'lanishda qo'shni hujayralarning plazmolemmalari o'zaro 15-20 nm gacha yaqinlashib, ularning glikokaliksi aloqaga kirishadi. Zich bog'lanish (bekituvchi zona) ikki qo'shni hujayraning plazmolemmasi maksimal darajada yaqinlashib go'yoki qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu zona ionlar va makromolekulalar o'ta olmaydigan to'siq bo'lib, hujayraaro yoriqlarni bekitib, tashqi muhitdan chegaralab turadi. Ko'pincha, ayniqsa, epiteliiyda hujayralar bog'lanishinig alohida turi - desmosomalar uchraydi. Ular diametri 0,5 mkm keladigan tuzilmalar bo'lib, qo'shni hujayralar membranalari orasida elektronlar uchun zich zona joylashadi. Desmosomalar asosan hujayralar orasida gi mexanik bog'lanishni ta'minlaydi.

Yoriqsimon bog'lanish (neksus) 0,5-3 mkm keladigan zona bo'lib, bu yerda qo'shni hujayralarning plazmolemmasi 2-3 nm masofa bilan ajralib turadi. Plazmolemmalar orasida maxsus oqsil komplekslar joylashadi va hujayralar orasida ionlar hamda mayda molekularlar tashilishini ta'minlovchi kanallar hosil qiladi. Bunday bog'lanishlar barcha to'qimalarda uchraydi.

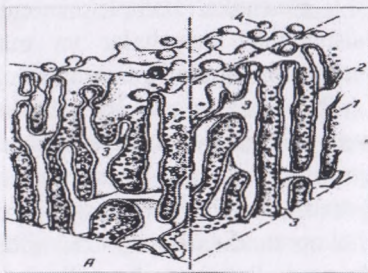
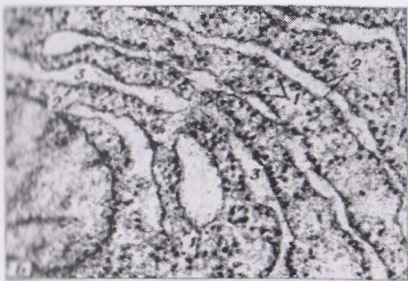
Bog'lanishning yana bir turi - sinapslar nerv to'qimasini o'rganishda qarang chiqiladi.

Hujayraning organellalari. Organellalar barcha hujayralarda doimo uchraydigan va o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan, hujayraning muayyan va muhim vazifalarini bajaradigan mikrostrukturalardir. Membranali tuzilishga ega (plazmolemma, sitoplazmatik to'r, mitoxondriyalar, plastinkali kompleks, lizosomalar, peroksisomalar) va membranasi tuzilgan (erkin yotuvchi ribosomalar va polisomalar, mikronaychalar, sentriolalar va filamentlar) organellalar farq qilinadi. Tuzilishida membrana ishtirok etadigan organellalardan sitoplazmatik to'r, plastinkali kompleks, lizosomalar, peroksisomalar va o'zak qobig'i hujayraning vakuolyar sistemasini tashkil qiladi. Bu sistemaning elementlari gialoplazmadan bir membrana bilan chegaralangan bo'lib, hujayra ichida moddalar sintezi va transporti (tashilishi)ni amalga oshiradi. Mitoxondriyalar ikkita membrana vositasida gialoplazmadan chegaralanib turadi. Organellalar ichini o'z tarkibi, xossalari va vazifalariga ko'ra gialoplazmadan farq qiluvchi moddalar - matriks to'ldirib turadi.

Sitoplazmatik to'r vakuola, yassi xaltachalar, naychalar shaklidagi o'zaro tutashgan, membrana bilan o'ralgan bo'shliqlar sistemasi bo'lib, elektron mikroskop vositasida ko'rinadi. Granulyar va agranulyar sitoplazmatik to'r farq qilinadi.

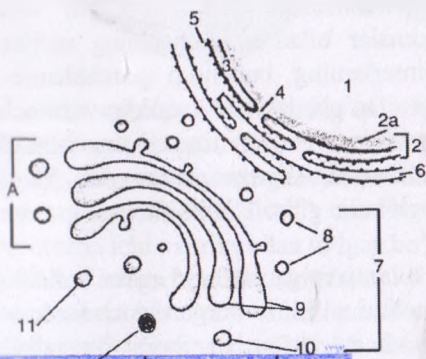
Granulyar sitoplazmatik to'r (6-rasm) kengligi 20 nm dan bir necha mkm gacha bo'lgan, membrana bilan o'ralgan bo'shliqlar sistemasi bo'lib, membrananing sirtqi yuzasida donacha (granula)lar shaklida ribosomalar joylashadi. Sitoplazmatik to'rning bu turi oqsillar biosintezida faol ishtirok qilib, oqsilli sekret ishlab chiqaruvchi bez hujayralari, gepatotsitlar, fibrotsitlar va plazmotsitlarda ayniqsa, yaxshi taraqqiy qilgan. Granulyar sitoplazmatik to'rda membrana tarkibiga kiruvchi integral oqsillar ham hosil bo'ladi.

Agranulyar sitoplazmatik to'r membrana bilan chegaralangan mayda, diametri 50-100 nm keladigan vakuolalar va tarmoqlanishi hamda bir-biri bilan tutashishi mumkin bo'lgan naychalardan iborat. Bu yerdagi membrana 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 metabolizmida, turli xil zararli moddalarning maxsus fermentlar yordamida zararsizlantirilishida ishtirok qiladi.



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.

Plastinkali kompleks (ichki to'rsimon apparat, Golji kompleksi). (7-rasm) Preparatlarga og'ir metallarning tuzlari bilan ishlov berilganda ko'rinadigan organella bo'lib, K. Golji tomonidan birinchi marta nervotsitlarda aniqlangan. Elektron mikroskopda bu organella sitoplazmaning kichik bir qismida to'plangan membranali tuzilmalar holida ko'rinadi. Bunday to'plamlar **diktiosomalar deyilib**, hujayrada bir nechta bo'lishi mumkin. K.Golji tomonidan birinchi marta nervotsitlarda aniqlangan. Elektron mikroskopda bu organella sitoplazmaning kichik bir qismida to'plangan membranali tuzilmalar holida ko'rinadi. Bunday to'plamlar **diktiosomalar deyilib**, hujayrada bir nechta bo'lishi mumkin.



7-rasm. Elektron mikroskop bilan Golji kompleksining tuzilishi sxemasi (V.B.Zaytsev bo'yicha): 1 - yadro, karioplazma; 2 - yadro konverti; 2a - qatlam (yadro plitasi); 3 - perinuklear bo'shliq; 4 - yadroviy vaqt; 5 - ribosomalar; 6 - donador endoplazmatik retikulum; 7 - Golji kompleksi (A - sis-tomon, yetilmagan; B - trans-tomon, etuk); 8 - transport pufakchalari; 9 - Golji kompleksining tanklari paketlari; 10 - vakuolalar; 11 - gidrolaza pufakchalari; 12 - sekretor granularlar

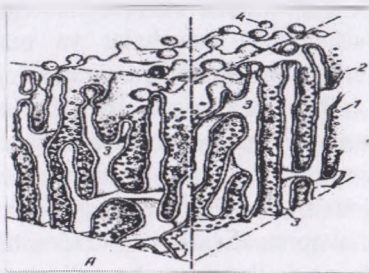
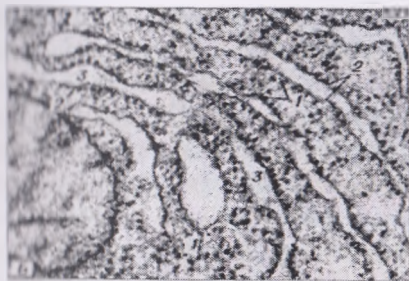
Bog'lanishning yana bir turi - sinapslar nerv to'qimasini o'rganishda qarab chiqiladi.

Hujayraning organellalari. Organellalar barcha hujayralarda doimo uchraydigan va o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan, hujayraning muayyan va muhim vazifalarini bajaradigan mikrostrukturalardir. Membranali tuzilishga ega (plazmolemma, sitoplazmatik to'r, mitoxondriyalar, plastinkali kompleks, lizosomalar, peroksisomalar) va membranasiz tuzilgan (erkin yotuvchi ribosomalar va polisomalar, mikronaychalar, sentriolalar va filamentlar) organellalar farq qilinadi. Tuzilishida membrana ishtirok etadigan organellalardan sitoplazmatik to'r, plastinkali kompleks, lizosomalar, peroksisomalar va o'zak qobig'i hujayraning vakuolyar sistemasini tashkil qiladi. Bu sistemaning elementlari gialoplazmadan bir membrana bilan chegaralangan bo'lib, hujayra ichida moddalar sintezi va transporti (tashilishi)ni amalga oshiradi. Mitoxondriyalar ikkita membrana vositasida gialoplazmadan chegaralanib turadi. Organellalar 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, membrana bilan o'ralgan bo'shliqlar sistemasi bo'lib, elektron mikroskop vositasida ko'rinadi. Granulyar va agranulyar sitoplazmatik to'r farq qilinadi.

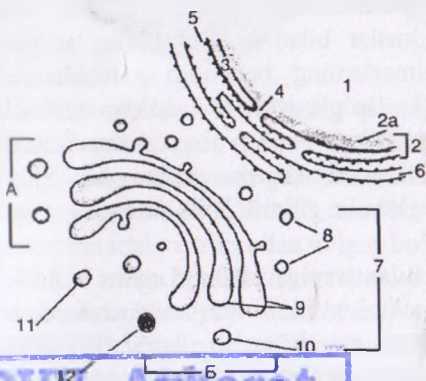
Granulyar sitoplazmatik to'r (6-rasm) kengligi 20 nm dan bir necha mkm gacha bo'lgan, membrana bilan o'ralgan bo'shliqlar sistemasi bo'lib, membrananing sirtqi yuzasida donacha (granula)lar shaklida ribosomalar joylashadi. Sitoplazmatik to'rning bu turi oqsillar biosintezida faol ishtirok qilib, oqsilli sekret ishlab chiqaruvchi bez hujayralari, gepatotsitlar, fibrotsitlar va plazmotsitlarda ayniqsa, yaxshi taraqqiy qilgan. Granulyar sitoplazmatik to'rda membrana tarkibiga kiruvchi integral oqsillar ham hosil bo'ladi.

Agranulyar sitoplazmatik to'r membrana bilan chegaralangan mayda, diametri 50-100 nm keladigan vakuolalar va tarmoqlanishi hamda bir-biri bilan tutashishi mumkin bo'lgan naychalardan iborat. Bu yerdagi membrana 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 metabolizmada, turli xil zararli moddalarning maxsus fermentlar yordamida zararsizlantirilishida ishtirok qiladi.



6-rasm. Granulyar sitoplazmatik to'ring tuzilishi: A-sxema; B-jigar hujayrasi kesimi bir qismining electron mikrofotografiyasi; 1-ribosomal; 2-plastinkalar; 3-sisternalarning ichidagi bo'shliq; 4-ribosomalarga ega bolmagan membranadan ajraluvchi pufakchalar.

Plastinkali kompleks (ichki to'rsimon apparat, Golji kompleksi). (7-rasm) Preparatlarga og'ir metallarning tuzlari bilan ishlov berilganda ko'rinadigan organella bo'lib, K. Golji tomonidan birinchi marta nervotsitlarda aniqlangan. Elektron mikroskopda bu organella sitoplazmaning kichik bir qismida to'plangan membranali tuzilmalar holida ko'rinadi. Bunday to'plamlar **diktiosomalar deyilib**, hujayrada bir nechta bo'lishi mumkin. K.Golji tomonidan birinchi marta nervotsitlarda aniqlangan. Elektron mikroskopda bu organella sitoplazmaning kichik bir qismida to'plangan membranali tuzilmalar holida ko'rinadi. Bunday to'plamlar **diktiosomalar deyilib**, hujayrada bir nechta bo'lishi mumkin.



7-rasm. Elektron mikroskop bilan Golji kompleksining tuzilishi sxemasi (V.B.Zaytsev bo'yicha): 1 - yadro, karioplazma; 2 - yadro konverti; 2a - qatlam (yadro plitasi); 3 - perinuklear bo'shliq; 4 - yadroviy vaqt; 5 - ribosomal; 6 - donador endoplazmatik retikulum; 7 - Golji kompleksi (A - sis-tomon, yetilmagan; B - trans-tomon, etuk); 8 - transport pufakchalari; 9 - Golji kompleksining tanklari paketlari; 10 - vakuolalar; 11 - gidrolaza pufakchalari; 12 - sekretor granularlar

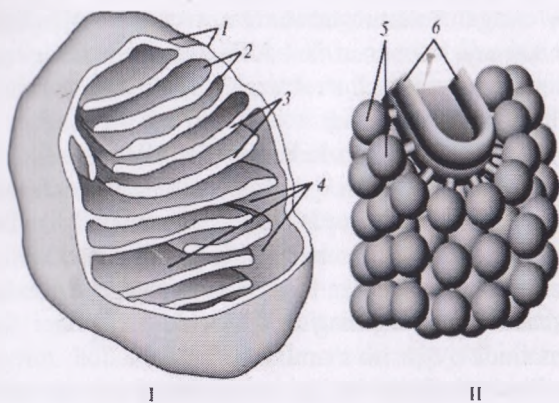
Plastinkali kompleks membrana bilan o'ralgan yassilangan xaltachalar (sistemalar), naychalar va mayda pufakchalar (vezikulalar)dan iborat murakkab organella. Sekretor hujayralarda u o'zak bilan hujayra apikal uchi (qutbi) orasida joylashadi. Bu organella sitoplazmatik to'rdan sintezlangan moddalarning segrigatsiyasi va to'planishida, ularning kimyoviy qayta qurilish va yetilishida ishtirok qiladi hamda shu yo'l bilan sekretsiyada qatnashadi. Sekret tarkibiga kiruvchi murakkab oqsillar - glikoproteidlar va mukoproteidlarning polisaxaridlari plastinkali kompleksda sintezlanadi. Ayrim hollarda bu organellaning pufakchalarida qayta sintezlangan lipidlar molekularining to'planishi va lipoproteidlar hosil bo'lib, pufakchalar yordamida hujayradan tashqariga chiqarilishi mumkin. Plastinkali kompleks membranalari granulyar sitoplazmatik to'r ishtirokida hosil bo'ladi.

Lizosomalar pufaksimon shakldagi 0,2-0,5 mkm kattalikka ega bo'lgan bir (yakka) membrana bilan o'ralgan tuzilmalardir. Ularning xarakterli belgisi turli biopolimerlarni gidrolizlovchi fermentlar (proteinazalar, nukleazalar, glyukozidazalar, fosfatazalar, lipazalar) saqlashidir. Birlamchi, ikkilamchi (fagolizosomalar va autofagosomalar) lizosomalar va qoldiq tanachalar farq qilinadi. Birlamchi lizosomalar strukturasiz modda bilan to'lgan, gidrolazalar, jumladan faol kislotali fosfataza saqlovchi pufakchalardir. Ferment granulyar sitoplazmatik to'rdan hosil bo'lib, plastinkali kompleks 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 organellalarining birlamchi lizosomalar bilan qo'shilishining natijasidir. Lizosomalar ichida turli biopolimerlarning batamom parchalanmasligi natijasida, bunday mahsulotlar to'planishidan qoldiq tanachalar (telolizosomalar) paydo bo'lishi mumkin. Ba'zan lizosomalar ishtirokida hujayra sintezlagan moddalar modifikatsiyaga uchraydi. Masalan, qalqonsimon bez hujayralarida tiroglobulin gidrolizlanib tiroksin gormoniga aylanadi.

Peroksisomalar membrana 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. Peroksisomalar sitoplazmatik to'r sistemalarining kengaygan tomonlarida hosil bo'ladi, deb hisoblanadi. Bu organellada aminokislotalarni oksidlovchi fermentlar, shuningdek bu jarayon natijasida hosil bo'luvchi H_2O_2 ni parchalovchi katalaza fermenti uchraydi.

Peroxisomal, ayniqsa, buyrak va jigar hujayralari uchun xarakterli strukturalardir.

Mitoxondriyalar (xondrosomalar) (8-rasm) barcha eukariot hujayralarda uchraydigan ipcha, tayoqcha yoki donachalar shaklidagi, 1,0-10,0x0,2-0,5 mkm kattalikka ega organellalardir. Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi hujayraning nafas olishida qatnashish, ya'ni qand va yog'larning oksidlanishidan hosil bo'ladigan energiya hisobiga ATF sintezlashdir. Shuning uchun ularni hujayraning energetik stansiyalari deb ham ataydilar. Hujayralarda mitoxondriyalarnig soni bir necha yuz (hatto 2-3 mingtagacha) bo'lishi mumkin. Ularning shakli va kattaligi esa o'zgaruvchan bo'ladi. Tirik hujayralarda mitoxondriya o'z o'rnini o'zgartirishi, o'zaro qo'shilishi, bo'linishi mumkin. Mitoxondriyalar butun sitoplazmada bir tekis tarqalgan yoki energiyaga 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 beradi.



8-rasm.

Mitoxondriya: I - umumiy tuzilish sxemasi: 1 - tashqi membrana; 2 - ichki membrana; 3 - kristal; 4 - matritsa; II - Kristaning tuzilishi diagrammasi: 5 - qo'ziqorin tanasi (ATP sintetaza); 6 - ichki membrananing burmasi (Alberts bo'yicha)

Mitoxondriya har birining qalinligi 7 nm keladigan ikkita membrana bilan chegaralangan. Tashqi membrana konturi tekis xaltaga o'xshagan bo'lib, mitoxondriyani gyaloplazmadan ajratib turadi. Tashqi va ichki membrana oralig'ida 10-20 nm bo'shliq mavjud. Ichki mitoxondrial membrana ichi matriks bilan to'lgan bo'shliqni o'rab turadi. Ichki membrana bo'shliq ichiga burma (krista)lar shaklida o'sib kiradi. Kristalarning membranalarida ATF sintezlanishi uchun zarur fermentlar 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 molekullari, donachalar mitoxondrial ribosomalaridir.

Ribosomalar kattaligi 25x20x20 nm, oqsil va RNK molekulalaridan tashkil topgan ribonukleoproteid tanachalar bo'lib, hujayraning oqsillar sintezlovchi tuzilmalaridir. Har bir ribosoma biri kattaroq va ikkinchisi kichikroq ikki qismdan tuzilgan. Alohida-alohida yotuvchi ribosomalar va kompleks ribosomalar - polisomalar farq qilinadi. Kam tabaqalangan va tez o'sayotgan hujayralarda ribosomalar gialoplazmada asosan erkin yotadi. Ixtisoslashgan hujayralarda esa ribosomalar sitoplazmatik to'r bilan bog'liq bo'lib, hujayra "eksport" qiladigan oqsillarni sintezlaydi. Ribosomalarga boy, intensiv ravishda oqsil sintezlovchi hujayralarning sitoplazmasi bazofilik 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, devorining qalinligi 5 nm atrofida. Turli manbalar (eng sodda hayvonlarning tukchalari, nervotsitlar, 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, sentriollar, tukchalar, xivchinchalar hosil bo'lishida ishtirok qiladi.

Sentriollar juda mayda, zich tanachalar bo'lib, odatda juft holda (diplosoma) joylashadi. Diplosoma ochroq bo'yaluvchi sitoplazma bilan o'ralgan. Undan radial yo'nalishda sitoplazmaga tarqaluvchi fibrillalar **sentrosfera** deyiladi. Sentriollar va sentrosfera **hujayra markazi** deb nomlanadi. Hujayra markazi bo'linayotgan hujayrada mitotik duk (urchuq) hosil bo'lishda qatnashadi. Sentriollarning nozik ichki tuzilishini faqat elektron mikroskop yordamida o'rganish mumkin bo'ladi.

Sentriol kovakli silindr shaklida bo'lib, uning devori har biri uchta mikronaychaga ega 9 triplet (uchtalik)dan iborat. Sentriolning yo'g'onligi 0,2 mkm atrofida, uzunligi esa 0,3-0,5 mkm keladi. Har bir sentriol strukturasiz yoki ingichka tolalardan iborat matriks bilan o'ralgan. Interfazadagi hujayraning "ona" va "qiz" sentriollari farqlanib, "qiz" sentriolning uchi "ona" sentriola yuzaga to'g'ri burchak hosil qilib yo'nalgan.

Kiritmalar sitoplazma uchun doimiy bo'lmagan tarkibiy qismlar bo'lib, hujayrada moddalar almashinuvi holatiga ko'ra paydo bo'lishi va yo'qolib kyetishi mumkin. Trofik, ekskretor, sekretor va pigment kiritmalar farq qilinadi. Trofik kiritmalar kimyoviy tarkibiga ko'ra carbonsuv, yog' va oqsil kiritmalarga bo'linadi. Hayvon hujayralaridagi glikogen polisaxaridi, yog' tomchilari, tuxum hujayralaridagi vitellin oqsili trofik kiritmalar hisoblanadi. Sekretor kiritmalar odatda yumaloq shaklga ega bo'lib,

hujayralarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'luvchi biologik faol moddalar saqlaydi. Ekskretor kiritmalar hujayralardan chiqarilishi lozim bo'lgan metabolitlar bo'lib hech qanday ferment yoki biologik faol moddalarga ega emas.

Pigment kiritmalar kelib chiqishiga ko'ra **ekzogen** (tashqaridan kirgan) va **endogen** (organizmda hosil bo'lgan) bo'lishi mumkin. Karotin, chang zarrachalari, bo'yoqlar va boshqalar ekzogen pigmentlar hisoblansa, gemoglobin, gemosiderin, bilirubin, melanin va lipofussin endogen pigmentlardir. Pigmentlar to'qimalarning rangini o'zgartiradi va ko'pincha diagnostik belgilar hisoblanadi

O'zak (yunon. - *caruon*, lotin. - *nucleus*) hujayraning muhim tarkibiy qismi va uning vazifalari hujayrada yuz beradigan oqsil biosintezi bilan chambarchas bog'liq.

O'zakda irsiy informatsiya (axborot) o'zgarmasdan saqlanadi. Bu hol o'zakda DNK molekulalarining qaytadan hosil bo'lishi, ya'ni reduplikatsiyasi natijasida amalga oshadi. Mitoz bo'linishidan keyin paydo bo'lgan har bir hujayra sifat va miqdor jihatdan tamomila bir xil genetik informatsiya oladi. O'zakda hujayraning oqsil sintezlovchi apparati ham yaratiladi. Bu jarayon o'zakning DNK molekulalarida informatsion, transport va ribosomal RNK sintezlanishi, o'zakda sintezlangan ribosomal RNK bilan sitoplazmada sintezlanib o'zakka o'tgan ribosomal oqsillar birikishi natijasida ribosomal subbirliklar hosil bo'lishini o'z ichiga oladi. Shunday qilib, o'zak strukturalari nuklein kislotalar va oqsillar sintezida asosiy ahamiyatga ega.

O'zak eukariot hujayralarning doimiy tarkibiy qismi bo'lib, odatda bir, ayrim hollarda bir necha 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, lekin murakkab o'zakli hujayralar (masalan, leykotsitlar) ham uchraydi.

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

Kariolemma ikkita - ichki va tashqi o'zak membranalardan iborat. Bu ikkala membrana perinuklear bo'shliq vositasida bir-biridan ajralib turadi. Kariolemmaning membranalari o'z tuzilishiga ko'ra, boshqa hujayra membranalardan farq qilmaydi. Kariolemma tashqi membranasini sitoplazmatik to'r bilan bevosita aloqasi mavjud bo'lishi mumkinligi,

gialoplazma tomonidagi yuzasida poliribosomalar saqlashiga ko'ra, sitoplazmatik to'rt membrana sistemasiga kiritish mumkin. Ichki membrana esa o'zakdagi xromatin modda bilan aloqador bo'ladi. O'zak qobig'ida xarakterli strukturalar - teshik (pora)lar mavjud. Ular kariollemma membranalarining o'zaro qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Teshiklarning diametri 80-90 nm, bu teshikda murakkab tuzilgan donador va tolador strukturalar bor.

Karioplazmaning turli bo'yoqlar, ayniqsa, asosli bo'yoqlarni yaxshi qabul qiladigan zich moddadan iborat qismi **xromatin** (yunon. *chromos-rang*, bo'yoq) nomini olgan. Xromatinning 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 tekis tarqalib yoki ayrim-ayrim parchalar holida to'planib joylashishi mumkin.

Interfazadagi o'zakning xromatini dekonpensatsiya natijasida siyraklashgan (yumshoqlashgan) xromosomalardir. Xromosomalarning to'liq dekonpensatsiyalanadigan qismlari **euxromatin** nomini oladi va bu joyda moddalar sintezi yuqori sur'atlar bilan amalga oshadi. To'liq dekonpensatsiyalanmaydigan qismlar esa **heteroxromatin** deb nomlanadi. Xromatin mitoz paytida maksimal darajada kondensatsiyalanib zichlashadi va xromosomalar shaklida ko'rinadi. Bu davrda xromatin hech qanday sintez jarayonlarini amalga oshirmaydi. Shunday qilib, interfazadagi o'zakning xromosomalari dekonpensatsiya holatida bo'lib, faol ravishda transkripsiya va reduplikatsiya jarayonlarini amalga oshiradi, mitoz paytida esa maksimal darajada kondensatsiyalanadi, moddalar sintezlanishida ishtirok qilmaydi va genetik materialni "qiz" hujayralar orasida taqsimlash vazifasini bajaradi.

Xromosomalar (yunon. *chromos-rang*, *soma-tanacha*) DNKning oqsillar (asosan giston oqsili) bilan birikmasi, ya'ni dezoksiribonukleoproteid (DNP)dan iborat tuzilmalardir. DNP molekulari xromosomalarning elementar fibrillarini hosil qiladi. Keyingi paytlarda har bir xromosoma murakkab ravishda taxlanib joylashgan gigant (juda yirik) bir DNP fibrilladan iborat, degan fikr ilgari surilmoqda.

Mitotik xromosomalarni ular eng yuqori darajada kondensatsiyalangan paytda, ya'ni metafazada va anafazaning boshida o'rganish qulay. Bu holatda xromosomalar uzunligi turlicha tayoqchalar shaklida bo'ladi. Ularning ko'pchiligida xromosomani ikki elkaga bo'luvchi birlamchi ingichkalashgan joy - sentromer osonlik bilan kuzatiladi. Elkalari teng yoki deyarli teng xromosomalar **metatsentrik**, elkalari teng bo'lmaganlari - **submetatsentrik** xromosomalar deyiladi.

Bir elkasi juda qisqa, bilinar-bilinmas darajada bo'lgan xromosomalar **akrotsentrik** xromosomalar deyiladi. Sentromer bilan mitoz paytida xromosomalar harakatini ta'minlovchi mitoz dukining mikronaychalari tutashgan bo'ladi. Ayrim xromosomalarning uchlaridan biriga yaqin joyida kichik bir qism - xromosoma yo'ldoshini chegaralab turuvchi ikkilamchi ingichkalashgan joy mavjud. Bu joy aynan shu yerda interfazada o'zakcha hosil bo'lgani uchun **o'zakcha tashkilotchisi** deb nomlanadi. Bu yerda ribosomalar RNK sini sintezlovchi DNK joylashadi. Xromosomalarning elkalari telomerlar (oxirgi qismlar) bilan tamom bo'ladi. Xromosomalarning katta kichikligi ham ularning soni kabi turli organizmlarda har xil bo'ladi. Xromosomalarning soni, katta kichikligi va tuzilishining o'ziga xosliklari shu turning **kariotipi** deyiladi. Maxsus bo'alganda xromosomalarning turli qismlari bo'yoqlarni bir xil qabul qilmaydi: xromosomalarning uzunligi bo'ylab yaxshi bo'yalgan va bo'yalmagan qismlar navbatlashib keladi. Har bir xromosomaning uzunasiga differensial bo'yalishi o'ziga xos ekanligi ham ahamiyatga ega. Differensial bo'yash usuli bilan xromosomalarning tuzilishi sinchiklab o'rganilgan.

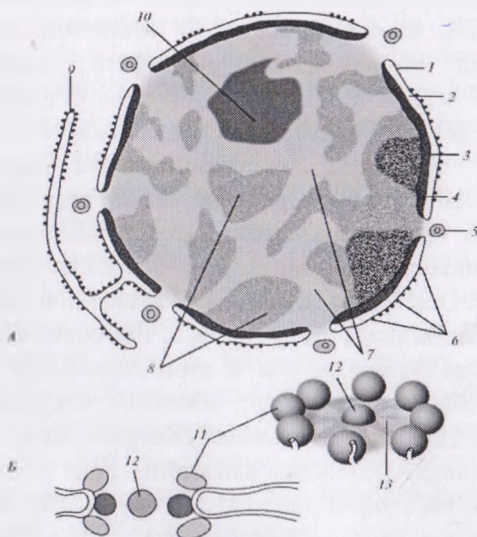
Ma'lum bir turdagi hayvonning barcha hujayralarida kariotipni tashkil qiluvchi xromosomalar soni bir xil ekanligini qayd qilish lozim. Cho'chqaning har bir somatik hujayrasida 40, qo'ynikida 54, qoramol va echkinikida 60, otnikida 66, it va tovuqlarnikida 78 xromosoma bor. Kariotipni tashkil qiluvchi xromosomalarning deyarli barchasi (**autosomalar**) o'z juftiga ega va faqat ikkitasi o'zaro juft emas. O'zaro juft bo'lmagan ikki xromosoma **geteroxromosomalar** deb ataladi va X, Y harflari bilan belgilanadi. Kariotipda bu xromosomalar qanday kombinatsiyada mavjud bo'lishi jinsni belgilagani uchun ular **jinsiy xromosomalar** deb 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 interfazada ish holatida (dekondensatsiyalangan), ikkinchisi esa, nafaol, kondensatsiyalangan holatda bo'ladi. Kondensatsiyalangan nafaol X xromosomani o'zakcha yaqinida, ayrim hollarda kariolemma 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** deyiladi.

O'zakcha. Odatda hamma tirik eukariot hujayralarning o'zagida bir yoki bir necha yumaloq shakldagi, 1-5 mkm kattalikka ega va yorug'likni

kuchli sindiruvchi struktura - o'zakcha ko'rinadi. O'zakcha RNKga boy, binobarin, bazofil bo'yaladi. U o'zakdagi eng zich tuzilma bo'lib, xromosomaning hosilasi hisoblanadi va interfazada faol ravishda RNK sintezlaydi. O'zakcha ribosomal RNK va ribosomalalar hosil bo'ladigan joy ekanligi aniqlangan.

O'zakchani tuzilishi bir xil emas: yorug'lik mikroskopida uning nozik tolador tuzilishini kuzatish mumkin. Elektron mikroskopda tolador va donador qismlar ko'rinadi. Donachalarning diametri 15-20 nm, fibrillalarning yo'g'onligi 6-8 nm. Fibrillalar ribonukleoproteid ipchalar, donachalar esa ribosomalarning shakllanayotgan qismlari hisoblanadi. Intensiv ravishda RNK sintezlanayotganda o'zakchada ko'p miqdorda donachalar ko'rinadi, bunday sintez to'xtaganda o'zakcha bazofil zich fibrillyar tanachaga aylanadi. RNK sintezini susaytiruvchi moddalar (aktinomitsin, siklogeksimid, gidrooksimochevina va b.) o'zakcha strukturasining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

O'zak shirasi oqsilning kolloid eritmasi bo'lib, gematoksilin-eozinda bo'yalmaydi. U metabolitlar tez diffuziyaga uchraydigan va ribosoma ribonukleoproteidlari hamda RNK molekulari o'zak poralariga qarab harakatlanadigan muhitdir.



9-rasm. Hujayra

yadrosi: A - yadro: 1 - kariotekaning tashqi membranasi (tashqi yadro membranasi); 2 - perinuklear bo'shliq; 3 - karyotekaning ichki membranasi (ichki yadro membranasi); 4 - yadro plitasi; 5 - gozeneklar kompleksi; 6 - ribosomalar; 7 - nukleoplazma (yadro sharbati); 8 - kromatin; 9 - donador endoplazmatik retikulning sardoni; 10 - yadrocha; B - g'ovak kompleksi: I - fazoviy qayta qurish; II - asosiy tuzilmalar sxemasi; 11 - periferik granularlar; 12 - markaziy

granula; 13 - teshikning diafragmasi (B. Alberts va boshqalarga ko'ra, o'zgarishlar bilan)

Hujayralarning fiziologik xossalari. Hujayraning bo'linishi.

Organizmdagi hujayralar sonining ortishi mavjud hujayralarning bo'linib ko'payishi hisobiga amalga oshadi. Hujayra bo'linishidan oldin DNK sintezi yuz beradi va xromosomalar reduplikatsiyaga uchraydi. Hujayraning bo'linishi boshlanishidan navbatdagi bo'linishigacha, yoki bo'linish boshlanishidan qariyb nobud bo'lishigacha bo'lgan yashash davri **hujayra sikli** deyiladi.

Yuqori umurtqalilarning voyaga etgan organizmlaridagi turli to'qima va organlar hujayralarining bo'linish qobiliyati bir xil emas. Tabaqalangan va ixtisoslashgan hujayralar (masalan, qon granulotsitlari) bo'linish qobiliyatini to'lig'icha yo'qotgan. Organizmda hujayralari doimo yangilanib turadigan to'qimalar - turli epiteliylar, qon yetishtiruvchi to'qimalar ham mavjud. **Hujayra sikli** ikki bo'linish oralig'i - **interfaza** va **mitoz** bo'linish davrini o'z ichiga oladi (10-rasm). Hujayra siklining bosqichlariga ko'ra, ko'payayotgan hujayralardagi DNK miqdori har xil bo'ladi. Bu holni somatik hujayralar ham, gametalar ham ko'payayotganda kuzatish mumkin. Ma'lumki, yetilgan tuxum va urug' hujayralarda xromosomalar soni gaploid bo'lib, DNK miqdori organizmning boshqa hujayralaridagidan 2 marta kamdir. Ploidlik n harfi bilan belgilanadi, 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 $2c$. O'talanish jarayonida ikki gaploid hujayra qo'shilishidan hosil bo'ladigan hujayra - zigota diploid ($2n$, $2c$)dir.

Bundan keyin zigotaning maydalanishidan hosil bo'ladigan diploid hujayralarning navbatdagi bo'linishlari natijasida taraqqiy qiladigan organizmning yetilgan jinsiy hujayralardan tashqari barcha hujayralari odatda diploid bo'ladi.

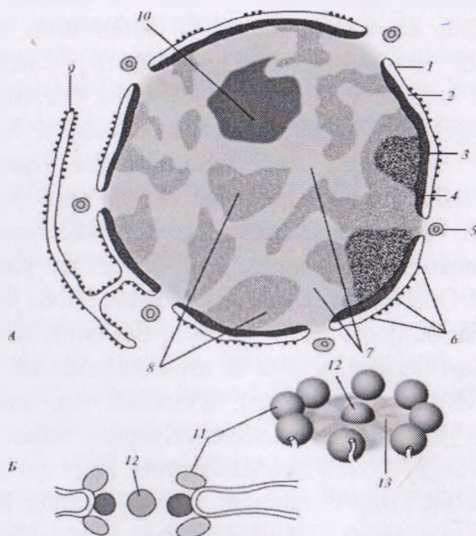
Diploid hujayralarning hujayra sikli tekshirilsa, ularning populyatsiyasida ham diploid ($2c$), ham tetraploid ($4c$) va oraliq miqdorda DNK saqlovchi interfazadagi hujayralarni uchratish mumkin. Hujayralarning DNK miqdoriga ko'ra, bunday turli xil bo'lishning sababi DNK miqdorining ikki barobar ortishi interfazaning ma'lum bir paytida yuz berishi, bo'linishi esa faqat bu jarayondan keyin amalga oshishi bilan bog'liq.

Butun hujayra sikli to'rt davr: **mitoz** (M) hamda interfazaning **presintez** (G_1), **sintez** (S) va **postsintez** (G_2) davrlaridan iborat. Bevosita mitozdan keyin bolanadigan G_1 davrda hujayralar diploid bo'lib, har bir o'zakda $2c$ miqdorda DNK bor. Bo'linishdan keyin G_1 davrda oqsillar va RNK miqdori ona hujayradagidan kam. G_1 davrda hujayraning o'sishi asosan

kuchli sindiruvchi struktura - o'zakcha ko'rinadi. O'zakcha RNKga boy, binobarin, bazofil bo'yaladi. U o'zakdagi eng zich tuzilma bo'lib, xromosomaning hosilasi hisoblanadi va interfazada faol ravishda RNK sintezlaydi. O'zakcha ribosomal RNK va ribosomalalar hosil bo'ladigan joy ekanligi aniqlangan.

O'zakchani tuzilishi bir xil emas: yorug'lik mikroskopida uning nozik tolador tuzilishini kuzatish mumkin. Elektron mikroskopda tolador va donador qismlar ko'rinadi. Donachalarning diametri 15-20 nm, fibrillalarning yo'g'onligi 6-8 nm. Fibrillalar ribonukleoproteid ipchalar, donachalar esa ribosomalarning shakllanayotgan qismlari hisoblanadi. Intensiv ravishda RNK sintezlanayotganda o'zakchada ko'p miqdorda donachalar ko'rinadi, bunday sintez to'xtaganda o'zakcha bazofil zich fibrillyar tanachaga aylanadi. RNK sintezini susaytiruvchi moddalar (aktinomitsin, siklogeksimid, gidrooksimochevina va b.) o'zakcha strukturasining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

O'zak shirasi oqsilning kolloid eritmasi bo'lib, gematoksilin-eozinda bo'yalmaydi. U metabolitlar tez diffuziyaga uchraydigan va ribosoma ribonukleoproteidlari hamda RNK molekullari o'zak poralariga qarab harakatlanadigan muhitdir.



9-rasm. Hujayra

yadrosi: A - yadro: 1 - kariotekaning tashqi membranasi (tashqi yadro membranasi); 2 - perinuklear bo'shliq; 3 - karyotekaning ichki membranasi (ichki yadro membranasi); 4 - yadro plitisi; 5 - gozeneklar kompleksi; 6 - ribosomalar; 7 - nukleoplazma (yadro sharbati); 8 - kromatin; 9 - donador endoplazmatik retikulumning sardoni; 10 - yadrocha; B - g'ovak kompleksi: I - fazoviy qayta qurish; II - asosiy tuzilmalar sxemasi; 11 - periferik granularlar; 12 - markaziy

granula; 13 - teshikning diafragmasi (B. Alberts va boshqalarga ko'ra, o'zgarishlar bilan)

Hujayralarning fiziologik xossalari. Hujayraning bo'linishi.

Organizmdagi hujayralar sonining ortishi mavjud hujayralarning bo'linib ko'payishi hisobiga amalga oshadi. Hujayra bo'linishidan oldin DNK sintezi yuz beradi va xromosomalar reduplikatsiyaga uchraydi. Hujayraning bo'linishi boshlanishidan navbatdagi bo'linishigacha, yoki bo'linish boshlanishidan qariyb nobud bo'lishigacha bo'lgan yashash davri **hujayra sikli** deyiladi.

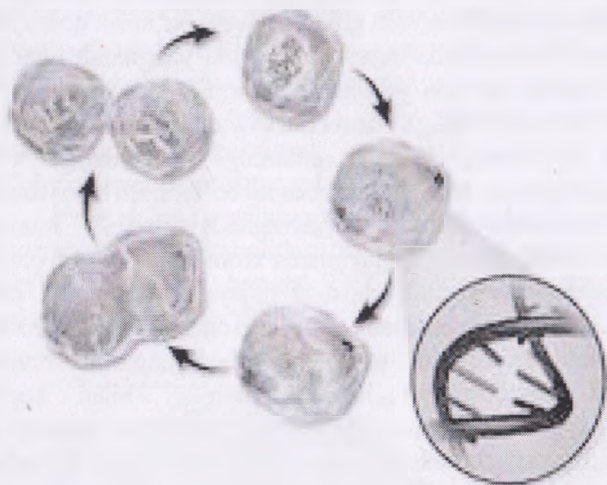
Yuqori umurtqalilarning voyaga etgan organizmlaridagi turli to'qima va organlar hujayralarining bo'linish qobiliyati bir xil emas. Tabaqalangan va ixtisoslashgan hujayralar (masalan, qon granulotsitlari) bo'linish qobiliyatini to'lig'icha yo'qotgan. Organizmda hujayralari doimo yangilanib turadigan to'qimalar - turli epiteliylar, qon yetishtiruvchi to'qimalar ham mavjud. **Hujayra sikli** ikki bo'linish oralig'i - **interfaza** va **mitoz** bo'linish davrini o'z ichiga oladi (10-rasm). Hujayra siklining bosqichlariga ko'ra, ko'payayotgan hujayralardagi DNK miqdori har xil bo'ladi. Bu holni somatik hujayralar ham, gametalar ham ko'payayotganda kuzatish mumkin. Ma'lumki, yetilgan tuxum va urug' hujayralarda xromosomalar soni gaploid bo'lib, DNK miqdori organizmning boshqa hujayralaridagidan 2 marta kamdir. Ploidlik **n** harfi bilan belgilanadi, 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 2 **n** bo'lgan (diploid) hujayrada DNK miqdori 2 **c**. O'talanish jarayonida ikki gaploid hujayra qo'shilishidan hosil bo'ladigan hujayra - zigota diploid (2 **n**, 2 **c**)dir.

Bundan keyin zigotaning maydalanishidan hosil bo'ladigan diploid hujayralarning navbatdagi bo'linishlari natijasida taraqqiy qiladigan organizmning yetilgan jinsiy hujayralardan tashqari barcha hujayralari odatda diploid bo'ladi.

Diploid hujayralarning hujayra sikli tekshirilsa, ularning populyatsiyasida ham diploid (2 **c**), ham tetraploid (4 **c**) va oraliq miqdorda DNK saqlovchi interfazadagi hujayralarni uchratish mumkin. Hujayralarning DNK miqdoriga ko'ra, bunday turli xil bo'lishning sababi DNK miqdorining ikki barobar ortishi interfazaning ma'lum bir paytida yuz berishi, bo'linishi esa faqat bu jarayondan keyin amalga oshishi bilan bog'liq.

Butun hujayra sikli to'rt davr: **mitoz** (M) hamda interfazaning **presintez** (G_1), **sintez** (S) va **postsintez** (G_2) davrlaridan iborat. Bevosita mitozdan keyin bolanadigan G_1 davrda hujayralar diploid bo'lib, har bir o'zakda 2 **c** miqdorda DNK bor. Bo'linishdan keyin 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 sinteziga tayyorlanishi boshlanadi. Navbatdagi, S davrda har bir o'zakka to'g'ri keladigan DNK miqdorining va bunga mutanosib holda xromosomalar sonining ikki barobar ortishi yuz beradi. S davrdagi turli hujayralarda DNK miqdori 2 c dan 4 c gacha bo'lishi mumkin. Bu hol DNK sintezining turli bosqichidagi (endigina sintezga kirishgan yoki uni yakunlagan) hujayralar tekshirilayotgani bilan bog'liq.

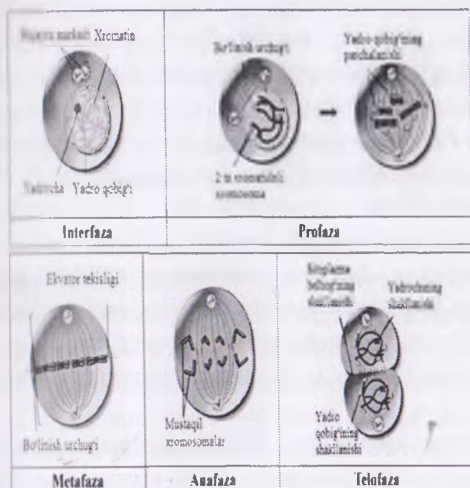


10-rasm.
Hujayra sikli.

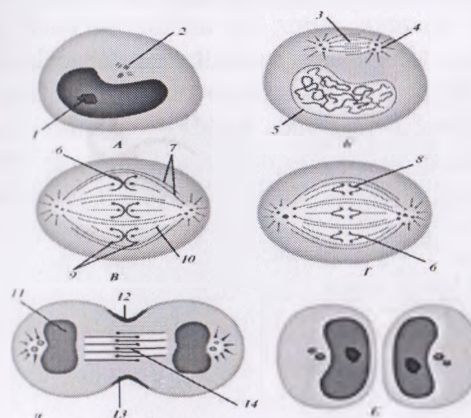
S davr hujayra siklining markaziy davridir. DNK sintezi davrini o'tmagan hujayralarning mitoz bo'linishiga kirish hollari uchramaydi. Faqat meyoznining ikkinchi bo'linishi bundan mustasnodir.

S davrda DNK miqdorining ortishiga mutanosib holda RNK sintezi darajasi ham ortib, G₂ davrda u o'zining maksimumiga etadi. G₂ (postsintez) davr **premitotik** davr ham deb ataladi. Bu davrda mitoz amalga oshishi uchun lozim bo'lgan i-RNK, bundan sal avvalroq esa ribosomalarning r-RNK si sintezlanadi. Premitotik davrda sintezlanuvchi oqsillardan tubulin - mitotik dukning oqsillari alohida ahamiyatga ega. G₂ davr oxirida va mitoz davomida xromosomalarning kondensatsiyalanishi bilan RNK sintezi keskin susayib, mitoz paytida umuman to'xtaydi. Shunga mutanosib holda oqsil sintezi 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 deyiladi.



11-rasm. Hujayrani bo'linishi



12-rasm. Mitozning bosqichlari. Xromatinning xromosomalar hosil bo'lishi bilan kondensatsiyasi, bo'linish shpindelining hosil bo'lishi va ikkita qiz hujayrada xromosomalar va sentriolalarning bir xil taqsimlanishi ko'rsatilgan: A - interfaza; B - profilaktika; B - metafaza; G - anafaza; D - telofaza; E - kech telofaza; 1 - yadrocha; 2 - sentriolalar; 3 - bo'linish mili; 4 - yulduz; 5 - yadro konverti; 6 - kinetoxora; 7 - uzluksiz

mikronaychalar; 8, 9 - xromosomalar; 10 - xromosoma mikronaychalari; 11 - yadroning shakllanishi; 12 - maydalangan jo'yak; 13 - aktin filamentlari to'plami; 14 - qoldiq (o'rta) tana (A. Xem va D. Kormak bo'yicha, o'zgarishlar bilan)

Mitoz. Mitoz (kariokinez) yoki murakkab bo'linish hujayralarning keng tarqalgan bo'linish usulidir. Murakkab bo'linishda hujayralarda

izchillik bilan yuz beradigan o'zgarishlarga ko'ra to'rt faza: profaza, metafaza, anafaza va telofaza farq qilinadi (11-12-rasmlar).

Turli manbalarda keltirilgan ma'lumotlarga qaraganda, mitoz 30 daqiqadan 5 soatgacha davom etadi. Sut emizuvchilar va qushlarning hujayralari uchun mitoz fazalarining davomlilik quyidagicha: profaza-30-60 daq.; metafaza-2-10 daq.; anafaza-2-3 daq.; telofaza-20-35 daq.

O'simlik va sovuq qonli hayvonlarning hujayralarida mitoz ancha sekin boradi. Yosh kalamushlar jigaming hujayralari kunduz soat 6 dan 20 gacha bo'linadi va kelasi kuni ertalabki soat 2-4 da interfazada bo'ladi. Mitozning intensivligi hayvon organizmi va to'qima turi, harorat, kislorod bilan ta'minlanish, muhitning reaksiyasi, 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 koeffitsienti** deyiladi.

Amitoz yoki oddiy bo'linish xromosomalarning spirallanishi, mitoz duki hosil bo'lishi kabi murakkab o'zgarishsiz amalga oshadigan bo'linishdir.

Organizmlar tuzilishi, taraqqiyoti va hayot faoliyatining asosi hisoblangan tuzilmani ifodalovchi "hujayra" so'zi bilan yonma-yon "tirik" so'zining ishlatilishi tamomila o'rinlidir. Hujayraning tirikligi (hayot faoliyati) biz yuqorida qarab chiqqan mitoz va amitoz bo'linish va ko'payishdan tashqari oziqlanish, ta'sirlanish, harakatlanish, tabaqalanish, sekretiya hamda qarish va nobud bo'lish orqali namoyon bo'ladi. Hayotiy jarayonlar doimo harakatda, ya'ni rivojlanishda bo'lib, rivojlanishni shu sistemaga xos ichki ziddiyatlarsiz tasavvur qilish mumkin emas. Ana shunday ichki ziddiyat hamma biologik sistemalar uchun moddalar almashinuvidir.

Nazorat savollar.

1. Hujayra deganda nimani tushunasiz?
2. Hujayralarning tarkibiy qismlari nima?
3. Protoplazma deganda nimani tushunasiz?
4. Kiritmalar – bu?
5. Kariolemma – bu?
6. O'zak plazmasi qanday nomlanadi?
7. Nimaga hujayra sikli deyiladi?
8. Qaysi xromosoma geteroxromosomalar deb ataladi?
9. Mitoz faza (bosqichlar)ni aytib bering?
10. Oddiy bo'linish qanday nomlanadi?

JINSIY HUYAYRALAR TUZILISHI, FILO-ONTOGENEZI VA EMBRIONAL TARAQQIYOTI

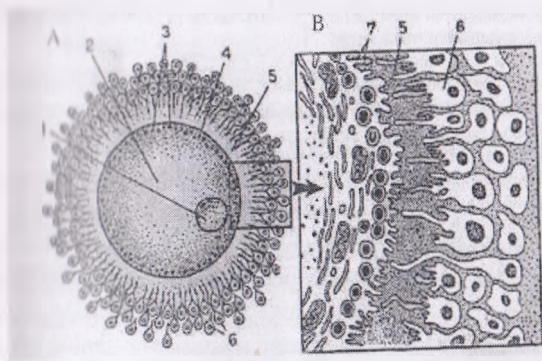
Jinsiy hujayralar taraqqiyoti. Spermatogenez va ovogenez. Urug' va tuxum hujayralarning tuzilishi

Gametogenez - jinsiy hujayralarning paydo bo'lishdan to otalanish qobiliyatiga ega bo'lgan o'tadigan taraqqiyotdir. Birlamchi jinsiy hujayralar sariq xalta endodermasida vujudga keladi, keyinchalik esa gonadalar - urug'don va tuxumdonga tushadi. Ular ishqorli fosfatazaga boy bo'lib, boshqa hujayralardan yirik.

Gametogenez **spermatogenez** va **ovogenezni** o'z ichiga oladi (13-rasm).

Spermatogenez erkak hayvon jinsiy bezlari urug'donlarda yuz beradi. Jinsiy yetilishgacha bo'lgan hujayralar gonositlar deyilib, jinsiy yetilish paytida ular tez ko'payib, spermatogen hujayralarga aylanadi, yordamchi hujayralar esa yiriklashib, follikulyar hujayralarga aylanadi, sitoplazmasi bilan spermatogen hujayralarni o'rab oladi.

Spermatogenez to'rt davr: **ko'payish, o'sish, yetilish va shakllanish** davrlariga bo'linadi. Spermatogenez urug'donning egri urug' naychalarida amalga oshadi. Eng "yosh" hujayralar naychani periferik qismida, voyaga yetganlari - naychani markaziy qismida joylashadi.



13-rasm. Sut emizuvchilar tuxum hujayrasining mikroskopik (A) va ultramikroskopik (B) tuzilishi (Yu. I. Afanasev, 1990 bo'yicha) 1-yadro. 2-sitoplazma va sariqlik kiritmasi. 3-kortikal granula; 4-sitolemma; 5-yaltiroq qobiq; 6-follikulyar hujayralar; 7-vorsinkalar.

Ko'payish davri: ko'payayotgan hujayralar **spermatogoniyalar** deyiladi. Ko'payish mitoz bo'linishlardan iborat. Spermatogoniyalar ikki xil bo'ladi: o'zagi oval, och va xromatini changsimon spermatogoniyalar - asosiy liniya hujayralari va yumaloq o'zakli, xromatin parchalariga boy spermatogoniyalar - asosiy liniyadan ajralgan hujayralar. Bunday hujayralar

tezda bo'linishni to'xtatib o'sish davriga kiradi. Asosiy liniya spermatogoniyalari yana bo'linib, spermatogoniyalar hosil qiladi.

O'sish davri: o'sayotgan hujayralar **birinchi tartibli spermatotsitlar** deyiladi. Ular yirik hujayralar bo'lib, o'zagida meyoza xos bo'lgan muhim o'zgarishlar yuz beradi. Birinchi tartibli spermatotsitda xromosomalar biroz spirallangan holda qolib, ularni yorug'lik mikroskopida ko'rsa bo'ladi. Spirallizatsiya kuchsiz darajada bo'l-gani uchun xromosomalar juda ingichka ip shaklida ko'rinadi va genetikada bu faza **leptoten faza** (lepto-nema deyiladi (*leptos*-ingichka, *taenia*-tasma, *nema*-ip). Keyingi fazada gomologik xromosomalar bir-biriga tortilib, yaqinlashib, yon tomonlari bilan zich yopishishadi - bu **zigoten faza** (zigonema, sinapsis) deyiladi (*zeugninae*-birikmoq, *synapsis*-tegib turish, qo'shilish). Bu fazada ota-onadan olingan xromosomalar - gomologik xromosomalardan autosomalar o'rtasida genlar almashishi yuz beradi. Keyin autosomalar keskin spirallashib yo'g'onlashadi. Bu faza **paxiten faza** (paxinema) deyiladi (*pachis*-yo'g'on). Bu fazadan keyin autosomalar bir-biridan itarila boshlaydi va **diploten faza** (diplonema) boshlanadi (*diploos*-qo'shaloq). Diplonema fazasida har bir autosoma ikkitadan xromatidadan iborat bo'lib, bir-biri bilan zigonemada sinaps (kon'yugatsiya) hosil qilgan ikki autosoma tetrada holida ko'rinadi. O'zagida bunday murakkab o'zgarishlar yuz bergan birinchi tartibli spermatotsit yetilish 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 interfazani o'tmasdan, DNK molekulalari ikkilanmasdan bo'linishi natijasida yuz beradi. Birinchi meyotik bo'linish (yetilish bo'linishi) natijasida, birinchi tartibli spermatotsitdan ikkita ikkinchi tartibli spermatotsit hosil bo'ladi. Bu bo'linishda har bir tetradadan bir xromosoma - ikki xromatida ikkinchi tartibli spermatotsitga o'tadi. Ikkinchi tartibli spermatotsitlarda interfazani o'tmasdan, ya'ni DNK molekulalari ikkilanmasdan, yana bo'linadi va spermatidalarga aylanadilar. Sentromerlar parchalanish oqibatida har bir spermatida avvalgi tetradadan faqat bitta xromatida oladi. Bu xromatida endi mustaqil xromosomadir. Oqibatda "qiz hujayralar" o'zagidagi xromosomalarning soni gaploid holga kelib, bunday bo'linishini **reduksion** yoki **meyoza bo'linish** deyiladi (*meiosis*-kamaytirmoq, yunon. *reducere* - kamayish). Meyozning birinchi bo'linishi reduksion bo'linish, ikkinchisi ekvatsion bo'linishdir.

Shuni esda tutish kerakki, X va Y xromosomalar birinchi tartibli spermatotsitning ikki marta bo'linishi natijasida hosil bo'lgan to'rt spermatidalarning boshqa-boshqalarida bo'lib, hosil bo'lgan spermatida

(keyinroq spermiy)larning 50%i X, 50%-i Y jinsiy xromosomaga ega bo'ladi.

Shakllanish davri – “nishonlangan” atomlar bilan o'tkazilgan tekshirishlarning ko'rsatishicha, yetilish va shakllanish davridagi erkaklik hujayralarida murakkab o'zgarishlar yuz berishiga qaramay, ularga tashqaridan moddalar kirishi keskin tormozlanadi. Sitoplazmaning eng faol zonasi - plastinkali kompleks zonasi hisobiga mukopolisaxaridlarga boy akrosoma hosil bo'ladi, o'zakning akrosomaga qarama-qarshi tomonida sentriollar joylashadi. Distal sentrioldan dumchanning o'q ipchasi o'sadi. Distal sentriolning ikkiga bo'linishidan hosil bo'lgan halqa dumcha o'sishi bilan o'q ipcha bo'ylab orqaga suriladi va o'zi bilan sitoplazma, mitoxondriyalarni ergashtirib ketadi hamda bog'lovchi bo'limni hosil qiladi. Sitoplazma orqaga qarab siljishni davom ettirib, dumcha asosiy bo'limining qobig'ini hosil qiladi. Spermatidaning spermiy tarkibiga kirmagan qismlari to'rilib ketadi.

Oogenez (ovogenez) uch davr: **ko'payish, o'sish, va yetilish davrlariga** bo'linadi. Bu jarayonning spermatogenezdand muhim farqi shuki, u juda uzoq davom etadi. Ovogenezning ko'payish davri embrionning tuxumdonida yuz beradi, organizm tug'ilish vaqtiga kelib tugallanadi. Ayrim tadqiqotchilar bu jarayon kemiruvchilarda hayvonning butun umri davomida yuz berishini qayd qiladilar. Organizm tug'ilgach, tez orada uning tuxumdonida ovogenezning o'sish davri boshlanadi.

Tuxum hujayraning yetilishi urg'ochi hayvon jinsiy balog'atga yetgach, ovulyatsiyadan (uchlamchi follikul yorilib, ovotsit tuxumdonand chiqqandan) so'ng yuz beradi.

Ko'payish davridagi yosh tuxum hujayralar - **oogoniyalar** nisbatan mayda, sitoplazmasi kam bo'lib, yanada maydaroq follikulyar hujayralar bilan o'ralgan.

O'sish davri spermatogenezning o'sish davriga nisbatan ham murakkabroq bo'lib, bu davrda meyoza tayyorgarlik bilan birga oziq moddalarning to'planishi ham yuz beradi. O'sayotgan hujayralar birinchi tartibli ovotsitlar deyiladi. Ko'payish davrining oxirgi bo'linishidan keyin hosil bo'lgan yosh **birinchi tartibli ovotsitlar** interfaza holatiga o'tmasdan, bo'lajak meyoza tayyorgarlik ko'ra boshlaydi (bu jarayonning batafsil bayoni genetika kursida beriladi), ya'ni leptoten, zigoten, paxiten va diploten fazalarni o'tadi.

Keyin xromosomalar bir-biridan uzoqlashadi, despiralizatsiyaga uchraydi va o'sish davrining oxirigacha ko'rinmay qoladi. Bu vaqtda ovotsitda sintetik jarayonlar intensiv ravishda boradi va bunda xromosomalar

faol qatnashadi. Birinchi tartibli ovotsitda moddalar to'planishi ikki faza - **previtellogenez** (kichik o'sish fazasi) va **vittellogenez** (katta o'sish fazasi)ga bo'linadi.

Previtellogenezda kelajakda yuz beradigan oqsil sinteziga tayyorgarlik ko'riladi: sitoplazma ko'payadi, ribosomalar, mitoxondriyalar soni ortib, plastinkali kompleks strukturalari taraqqiy qiladi. O'zak yaqinida "sariqlik tana" yoki "mitoxondrial bulut" hosil bo'ladi. Mitoxondrial bulut tarkibiga organellalar bilan birga yog' tomchilari ham kirishi mumkin. RNK sintezida o'zakchanning roli ham sezilarlidir.

Vitellogenezda intensiv ravishda oqsillar sintezlanadi va sariq modda to'planadi. Bu jarayonda ovotsitni kerakli 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.

Poliletsital tuxumlarda sariq modda to'planishi, ayniqsa, intensiv boradi. Masalan: tovuqlarda ovotsit diametri 6 mm ga yetish bilan sariq modda to'planishi keskin ortadi, bir kecha-kunduzda 2 mm qalinlikda, keyingi 24 soat ichida esa 5000 mm^3 gacha sariq modda to'planadi. 5-8 kun davom yetadigan vitellogenez fazasida jami sariq moddaning 99 foizi hosil bo'ladi. Sariq modda sintezlanishida butun organizm, ayniqsa, jigar faol ishtirok qiladi va hosil bo'lgan sariq modda qon orqali ovotsitga keladi. Previtellogenezda moddalar ovotsitning o'zida o'zak va uning atrofida joylashgan organellalarning faol ishtirokida yuz bersa, vitellogenezda moddalar qisman yoki batamom ovotsitdan tashqarida sintezlanadi. Bu paytda organellalar butun sitoplazma bo'ylab tarqalgan bo'ladi yoki kortikal zonada joylashadi.

Yetilish ketma ket yuz beradigan ikki marta bo'linish (meyoz) 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 reduksion tanacha hosil bo'ladi, ikkinchi tartibli ovotsitning bo'linishi natijasida yetilgan tuxum hujayra va ikkinchi tartibli reduksion tanacha vujudga keladi. Reduksion tanachalar ikkinchi tartibli ovotsit va etilgan tuxum hujayraga nisbatan ko'p marta kichik, ular yordamida yetilayotgan tuxum hujayrasi "ortiqcha" xromosomalardan xalos bo'ladi. Ular tez orada so'rilib ketadi. Yetilish (meyoz)ning ikkinchi bo'linishida tuxum hujayrasining sentrosomasi yo'qoladi.

Otalanish. Otalanish morfologiyasi, fiziologiyasi va biologiyasi. Otalanish onalik va otalik jinsiy hujayralari (gametalar)ning qo'shilishidir.

Natijada **zigota** (yunon. *zeugnynai*-birikmoq) hosil bo'ladi va undan yangi organizm taraqqiy qiladi. Urug' suyuqligi urg'ochi hayvon jinsiy yo'llarga kiritilgan (urug'lanish)dan so'ng spermiylar tuxum hujayrasiga yaqinlashadi va maxsus fermentlar yordamida follikulyar hujayralarni birlashtirib turuvchi mukopolisaxaridlarni parchalab nurli toj deyiluvchi ikkilamchi pardani yemira boshlaydi. Buning uchun ma'lum miqdordagi urug' hujayralari talab qilinadi va sun'iy urug'lantirishda spermani haddan tashqari suyultirib yuborish yaramaydi. Keyin spermiylar tuxum hujayraning yaltiroq pardasi ichiga kiradi va nihoyat boshchasi bilan sariq (vitellin) pardaga tegib, uning dunchasi harakatdan to'xtaydi. Tuxum hujayra va spermiiy o'zaro murakkab ta'sir ko'rsatib, spermiiy tuxum hujayra ichiga kiritiladi (14-rasm).

Vitellin parda qalinlashib, otalanish pardasiga aylanadi va tuxumga boshqa seprmiylarning kirishiga to'sqinlik qiladi. Sariq moddasi kam tuxum hujayralar otalanganda tuxum ichiga bir spermiiy kiritiladi va bunday otalanish **monospermiya** deyiladi. Sariq moddaga boy tuxumlar otalanganda tuxum hujayra ichiga bir necha spermiiy kirishi (**polispermiya**) kuzatiladi. Polispermiyada ham zigota o'zagingining shakllanishida faqat bir spermiiy ishtirok qiladi, qolganlari esa yordamchi ahamiyatga ega. O'talanish yuz berganda spermiiyning boshcha va bo'yinchasi tuxum hujayra ichiga kiritilib, qolgan qismlari tashqarida qoladi va ahamiyati yo'q.

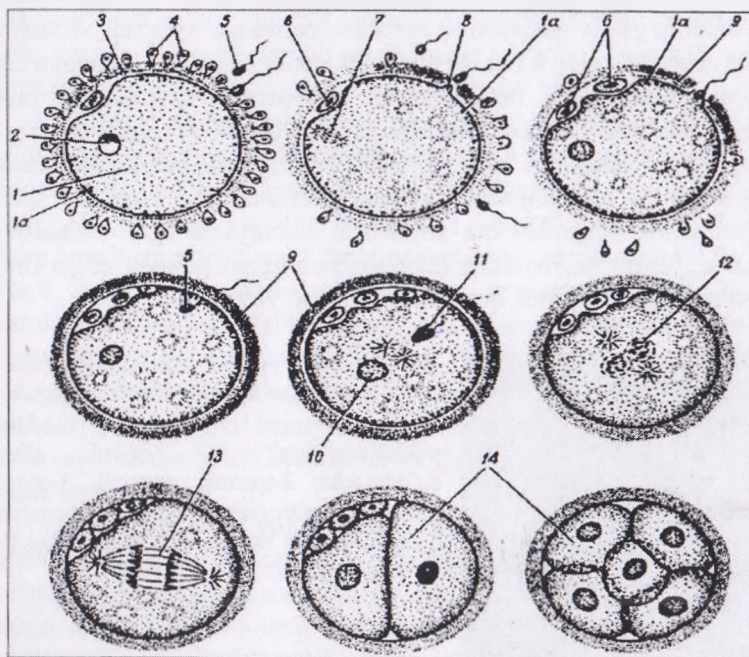


14-rasm. Qabul qiluvchi do'mboqcha tomonidan tuxum hujayra sitoplazmasiga tortib kiritilayotgan spermiiy (electron mikrofotografiya): 1-qabul qiluvchi do'mboqcha; 2-spermiiy sentrioli; 3-otalanish qobig'i; 4- mitoxondrial tanacha; 5-spermiiyning o'zagi; 6-tuxum hujayraning sitoplazmasi (Villi va Dete bo'yicha).

Spermiiy tuxum hujayra ichiga kiritilishi bilan tuxumning yetilishi tugallanadi. Spermiiyning ichkariga kiritilgan boshchasi shishib **otalik pronukleusiga** aylanadi. Yetilgan tuxum hujayraning o'zagi esa **onalik pronukleusini** hosil qiladi, Ikkala pronukleus ham zigotaning markaziga qarab siljiydi. (15-rasm) Spermiiy tomonidan kiritilgan sentrosoma ishtirokida mitoz duki hosil bo'ladi. Ikki pronukleusning umumlashib,

sinkarion hosil qilishi organizmlarga xos diploid to'plamga ega o'zakning tiklanishiga olib keladi. Pronukleuslarning qobig'i erib ketadi, tuxum hujayra va spermiy 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. Otalanish natijasida xromosomalar to'plamida jinsiy xromosomalar kombinatsiyasiga qarab, organizmning jinsi belgilanadi. Tuxum hujayrasi X xromosomaga ega spermiy bilan otalansa urg'ochi jins rivojlanib, Y xromosomaga ega spermiy bilan otalanganda erkak jins rivojlanadi.



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

1-ovoplazma; 1a-kortikal donachalar; 2-o'zak; 3-yaltiroq parda; 4-folikulyar epiteliy; 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.

Klonlash ("klon" - navda, shoxcha) yoki individning genetik aniq nusxasini olish. Odatda, hayvonlar o'simliklardan farqli o'laroq, vegetativ

yo'l bilan ko'paymaydi. Faqat sodda hayvonlardagina vegetativ ko'payish (kurtaklanish)ni jinsiy ko'payish bilan navbatma-navbat almashinishi kuzatiladi.

Vegetativ ko'payish natijasida hosil bo'ladigan individlar "ona" organizmning genetik aniq nusxasi hisoblanadi. Mikroorganizmlar, o'simliklar va sodda hayvonlarga xos klonlar hosil qilish hayvonot olamining keyingi evolyutsiyasi natijasida yo'qotilgan. Aniqrog'i bunday xususiyat ko'p hujayrali hayvonlarning voyaga yetgan individlarida yo'qotilgan bo'lsa, ularning embrionlarida saqlanib qolgan. Ko'p hujayrali organizmni zigotadan rivojlangan gigant klon deb qarash mumkin. "Klon" tushunchasi faqat kelib chiqish umumiylikini emas, balki individlarning genetik strukturasi (genotipi) umumiy bo'lishini ham taqozo qiladi. Agar individ genotipi o'zgarsa u yangi klon uchun boshlang'ich asos bo'ladi. **Jinsiy ko'payish** jarayonida ota va ona genlarining rekombinatsiyasi yuz beradi. Buning natijasida turli individlar, liniyalar, zotlarda yuzaga kelgan genetik o'zgarishlar asta-sekin tur ichida aralashib ketadi, rekombinatsiyalanadi va butun tur uchun xos bo'lib qoladi. Vegetativ ko'payishda individlar orasida genlarning aralashishi yuz bermaydi va individ nima xossaga ega bo'lsa, bu uning avlodlarining ham xossasi bo'ladi. Demak jinsiy jarayonning asosida tur ichida genetik aynan o'xshash avlodlar hosil bo'lishiga qarshi, tur ichidagi individlar xilma-xilligini yuzaga keltiruvchi mexanizm yotadi. Shu sababdan, hayvonlarda genetik aynan o'xshash individlar (monozigot egizaklardan tashqari) uchramaydi.

Ishlab chiqarish manfaatlari talablariga javob beradigan standartlashgan belgilarga ega, genetik aynan o'xshash populyatsiyalar yaratish yo'lida bir necha yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borildi: 1) ota onalaridan biri genlarining ishtirokisiz embrional taraqqiyotni amalga oshirish - partenogenez, ginogenez yoki androgenezdan foydalanish; 2) bir tuxumdan rivojlanuvchi (monozigot) egizaklar olish; 3) hayvon tuxum hujayrasi o'zagini ko'paytirilishi maqsadga muvofiq bo'lgan individ somatik hujayralarining genetik aynan o'xshash o'zaklari bilan almashtirish.

Partenogenez va uning turlari. Partenogenez (yun. parthenos — bokiralik, qizlik va genez), bokira ko'payish — jinsiy ko'payish shakllaridan biri, tuxum hujayraning urug'lanmasdan rivojlanishi. Ginogenezning ahamiyati har xil jinslarning o'zaro uchrashuvi qiyin bo'lgan sharoitda jinsiy ko'payishni amalga oshirilishidan va qulay sharoitda tur nayli individlari sonini tez o'rttirishdan iborat.

Partenogenetik turlar (har doim yoki vaqti-vaqti bilan) faqat urg'ochilar tomonidan ifodalangan hollarda, partenogenezning asosiy biologik

afzalliklaridan biri turlarning ko'payish tezligini tezlashtirishdir, chunki bunday turlarning barcha individlari nasl qoldirishga qodir. Ko'payishning bu usuli ba'zi hayvonlarda uchraydi, lekin ko'pincha nisbatan ibtidoiy organizmlar orasida. Ayollar urug'lantirilgan tuxumdan, erkaklar esa urug'lantirilmagan tuxumdan rivojlansa, partenogenez jinsiy nisbatni tartibga solishga yordam beradi (masalan, asalarilarda). Ko'pincha partenogenetik turlar va irqalar poliploidirva uzoq duragaylash natijasida paydo bo'ladi, bu geterozis va yuqori hayotiylik bilan bog'liq holda namoyon bo'ladi.

Otalanish tuxum hujayra (zigotaning) maydalanish tiplari.

Hayvonlarda embrional taraqqiyotni 4 davrga bo'lib o'rganiladi:

1. Urug'lanish davri - zigotaning hosil bo'lishi bilan tugaydi.
2. Maydalanish davri - blastula yoki homila pufagining hosil bo'lishi bilan tugaydi.

3. Gastrulyatsiya davri.

4. Organogenez va gistogenez. To'qima va organlarni, shuningdek, homila qobiqlari yoki muvaqqat organlarning hosil bo'lishi.

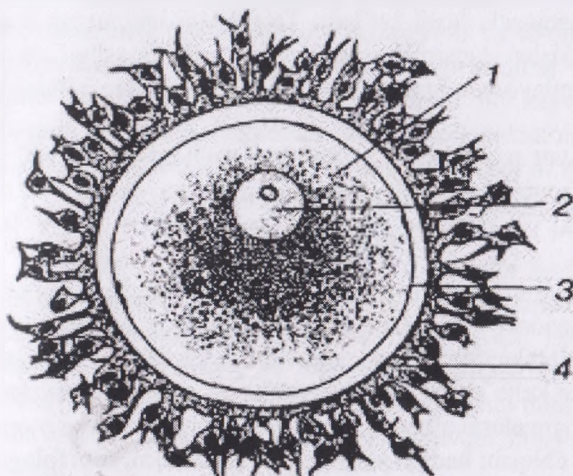
Urug'lanish erkak va urg'ochi jinsiy hujayralari - gametalarning qo'shilishidan iborat. Urug'lanishi 2 xil bo'ladi: tashqi va ichki. Ko'pchilik suv hayvonlari o'zlarining tuxum va urug'larini suvga tashlaydi va jinsiy gametalar suvda qo'shiladi. Gametalarning bunday sodda qo'shilish usuliga tashqi urug'lanish deyiladi. Jinsiy gametalarning urg'ochi hayvonning jinsiy yo'llarda qo'shilishiga ichki urug'lanish deyiladi. Tuxum hujayraning bitta spermatozoid bilan urug'lanishiga monospermiya, ko'p spermatozoidlar bilan urug'lanishiga polispermiya deyiladi. Polispermiya teloletsital tuxum hujayrali hayvonlarda uchraydi. Lekin polispermiya ro'y bergan taqdirda ham tuxum hujayra bilan faqat bitta spermatozoid qo'shiladi, qolganlari esa teloletsital tuxumning vegetativ qutbiga o'tib, sariqlikning qayta so'rilishida (rezorbsiyada) va sariqlik entodermasining hosil bo'lishida ishtirok etadigan merotsit hujayralarga aylanadi.

Maydalanish maydalanish egatlari hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Maydalanish egatining 4 turi tafovut qilinadi: 1) meridional egat - zigotaning meridional chizig'idan o'tadi; 2) ekvatorial egat zigotaning ekvator chizig'idan o'tadi; 3) longitudinal egat - zigotaning ekvatoriga parallel o'tadi; 4) tangentsial egat - tangentsial yo'nalishda o'tadi.

Savol va topshiriqlar

1. Gametogenez – bu?
2. Spermatogenez nechta davrlarga bo'linadi?
3. Spermatogenezni ko'payish davrida hujayralar nima deb nomlanadi?
4. Otalanish nima?

5. Zigota gametadan nima bilan farq qiladi?
6. Jinsiy hujayralar qanday nomlanadi?
7. Muvofiqlikni o'rnatish
 - Sitoplazma
 - O'zak
 - Follikulyar hujayralar
 - Qobiq
8. Tuxum hujayra qayerda rivojlanadi?
9. Ovogenezning davrlari?
10. Qaysi tuxumlarga goloblastik deyiladi?



TO'QIMALAR. EPITELIY VA BIRIKTIRUVCHI TO'QIMALARINING MORFOLOGIK TUZILISHI

To'qimalar haqida tushuncha. To'qimalarning morfofunktsional va genetik tavsifi.

Bir necha xil to'qimalardan tashkil topgan murakkab sistema 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 genotipga ega. To'qimalar esa hujayralarning organizm taraqqiyoti jarayonida tabaqalanishi (differensiatsiyasi) 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.

Tarixiy taraqqiyot natijasida 4 xil to'qima vujudga kelgan. Epiteliy to'qimasi. 2. Ichki muhit to'qimasi (tayanch-trofik va himoya to'qima, biriktiruvchi to'qima). 3. Muskul (muskul, to'qimasi. 4. Nerv (asab) to'qimasi.

To'qima (*histos* - to'qima) evolyutsion taraqqiyot natijasida vujudga kelgan, morfo-funksional xossalari va moddalar almashinuvining umumiyliги bilan xarakterlanadigan, individual taraqqiyot jarayonida umumiy manbalardan kelib chiqadigan hujayralar va ularning hosilalaridan iborat sistemadir. To'qimalarni o'rganish va tasnif qilishda uch asosiy omilni: to'qimalarning kelib chiqishi hamda **taraqqiyoti (genezi)**ni, **morfologik** va **funksional xossalari**ni 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 embriogenez davrida paydo bo'lib, tabiiyki keyin ham rivojlanishni davom ettiradi: hujayralar va hujayra shakliga ega bo'lmagan elementlarning differensiatsiyasi doimo yuz berib turadi. Binobarin, to'qimalar tarkibida yetilgan va ma'lum vazifani bajarishga ixtisoslashgan hujayralar bilan birga kam tabaqalangan, ko'payish va differensiatsiya qobiliyati saqlangan **yosh hujayralar - kambial elementlar** ham mavjud bo'ladi.

To'qimalarning evolyutsion taraqqiyot natijasida kelib chiqishi masalasini o'rganishda mashhur rus olimi I.I.Mechnikovning **fagotsitella** (parenximella) nazariyasi katta ahamiyatga ega. Bu nazariyaga ko'ra hozirgi zamon ko'p hujayrali hayvonlarining ajdodlari sharsimon koloniyalar shaklidagi organizmlar bo'lgan. Parenximella (fagotsitella) ichi hujayralar

bilan to'lgan epitelial shar bo'lib, ovqat hazm bo'lishi hujayra ichida fagotsitoz yo'li bilan yuz bergan. Oziq moddalarni atrof-muhitdan faqat koloniya chetida joylashgan hujayralar qabul qila olgan. Oziq moddalar bilan to'yingan hujayralar koloniya ichiga o'tib, ular o'miga esa ichki qismdagi hujayralar chiqqan. Chetki hujayralar cho'zinchoq shaklga ega bo'lib; tukchalari bo'lishi ehtimol, ichki hujayralar esa amyobasimon harakat qilishga qobil bo'lgan. Keyinchalik, iborali qilib aytganda, hujayralar o'rtasida mehnat taqsimoti yuz bergan: chetki 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) skelet xizmatini o'tagan. Differensiatsiya yuz berishi bilan koloniyalar ko'p hujayrali va to'qimalarga ega tuzilishli organizmlarga aylangan. Ikki eng qadimgi to'qima - qoplovchi (chegara) to'qima va tayanch trofik to'qimalar guruhi oliy hayvonlarda ham mavjud. Filogenez natijasida, hayvonlar organizmi harakatining mukammallashuvi oqibatida o'zaro aloqador ravishda muskul va nerv to'qimalari kelib chiqqan.

Epiteliy to'qimalar tavsifi, differensiatsiyasi va morfologik belgilari.

Epiteliy - qoplovchi (chegara) to'qimalar tananing butun yuzasini, kovakli organlar ichini va zardob pardalarni qoplab turadi, shuningdek, organizmda ko'pdan-ko'p bezlarni hosil qiladi. Epiteliy himoya, trofik (moddalar almashinuvi) va sekretiya vazifalarini amalga oshiradi. Bu to'qima ma'lum qalinlikka ega, bir yuzasi tashqi muhitga qaragan, ikkinchi yuzasi biriktiruvchi to'qimaga tegib turuvchi hujayralardan iborat qavat (plast)dir.

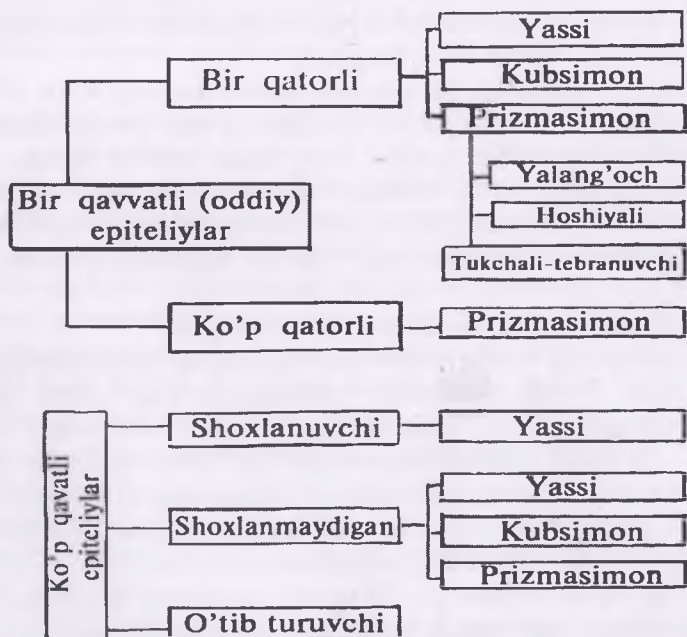
Epiteliy to'qimalari bir necha o'ziga xos belgilari:

Organismning tashqi muhit bilan chegarasida joylashganligi, faqat hujayralardan tuzilib, hujayramas moddalar yo'qligi; qutbli (polyar) differensiatsiyalanganligi; hujayralarning nisbatan tez o'lib, intensiv ko'payuvchi yosh (kambial) elementlar bilan almashib turishi va qon tomirlari bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Epiteliyning bu xossalari asosan uning chegarada joylashganligi bilan bog'liq. Epiteliy qavati (plasti)ning ikki yuzasi turlicha sharoitda ekanligi uchun bu yuzalarning morfologik farqlari ham bor (qutbli differensiatsiya). Bir qavatli epiteliylarda hujayraning tashqi muhitga qaragan qutbi **apikal**, biriktiruvchi to'qimaga qaragan uchi **bazal qutblari** deyiladi. Ko'p qavatli epiteliyda esa **yuza qavat** hujayralari chuqur joylashgan **bazal qavat** hujayralardan farq qiladi. Hujayralarning maxsus strukturalari va tuzilishining ko'p tomonlari qutbli differensiatsiya bilan bog'liq: kutikula, tukchalar, mikrovarsinkalar hujayraning apikal qutbida,

mitoxondriyalar bazal qutbga yaqin, plastinkali kompleks o'zak bilan apikal qutb oralig'ida joylashadi. Elektron mikroskop vositasida o'tkazilgan tekshirishlar fermentlarga boy sekret ishlab chiqaruvchi bez epiteliy hujayralarda sitoplazmatik to'r yaxshi taraqqiy qilganligini ko'rsatadi. Epiteliy to'qimasining oziqlanishi biriktiruvchi to'qimaning suyuqligi hisobiga diffuziya yo'li bilan amalga oshadi. Bu suyuqlikning to'qima yuzasiga sizib chiqmasligi uchun epiteliynig apikal yuzasida maxsus moslamalar (hujayralararo yopuvchi plastinkalar) mavjud.

Epiteliy embrion varaqlarning har uchalaridan ham hosil bo'ladi.

Tananing turli qismlarida joylashgan epiteliy to'qimalari tabiiyki bir-biridan farq qiladi. Bu hol epiteliyni tasniflashni qiyinlashtiradi. Ko'pchilik tomonidan qabul qilingan morfologik tasniflash ayrim kamchiliklarga qaramasdan (ko'p qatorli silindrik epiteliy o'z biologik xossalariga ko'ra, ko'p qatlamli epiteliyga yaqin tursada, uni bu tasniflash bir qatlamli deb hisoblaydi) ancha qulaydir. Bu tasnifga ko'ra epiteliylar ikki guruh: bir qatlamli va ko'p qatlamli epiteliylarga bo'linadi (16-rasm).



16-rasm. Epiteliyning morfologik klassifikatsiyasi (sxema).

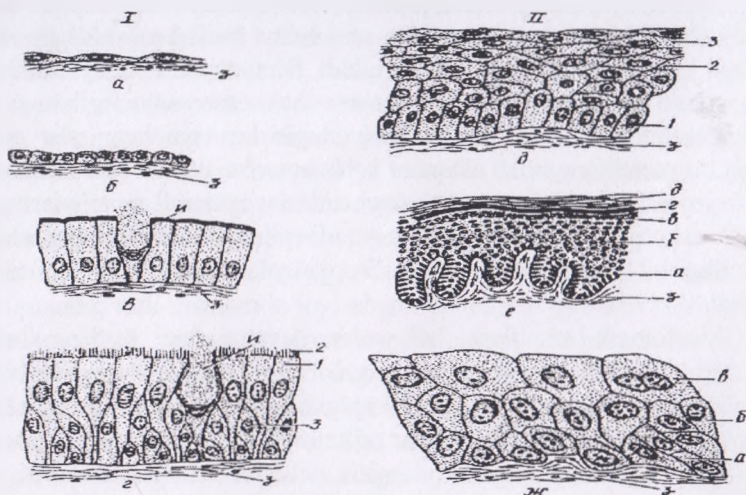
Epiteliy va uning ostida joylashuvchi biriktiruvchi to'qima orasida **asosiy (bazal) membrana** bor. Bu membrana hosil bo'lishida har ikkala qo'shni joylashgan to'qima ishtirok qiladi. Bir qatlamli epiteliylarda barcha hujayralar o'zlarining bazal uchi bilan ana shu membranaga tegib tursa, ko'p qatlamli epiteliyda bazal membranaga tegib turuvchi hujayralar qatlami ustiga bu membrana bilan aloqador bo'lmagan hujayralar bir necha qatlam bo'lib joylashadi (35-rasm). O'z navbatida bir qatlamli epiteliylarning bir qatorli va ko'p qatorli turlari bor. Bir qatorli epiteliyda hamma hujayralarning balandligi bir xil bo'lsa, ko'p qatorli epiteliyda ularning balandligi turlicha bo'ladi.

Morfologik tasniflash hujayralar qavatlarining sonidan tashqari ularning shaklini ham hisobga oladi. Yassi, kubsimon, prizmasimon epiteliotsitlar 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 deganda, ular asosining balandligiga nisbati ko'zda tutiladi. Bir qavatli epiteliyning yassi, kub va prizmatik (silindrsimon), silindrsimon epiteliyning esa bir qatorli va ko'p qatorli xillari uchraydi. Epiteliy ayrim turlarining, ayniqsa, silindrsimon epiteliyning maxsus moslamalari - hoshiya, tukchalari bo'ladi.

Epiteliylarning embrional taraqqiyotini hisobga oluvchi genetik tasnifga muvofiq ektodermal, endodermal va mezodermal epiteliylar farq qilinsa, funksional tansif teri, ichak (trofik), tukchali tebranuvchi, bez (sekretor) epiteliy turlarini qayd qiladi.

Ko'p qavamli (qatlamli) epiteliylar.

Ko'p qavamli yassi epiteliy teri usti (epidermis)da (36-rasm), og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach, me'da oldi bo'limlari, burun dahlizi, qin, to'g'ri ichak oxirgi bo'limining shilliq pardalarida, ya'ni tananing ko'proq mexanik ta'sirotlarga uchraydigan joylarida uchraydi. Ko'zning shox pardasida ham bu epiteliyni uchratamiz. O'z-o'zidan ravshanki, bu epiteliyning tananing turli joylaridagi xillari bir-biridan ancha farq qiladi. Lekin ko'p qavatli yassi epiteliyda uchta: ko'payuvchi hujayralardan iborat chuqur joylashgan **bazal**; kam tabaqalangan, turli shakldagi hujayralardan **qatlamlarni** farq qilish mumkin.



17-rasm. Qoplovchi epiteliylar (Aleksandrovskeya bo'yicha, sxema): 1-bir qavatli (oddiy) epiteliylar; II-ko'p qavatli epiteliylar – a-bir qavatli yassi; b-bir qavatli kubsimon; e-bir qavatli: prizmasimon; z- bir qavatli ko'p qatorli prizmasimon tukchali-tebranuvchi (yolg'on ko'p qavatli); z₁-bazal qavat hujayralari; z₂-tebranuvchi tukchalar; z₃-oralik (almashib 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-b-tikanli qavat; e-e-donador qavat; e-z-yaltiroq qavat; e-d-shox qavat; ж-o'tib tiruvchi epiteliy; ж-a-bazal qavat; ж-b-oralik qavat; ж-e-qoplavchi qavat; з-biriktiruvchi yumshoq to'qima; и-qadahsimon hujayra.

Bazal qatlam (silindrsimon qatlam, kambial yoki mitoz qatlami) silindrsimon shakldagi kam tabaqalangan va ko'payuvchi (stvol liniya) hujayralardan iborat. Bu qatlam hujayralari plazmolem-maning qalinlashgan qismidan iborat juft, desmosomaga o'xshash moslamalar bilan bazal membranaga yopishib turadi. Plazmolemma bunday qalinlashgan joylariga tonofilamentlarning guruhlarini kelib tutashadi. Bazal qatlamning hujayralari bo'linganda mitoz duk o'qi epiteliy yuzasiga parallel holda yo'nalgan bo'lib, hosil bo'lgan hujayralardan biri bazal membranaga tutashgan holda qoladi, ikkinchisi esa atrofdagi hujayralarning bosimini natijasida o'rta qatlamga chiqadi.

Oraliq qatlam asta-sekin mitotik faolligini yo'qotuvchi, lekin hali kam tabaqalangan, konturi (chegarasi) noto'g'ri va burmalarga ega, o'z shaklini oson o'zgartiruvchi bir necha qavat qanotdor yoki tikanli hujayralardan

iborat. Epiteliy shikastlanganda bu qatlam hujayralari mitoz yo'li bilan bo'linadi.

Qoplovchi qatlam to'lig'icha tabaqalangan, tez o'lib nobud bo'luvchi hujayralardan iborat. Ko'pincha bu hujayralarda shox modda (keratin oqsili) paydo bo'ladi. Hujayralar desmosomalar tipidagi moslamalar yordamida o'zaro tutashib, hujayraaro bo'shliqlarni **"sement"** modda to'ldiradi. Bu hol to'qima suyuqligini tashqariga chiqishdan saqlaydi. Elektron mikroskopik tekshirishlar **"sement"** epiteliy oraliq qatlamidagi hujayralarning plastinkali kompleksida hosil bo'lishini ko'rsatadi. O'lgan epiteliy hujayralari uzluksiz ajralib tushib turadi.



19-rasm. Epidermis hujayralari: A-och rangli donador dendrotsitlar; B-**"tennis raketkalari"** (maxsus donachalar). Elektron mikrofotografiya.

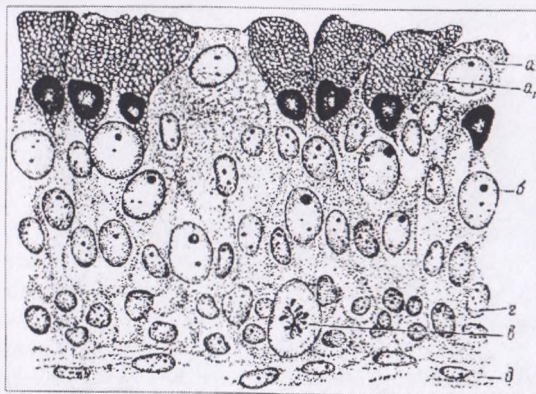
Shunday qilib, bu epiteliy hujayralari sekinlik bilan yuza qism tomon siljiydi va bu jarayon davomida muayyan o'zgarishlarga uchraydi. Odatda bazal qatlamdagi mitozning intensivligi yuza qatlam hujayralarining o'lib, tushib turish intensivligiga teng. Ma'lum sabablarga ko'ra bu nisbat buzilishi mumkin.

Teri epidermis qavatining tuzilishi yuqorida bayon qilingan sxemadan ancha murakkabdir (19-rasm). Junsiz terining epidermisida besh qatlamni: bazal, o'simtali hujayralar qatlami, donador, yaltiroq va shoxlangan hujayralar qatlamini farq qilish mumkin. Epidermisning tuzilishi va unda yuz beradigan keratinizatsiya jarayonini teri tuzilishini o'rganayotganda batafsil qarang chiqamiz.

Ko'p qavamlı yassi epiteliy o'zining joylashish o'miga ko'ra, mexanik ta'sirotlarga ko'p uchraydi va zararlanadi. Bu hol epiteliyning regeneratsiya qobiliyati kuchli bo'lishini taqozo qiladi. Yallig'langan biriktiruvchi to'qima

epiteliyning tiklanishini rag'batlantiradi. Yallig'lanishning yangi o'chog'igina bunday vazifani bajara oladi.

Ko'p qavamli o'tib turuvchi (o'zgaruvchi) epiteliy 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 (20-rasm). Organ (m., siydik pufagi) siydikka to'lsa, hujayralarning shakli o'zgarishi natijasida epiteliy qatlami (plasti) o'z qalinligini o'zgartiradi.



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

Lekin hujayralar qatlamlarining soni o'zgar olmaydi. Aksariyat ko'pchilik hayvonlarning o'zgaruvchan epiteliyida uch qatlam (zona) farq qilinadi: mitoz yo'li bilan bo'linishga qobil turli shakldagi, chegaralari keskin bilinmaydigan, sitoplazmasi bazofil va tabaqalanmagan mayda hujayralardan tashkil topgan bazal zona; yosh, shuningdek mayda hayvonlarda faqat bir qavat va ko'pincha hali bazal membrana bilan bog'langan, bazal zona hujayralaridan yirikroq, kuchsiz bo'yaluvchi ko'piksimon sitoplazmaga ega hujayralardan iborat oraliq zona. Yetuk hayvonlarda bu zona bir necha qavat, shakli noto'g'ri, ko'pincha noksimon va tig'iz joylashgan hujayralardan iborat. Bu yerda 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.

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

shuningdek vitamin A yetishmasligida bu epiteliy ko'p qatlamli yassi shoxlanuvchi epiteliyga aylanishi mumkin.

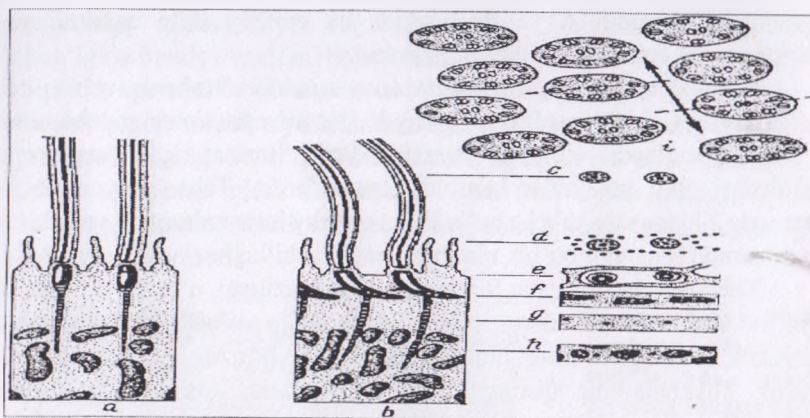
Bir qatlamli ko'p qatorli silindrsimon tukchali tebranuvchi epiteliy nafas yo'llari shilliq pardasini qoplaydi. Bir xil epiteliotsitlar tebranuvchi tukchalar saqlaydi. Epiteliy yuzasiga yetib bormaydigan past bo'yli, tukchalari yo'q hujayralar kambial elementlardir. Tabaqalangan hujayra yuzasida 270 tagacha tukcha bo'ladi. Bu epiteliy hujayralarining yana bir xili qadahsimon hujayrlar bo'lib, ular bir hujayrali shilliq bezlardir.

Tebranuvchi tukchalar 9 juft fibrilladan tuzilgan, o'rtada yana bir juft fibrilla saqlovchi silindrsimon tuzilishga ega, ya'ni ularning tuzilishi sentriola, shuningdek urug' hujayra dumchasining tuzilishiga o'xshash (21-rasm). Tukchalarning qisqarishi epiteliy yuzasida o'tirib qolgan qattiq zarachalar va shilliq modda aralash-masining tashqariga chiqarilishini ta'minlaydi. Bu epiteliyda kambial elementlar, tabaqalangan tukchali tebranuvchi va qadahsimon hujayralar mavjud. Regeneratsiya va sun'iy sharoitda o'stirish paytida bu epiteliy ko'p qatlamli yassi va o'zgaruvchan epiteliylarga xos belgilarni namoyon qiladi. Nafas olish yo'llarining oldingi ichakdan hosil bo'lishi, xuddi shu manbadan hosil bo'lgan qizilo'ngachda ko'p qavatli yassi epiteliy borligi ham bu ikki epiteliyning genetik yaqinligini ko'rsatadi.

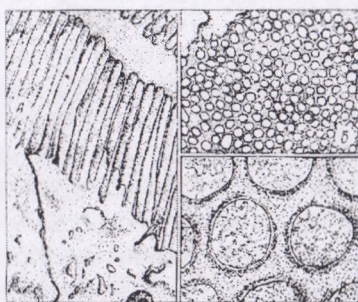
Bir qatlamli bir qatorli silindrsimon epiteliy. Bu epiteliyning turli organlarda uchraydigan, o'ziga xos morfofunktsional belgilarga ega bir necha xili bor.

Ichaklarning shilliq pardasi **silindrsimon "hoshiyali" epiteliy** bilan qoplangan. Epiteliyning so'rilish jarayonida ishtirok qiluvchi hoshiyasi ingichka ichaklarda, ayniqsa, kuchli taraqqiy qilgan va elektron mikroskopik tekshirishlarning ko'rsatishicha, hoshiya tig'iz joylashgan bar-moqsimon o'simtalalar - mikrovorsinkalardan iborat (22-23-rasmlar).

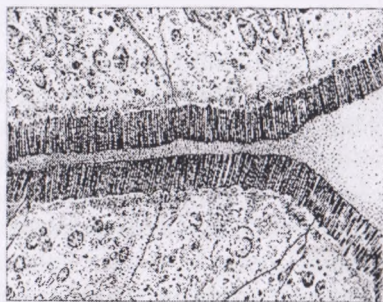
Mikrovorsinkalar tashqi tomondan plazmolemma bilan o'ralgan, silindr shaklidagi sitoplazmatik o'simtalardir.



21-rasm. Epiteliy tukchalar apparatining sxemasi: a - tukchalar harakatlanadigan tekislikka perpendikulyar tekislik bo'ylab o'tgan kesim; b - tukchalar harakatlanadigan yuza bo'ylab o'tgan kesim; i-tukchalarning ko'ndalang kesimi (punktir bilan tukchalar harakati yo'nalishiga perpendikulyar tekislik ko'rsatilgan).



22-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 mikrofotografiya.



23-rasm. Yangi tug'ilgan buzq ingichka ichagining epiteliotsitlari: 1-epiteliotsitning apical qutbi; 2 - so'ruvchi hoshiya; 3 - epiteliotsitning plasmolemmasi. Elektron mikrofotografiya.

Ularning uzunligi 2 mkm gacha, diametri esa 0,08-0,1 mkm. Yetuk hujayra yuzasida 2-3 mingga mikrovorsinkalar bo'lib, bu hol hujayra so'rish yuzasini bir necha marta oshiradi. Gistokimyoviy tekshirishlar hoshiyada ishqoriy fosfatazaning faolligi yuqori ekanligini ko'rsatadi, mikrovorsinkalar orasida mukopolisaxaridlar bor.

Hoshiya faqat soʻrilishda ishtirok yetishdan tashqari oziqa moddalar batamom parchalanib, soʻrilishga tayyorlanadigan reaktiv zonadir. Hoshiyali epiteliyda tabaqalangan hujayralarning boshqa turi - qadahsimon hujayralar ham uchraydi. Tabaqalanmagan, kambial elementlar ichaklarining maxsus chuqurchalari - kriptalar devorida joylashadi. Laboratoriya hayvonlarida oʻtkazilgan tajribalar epiteliy hujayralarida mitoz bir soat u 15 daqiqa davom etib, ichak vorsinkasini qoplovchi epiteliy 18-54 soat ichida batamom yangilanishini koʻrsatdi.

Bir boʻlimli meʼda, kavsh qaytaruvchilar meʼdasining shirdon boʻlimi shilliq pardasi **bir qavatli bir qatorli silindrsimon yalangʻoch epiteliy** bilan qoplangan.

Bu epiteliy hamma hujayralarining yuzasi biron-bir maxsus moslamalarga ega boʻlmaydi. Barcha hujayralar shilliq ishlab chiqarishda ishtirok qiladi, ularning apikal qismida shilliq toʻplanadi. Bu hol epiteliy va meʼda devorini meʼda shirasining taʼsiridan saqlaydi. Epiteliyning regeneratsiyasi va sunʼiy sharoitda oʻsish xususiyatlari ichak epiteliyining oʻxshash.

Bir qatorli silindrsimon epiteliyning yana bir turi - **tukchali-tebranuvchi epiteliy** tuxum yoʻli va bachadon shilliq pardasida uchraydi. Epiteliy hujayralari tebranuvchi tukchalarga ega. Tukchali hujayralar orasida kubsimon, tukchalari yoʻq, sekret ishlab chiqaruvchi hujayralar bor. Bir qatlamli bir qatorli silindrsimon epiteliyning ayrim turlarini oʻt pufagining shilliq pardasi, bezlarning chiqaruv yoʻllari, buyrakning siydik naychalarida uchratamiz.

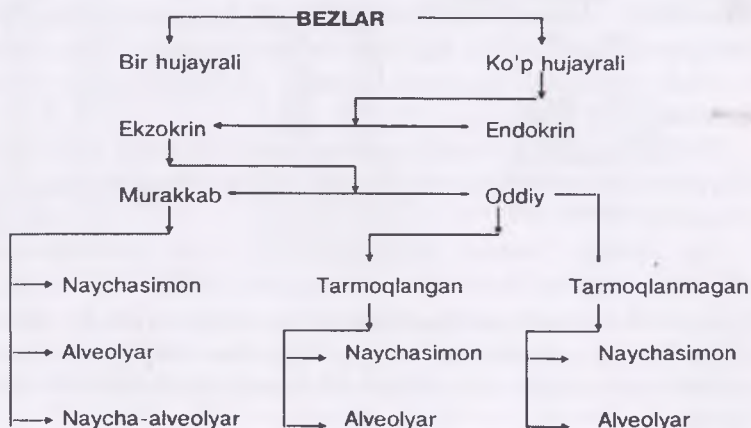
Bir qatlamli kubsimon epiteliy. Buyrak kanalchalari devorini, bezlarning sekretor qismlari va kichikroq chiqaruv yoʻllarini hosil qiladi va kichik bronxlarda uchraydi. Kubsimon epiteliotsitlarning oʻzagi yumaloq, ularning markaziy qismida joylashadi. Turli joylardagi epiteliyning tuzilishi va biologiyasi bir xil emas.

M., buyrak siydik naychalari (nefronning proksimal boʻlimi) epiteliy hujayralari hoshiyaga, sitoplazmasi tayyoqchasimon chiziqlilikka ega boʻlib, bu hol naychalarda soʻrilish jarayoni amalga oshishini koʻrsatadi. Sekretor hujayralar (bezlar)da sekreti bilan bogʻliq organellalar taraqqiy qilib, sekretor kiritmalar uchraydi.

Bir qatlamli yassi epiteliy. Zardob pardalarni qoplovchi, mezodermadan taraqqiy qiluvchi selomik epiteliy mezoteliy deb ataladi. Hujayralarning chegaralari egri-bugri, koʻp oʻzakli boʻlishi mumkin, pinotsitoz qobiliyati yaxshi namoyon boʻladi. Tananing ayrim joylari (oʻpka

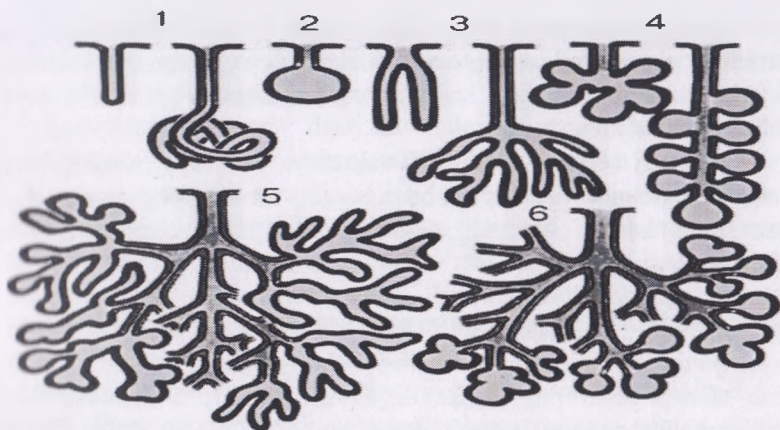
alveolalari, nefron kapsulasi, bezlarning kichik chiqaruv yo'llari)da tuzilishi, xossalari o'ziga xos bo'lgan yassi epiteliy uchraydi.

Sekretor epiteliy bezlar tavsifi va sekretiya tiplari.



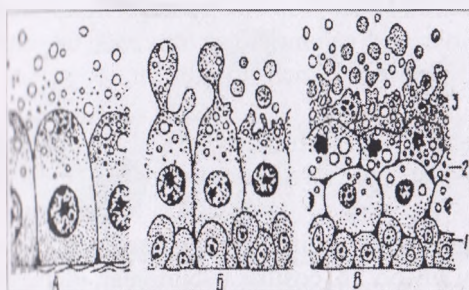
Sekretiya. Bezlar. Sekretiya moddalar almashinuvining alohida, ixtisoslashgan turining ifodasi bo'lib, hujayra tomonidan butun organizm hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan moddalarning ajratib chiqarilishi bilan bog'liqdir. Bu jarayon avval boshdan organizm va muhitning o'zaro ta'siri asosida epiteliy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

Silindrsimon epiteliy tarkibidagi qadahsimon hujayralar **bir hujayrali**, shilliq (mutsin) ishlab chiqaruvchi **bezlardir**. Aksariyat ko'pchilik **bezlar ko'p hujayrali** bo'lib, murakkab tuzilishga ega organlardir. Ularni morfofiziologik xossalari ko'ra ikki guruhga: **ichki (endokrin)** va **tashqi (ekzokrin) sekretiya bezlariga** bo'lish mumkin. Endokrin bezlar xususiyligi gistologiya bo'limida o'rganiladi. Ekzokrin bezlarda (24-rasm) sekret ishlab chiqaruvchi terminal (oxirgi) qismchalar va chiqaruv yo'llari farq qilinib, bu bezlarning tasnifi sekretor (oxirgi) qismlarining shakli va chiqaruv yo'llarining tarmoqlanishiga asoslanadi. Ekzokrin bezlarning turli tiplari keltirilgan sxemada o'z aksini topgan.



24-rasm. Oddiy va hayvonlarning 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.

Sekretsia jarayonida uch faza: sekret hosil bo'lishi, sekretning chiqarilishi (ekstruziya) va sekretor hujayra strukturasi tiklanishi farq qilinadi. Sekret chiqarilishi turli bez hujayralarida har xil bo'ladi. Shunga ko'ra sekret ishlab chiqarilishining uch tipi mavjud (25-rasm).



25-rasm. Sekretsianing tiplari:

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

Merokrin sekretiya (*meros*-qism, *krino*-ajratmoq, chiqarmoq) - bez hujayrasi, o'z shaklini va tuzilishini sezilarli darajada o'zgartirmasdan sekretini tashqariga ajratib chiqarib turadi. Ter bezlari, so'lak bezlari va boshqa ayrim bezlar bunga misol bo'ladi.

Apokrin sekretiya (*apo* - dan, uchidan) - bez hujayrasining apikal qismida to'plangan sekret vaqt-vaqti bilan hujayra uchidan ajralib chiqadi va sekretini chiqarib yuborgan hujayra past bo'yli bo'lib qoladi. Bunday tipda sut bezi faoliyat ko'rsatadi.

Golokrin (*holos* - butunlay) sekretiya bez hujayrasining butunlay yemirilib sekretga aylanish yo'li bilan boradi. Terining yog' bezlari shu yo'l bilan sekret ishlab chiqaradi. Golokrin bezlarining kambial elementlari yaxshi taraqqiy qilgan.

Biriktiruvchi to'qimalarning umumiy tavsifi, genezi va klassifikatsiyasi.

Biriktiruvchi to'qimalar organizmda juda keng tarqalgan bo'lib, umumiy manba - mezenximadan taraqqiy qilishi, himoya, trofik, tayanch va mexanik vazifalarni bajarishi bilan umumiy guruh – **himoya trofik-tayanch to'qimalarga** birlashtiriladi. Bu to'qimalar, ayniqsa, qon, limfa va biriktiruvchi yumshoq to'qimalar organizmning ichki muhiti deb hisoblanadi.

Mezenxima sinsitiy holida tuzilgan, embrionning yuqori sur'atlar bilan o'sishi va rivojlanishi natijasida tabaqalanib, biriktiruvchi to'qimalarga aylanuvchi embrional to'qimadir. Somitlar, xususan miotomlarning ventro medial qismi (sklerotom), lateral qismi plastinkasi (dermotom) va boshqalar mezenximaga aylanadi. Hujayraaro moddaning tuzilishi ko'p jihatdan to'qimaning fizik (agregat) holatini: qonning suyuqligini, suyakning qattiqligini, payning tolador tuzilishini belgilaydi.

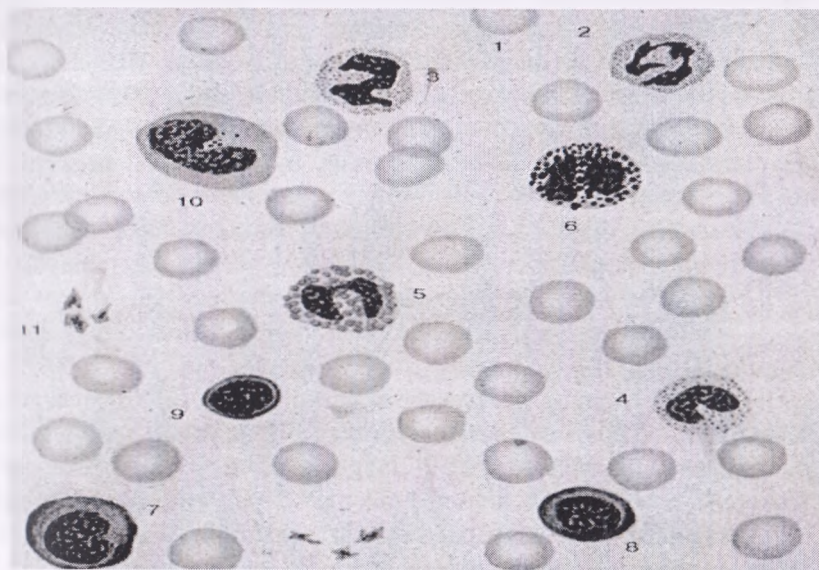
Ko'p turlari mavjud bo'lgan va keng tarqalgan biriktiruvchi to'qimalarni ma'lum darajada shartli bo'lsa ham ikki guruhga: himoya trofik guruh - qon, limfa, endoteliy, biriktiruvchi yumshoq va to'rsimon to'qimalar; tayanch mexanik guruh - biriktiruvchi zich to'qimalar, tog'aylar va suyaklarga bo'lish mumkin.

Qon. Qon shaklli elementlar va plazmadan tashkil topgan suyuq to'qimadir. Eritrotsitlar, leykotsitlar, qon plastinkalari shaklli elementlardir (26-rasm).

Suyuq konsistensiyaga ega bo'lgan plazma qon to'qimaning hujayraaro moddasidir. Uning asosiy qismi suv bo'lib, oqsillar (albuminlar, globulinlar, fibrinogen), tuzlar va boshqa moddalarga ega. Plazmani biokimyoviy-fiziologik o'rganish tegishli fanlarning vazifasidir. Bu yerda esa bevosita mikroskopda ko'rish va o'rganish mumkin bo'lgan qon shaklli elementlarining morfologik hamda ayrim fiziologik xossalari bilan tanishamiz.

Eritrotsitlar (*erythros* - qizil) yoki qonning qizil hujayralari umurtqalilarda qizil rangli oqsil birikma (xromoproteid) - nafas olish pigmenti - **gemoglobinga** ega hujayralardir.

Eritrotsitlar yuqori darajada tabaqalangan, gazlar tashishga ixtisoslashgan bo'lib, sut emizuvchilarda hatto o'zakka ham ega emas. Qushlarning eritrotsiti o'zakli bo'lib, oval shaklidadir. Ko'pchilik sut emizuvchilarning eritrotsiti ikki tomondan botiq disk shaklida (buni ayniqsa rastrovchi elektron mikroskop yaxshi ko'rsatadi). Shimol bug'usi, tuya va lamalarda eritrotsit oval shaklga ega. Eritrotsitlarning o'ziga xos shakli yetilish paytida, o'zakning yo'qolishi oqibatida yuzaga kelib, gemoglobinning kislorod bilan oson to'yinishini ta'minlaydi. Sut emizuvchilarda eritrotsitlar bir turga mansub hayvonlar qonida doimiy kattalik va shaklga ega. Tuban umurtqalilarda turli kattalikdagi (**anizotsitoz**) va har xil shakldagi (**poykilotsitoz**) eritrotsitlarni uchratish mumkin.



26-rasm. Hayvonlar qoni hujayralarining yorug'lik mikroskopida ko'rinishi: 1 - eritrotsitlar; 2 - segmentlangan neytrofil granulotsit; 3 - stab-yadroli neytrofil granulotsit; 4 - yosh neytrofil granulotsit; 5 - eozinofil (atsidofil) granulotsit; 6 - bazofil granulotsit; 7 - katta limfotsit; 8 - o'rtacha limfotsit; 9 - kichik limfotsit; 10 - monotsit; 11 - trombotsitlar (trombotsitlar). Smear, Romanovskiy-Giemsma bo'yicha bo'yalgan.

Leykotsitlar (*leikos*-rangsiz) - qonning oq hujayralari - eritrotsitlardan farq qilib, doimo o'zakka, organoidlarga ega; ko'pincha leykotsitlarda glikogen (ot va cho'chqada), yog' kiritmalari va fermentlar uchrab, bu hol ularning moddalar almashinuvida faol qatnashuvini ko'rsatadi. Ko'pchilik leykotsitlar trofik vazifa bilan bir qatorda himoya vazifasini ham bajaradi. O'z-o'zidan ravshanki, leykotsitlarning xilma-xil vazifalarni bajarishi ular tuzilishining turlicha bo'lishini taqozo qiladi.

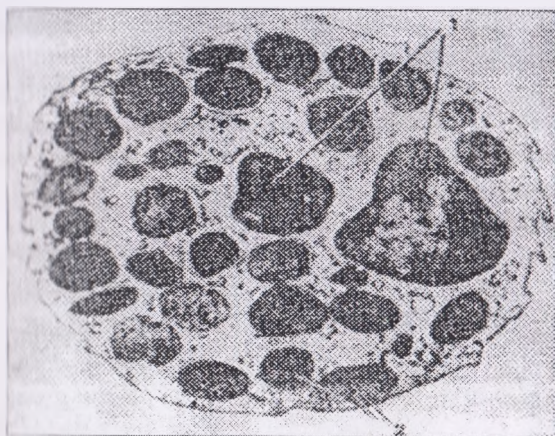
Sitoplazmasida maxsus donachalari bo'lgan leykotsitlar **granulotsitlar**, bunday donachalari bo'lmaganlari **agranulotsitlar** deyiladi. Granulotsitlar esa donachalarning bo'yalishiga ko'ra **bazofillar**, **eozinofillar** va **neytrofillarga**, agranulotsitlar **limfotsitlar** va **monotsitlarga** bo'linadi (26-rasm).

Granulotsitlar ko'payishga, o'z strukturasi o'zgartirishga 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 (segmentlangan) bo'lib, bunday o'zak katta solishtirma yuza (yuzaning massaga nisbati)ga ega va bu hol moddalar almashinuvining intensivligiga bog'liq. Granulotsitlarning o'zagi xromatinga boy, sitoplazmasida kam sonli mitoxondriyalar, pufakchalar shaklidagi sitoplazmatik to'r, spetsifik donachalar, oksidlanish fermentlari (m., oksidaza) mavjud.

Bazofillarning diametri 8-14 mkm (27-rasm), yirik-yirik donachalari ishqoriy bo'yoqlar bilan bo'yaladi. Ko'k bo'yoq donachalarni binafsha och qizil rangga bo'yaydi. Bo'yalganda bo'yoq rangining bunday o'zgarishi, ya'ni **metaxromaziya** donachalar tarkibidagi glikozaminoglikanlarga bog'liq.

Donachalarning geparin saqlashi bazofillarning biriktiruvchi to'qima labrotsitlari (geparinotsitlar)ga yaqinligini ko'rsatadi. Bazofillarning sitoplazmasi binafsha-och qizil rangga bo'yaladi. Bazofillar barcha leykotsitlarning 0,1-2%-ini (qushlarda 3-4%-ini) tashkil qiladi. Donachalarning geparin va gistamin saqlashi bazofillar allergik reaksiyalarda va qon ivishining sekinlashishida ishtirok qilishini ko'rsatadi.

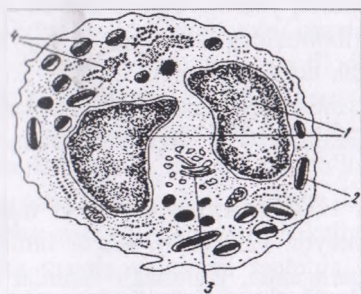
Eozinofillar (atsidofillar) (28-rasm) 8-20 mkm kattalikda bo'lib, yirik-yirik va keskin oksifil bo'yaluvchi donachalarga ega.



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

Submikroskopik sitokimyo donachalarda kislotali fosfataza (gidrolitik ferment) mavjudligini ko'rsatadi. Bu ferment donachalar yemirilganda faollashadi. Eozinofillarning sitoplazmasi biroz oksifil, o'zagi noto'g'ri 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 leykotsitlar soni kamayib, tuzalish paytida esa ko'payadi. Ayrim parazitlar kasalliklarda eozinofillarning soni keskin(qoramolda 40% gacha) ortadi.



28-rasm. Kalamush eozinofil granulotsiti ultramikroskopik tuzilishining sxemasi: 1-o'zakning segmentlari; 2-kristalloid saqlovchi yetilgan spetsifik donachalar; 3-plastinkali kompleks; 4-granulyar sitoplazmatik to'r (Kozlov sxemasi).

Neytrofillarning kattaligi 7-15 mkm. Hozirgi paytda "neytrofil" tushunchasi eskirgan hisoblanib, gematologlar "geterofil", "maksus leykotsit" terminlarini qo'llashni taklif qilmoqdalar. Neytrofillarning 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.

Neytrofillar o'zagingining murakkab tuzilishini ko'pgina tadqiqotchilar ularning yoshi bilan bog'lashga harakat qiladilar. Lekin biz yuqorida qayd qilganimizdek, o'zakning murakkab tuzilishi granulotsitda moddalar almashinuvining intensivligiga bog'liq. Shunga qaramasdan, hozirgi paytda barcha granulotsitlarning **mielotsitlar**, **metamielotsitlar**, **tayoqchasimon o'zakli** va **bo'g'im o'zakli** (yetuk granulotsit)lar deyiluvchi xillari farq qilinadi. ("Gemotsitopoez" mavzusiga qaralsin).

Ko'pchilik sut emizuvchilar (ot, yirtqichlar va primatlar)da neytrofillar eng ko'p tarqalgan leykotsitlardir. Yaxshi bo'yalgan preparatlarda neytrofillarda jinsiy xromatin ko'rinadi ("Sitologiya" bo'limiga qaralsin).

Neytrofillar va boshqa leykotsitlar qon oqimida uzoq bo'lmasdan ma'lum vaqt o'tgach, qondan to'qimalarga o'tadi. To'qimalarda ular himoya vazifasini amalga oshiradi.

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

Limfotsitlar ancha keng tarqalgan, ayrim sut emizuvchilar (masalan, kemiruvchilarda) leykotsitlarning 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.Shevelev) limfotsitlar tashkil qilib, ularning umumiy soni odamda 10^{12} ga (R.V.Petrov) yetadi.

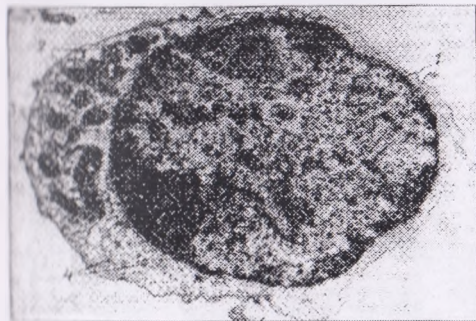
Limfotsitlar xromatinga boy yumaloq yadroga ega, o'zak sitoplazma nisbati o'zak foydasiga. Sitoplazma ribonukleoproteidlarga boyligi uchun bazofil bo'yaladi. Sitoplazmaning o'zak atrofida qismi kuchsiz bo'yalib, perinuklear zona hosil qiladi. Limfotsitlar agranulotsitlar hisoblansa-da, ularning sitoplazmasida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

Qon surtmasida **katta** (diametri 11-18 mkm), **o'rta** (8-11 mkm) va **kichik** (4,5-5 mkm) limfotsitlar uchraydi. (29-rasm). Katta limfotsitlar elektron mikroskop ma'lumotlariga qaraganda, gammaglo-bulinlar ishlab chiqaruvchi limfoplazmotsitlardir. Kichik limfotsitlar sitoplazmasida biron-bir spatsifik vazifa bilan bog'liq organellalar yo'q, faqat erkin ribosomalarni uchratamiz. O'rta limfotsit ma'lum darajada tabaqalanib, sitoplazmasi erkin ribosomalardan tashqari mitoxondriyalarga ega, sitoplazmatik to'r va plastinkali kompleks saqlaydi.

Tabaqalanish yo'llari va himoya reaksiyalaridagi roliga 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 keskin belgilash qiyin.

T-limfotsitlar stvol hujayralardan timusda taraqqiy qilib, immunitetning hujayravii reaksiyalarini amalga oshiradi va gumoral immunitetni boshqaradi. O'z navbatida T-limfotsitlarni ham immunologiya usullari yordamida turli ahamiyatga ega T-limfotsitlar - T-killerlar, T-xelperlar va T-supressorlar va boshqalarga bo'lish mumkin.



9-rasm. O'rta limfotsitning elektronogrammasi: 1-o'zak; 2-mitoxondriyalar; 3-granulyar sitoplazmatik to'ring kichik kanalchalari; 4-erkin polisomalar.

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

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 ayrim organlarga migratsiya qilib, u yerda **makrofaglarga** aylanadi (30rasm).

Qon plastinkalari (trombotsitlar) (30-rasm) tarkibidagi maxsus ferment qon ivib, tromb hosil bo'lishida ishtirok qiladi. "Trombotsit" nomi ham ularga shu tufayli berilgan. Ularning morfologiyasini o'rganishda bir qancha qiyinchiliklarga duch kelinadi: trombotsitlar nozik tuzilishga ega, ancha mayda va tashqi muhitda oson buziladi. Bo'yalgan preparatlarda yumaloq yoki ovalsimon shaklga ega bo'ladi. Ayrim tadqiqotchilar qon plastinkalarini hujayralarning bo'laklariga (parchalariga) o'xshatishadi.

Monotsitlar barcha leykotsitlarning 2-8% ini tashkil qiladi. Elektron mikroskop monotsitlar sitoplazmasida plastinkali kompleks, erkin ribosomalar va poliribosomalar, granulyar sitoplazmatik to'r borligini ko'rsatadi.

Neytrofillar o'zagining murakkab tuzilishini ko'pgina tadqiqotchilar ularning yoshi bilan bog'lashga harakat qiladilar. Lekin biz yuqorida qayd qilganimizdek, o'zakning murakkab tuzilishi granulotsitda moddalar almashinuvining intensivligiga bog'liq. Shunga qaramasdan, hozirgi paytda barcha granulotsitlarning **mielotsitlar, metamielotsitlar, tayoqchasimon o'zakli va bo'g'im o'zakli** (yetuk granulotsit)lar deyiluvchi xillari farq qilinadi. ("Gemotsitopoez" mavzusiga qaralsin).

Ko'pchilik sut emizuvchilar (ot, yirtqichlar va primatlar)da neytrofillar eng ko'p tarqalgan leykotsitlardir. Yaxshi bo'yalgan preparatlarda neytrofillarda jinsiy xromatin ko'rinadi ("Sitologiya" bo'limiga qaralsin).

Neytrofillar va boshqa leykotsitlar qon oqimida uzoq bo'lmasdan ma'lum vaqt o'tgach, qondan to'qimalarga o'tadi. To'qimalarda ular himoya vazifasini amalga oshiradi.

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

Limfotsitlar ancha keng tarqalgan, ayrim sut emizuvchilar (masalan, kemiruvchilarda) leykotsitlarning 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.Shevelev) limfotsitlar tashkil qilib, ularning umumiy soni odamda 10^{12} ga (R.V.Petrov) yetadi.

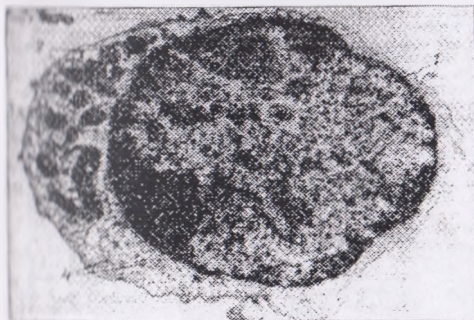
Limfotsitlar xromatinga boy yumaloq yadroga ega, o'zak sitoplazma nisbati o'zak foydasiga. Sitoplazma ribonukleoproteidlarga boyligi uchun bazofil bo'yaladi. Sitoplazmaning o'zak atrofidagi qismi kuchsiz bo'yalib, perinuklear zona hosil qiladi. Limfotsitlar agranulotsitlar hisoblansa-da, ularning sitoplazmasida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

Qon surtmasida **katta** (diametri 11-18 mkm), **o'rta** (8-11 mkm) va **kichik** (4,5-5 mkm) limfotsitlar uchraydi. (29-rasm). Katta limfotsitlar elektron mikroskop ma'lumotlariga qaraganda, gammaglo-bulinlar ishlab chiqaruvchi limfoplazmotsitlardir. Kichik limfotsitlar sitoplazmasida biron-bir spatsifik vazifa bilan bog'liq organellalar yo'q, faqat erkin ribosomalarini uchratamiz. O'rta limfosit ma'lum darajada tabaqalanib, sitoplazmasi erkin ribosomalardan tashqari mitoxondriyalarga ega, sitoplazmatik to'r va plastinkali kompleks saqlaydi.

Tabaqalanish yo'llari va himoya reaksiyalaridagi roliga 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 keskin belgilash qiyin.

T-limfotsitlar stvol hujayralardan timusda taraqqiy qilib, immunitetning hujayravii reaksiyalarini amalga oshiradi va gumoral immunitetni boshqaradi. O'z navbatida T-limfotsitlarni ham immunologiya usullari yordamida turli ahamiyatga ega T-limfotsitlar - T-killerlar, T-kelperlar va T-supressorlar va boshqalarga bo'lish mumkin.



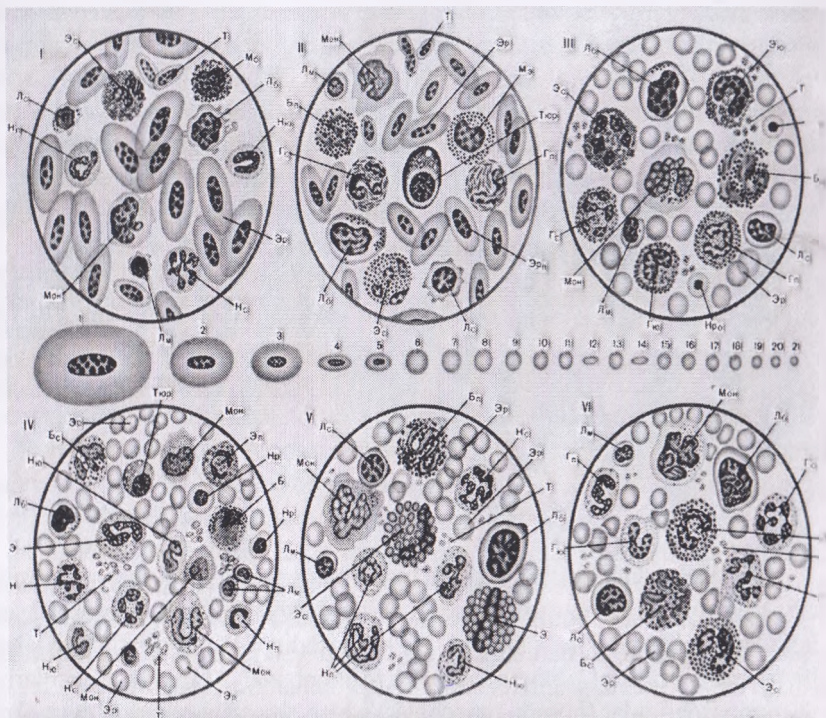
9-rasm. O'rta limfotsitning elektronogrammasi: 1-o'zak; 2-mitoxondriyalar; 3-granulyar sitoplazmatik to'ring kichik kanalchalari; 4-erkin polisomal.

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

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 ayrim organlarga migratsiya qilib, u yerda **makrofaglarga** aylanadi (30rasm).

Qon plastinkalari (trombotsitlar) (30-rasm) tarkibidagi maxsus ferment qon ivib, tromb hosil bo'lishida ishtirok qiladi. "Trombotsit" nomi ham ularga shu tufayli berilgan. Ularning morfologiyasini o'rganishda bir qancha qiyinchiliklarga duch kelinadi: trombotsitlar nozik tuzilishga ega, ancha mayda va tashqi muhitda oson buziladi. Bo'yalgan preparatlarda yumaloq yoki ovalsimon shaklga ega bo'ladi. Ayrim tadqiqotchilar qon plastinkalarini hujayralarning bo'laklariga (parchalariga) o'xshatishadi.

Monotsitlar barcha leykotsitlarning 2-8% ini tashkil qiladi. Elektron mikroskop monotsitlar sitoplazmasida plastinkali kompleks, erkin ribosomalar va poliribosomalar, granulyar sitoplazmatik to'r borligini ko'rsatadi.



30-rasm. Odamlarda va turli xil hayvonlarda qonning mikroskopik ko'rinishi: I-qurbaqa; II-tovuq; III-quyon; IV-odam; V-ot; VI-qoramol; Б-базofil (Бн- o'zagi tayoqchasimon, Бс- o'zagi segmentlangan); Э-еозинofil (Эю- yosh, Эп- o'zagi tayoqchasimon, Эс- o'zagi segmentlangan); Г-гранулосит yoki pseudoeозинofil (Гю- yosh, Гп- o'zagi tayoqchasimon, Гс- o'zagi segmentlangan); Н — нейтрофил (Ню- yosh, Нп- o'zagi tayoqchasimon, Нс- o'zagi segmentlangan); Л-лимфосит (Лб — katta, Лс — o'rta, Лм — kichik); М-миелосит (Мб — базофилли, Мэ-еозинофилли); Моh — моноцит; Т-тромбоцит; Тюр — Tyurk hujayrasi; Эп — эритроцит (Эпн — полихроматофил); Нр — нормобласт (Нпо — ортохром, Нпн-полихроматофил). Markazda bir qator qishloq xo'jaligi va laboratoriya hayvonlarining eritrotsitlar shakli va hajmini taqqoslash: 1-протея; 2-трифон; 3-қурбақа; 4-каптар; 5-товуқ; 6-фил; 7-дөңгиз чо'чқаси; 8-ит; 9-каламүш; 10-қуён; 11-мүшүк; 12-лама; 13 — sichqon; 14 — туя; 15 — ot; 16 — чо'чқа; 17 — eshak; 18 — sigir; 19 — qo'y; 20 — echki; 21-мүшк кийкялари

Моноцитлар қон оқимидан бириктирувчи то'қима ва пластинка o'rtasida joylashgan **хромомер** (granulomer) - bo'yaluvchi donachalar to'plami va strukturасиз масса - **гяломер** farq qilinadi. Donachalar метакхроматик (асосли бо'yoqlarning rangini o'zgartirib) бо'yalish xossasiga ega, гяломер кuchsiz оксифил бо'yaladi. Электрон микроскопија пластинка четиди

mikronaychalarning tutamchasi, undan tashqari donachalar, pufakchalar, donachali vakuollar, shuningdek ko'p sonli bo'lmagan mitoxondriyalar mavjudligini ko'rsatadi. 1 litr qonda $200 \times 10^9 - 400 \times 10^9$ qon plastinkasi bo'lib, ularning kattaligi 4-5 mkm dan ortmaydi. Qushlarning trombotsitlari o'zakli yirik, cho'zinchoq shaklli haqiqiy hujayralardir.

Yumshoq va qattiq biriktiruvchi to'qimalar. Biriktiruvchi siyrak, zich va tolador to'qimalar.

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

Embrion taraqqiyoti davrida qonning to'qima sifatida taraqqiy qilishi **embrional gemotsitopoez** deyiladi. U sariq xalta devoridagi mezenximada boshlanadi. Embrional gemotsitopoez qon hosil bo'lish markazining bir necha marta o'zgarishi bilan xarakterlanadi.

Limfa. Qon plazmasining ma'lum komponentlari doimo qon kapillyarlari devori orqali sizib chiqib, to'qima suyuqligiga o'tadi. Bu suyuqlik limfa kapillyarlari va tomirlari sistemasi yordamida yana qonga quyiladi. Limfa tomirlaridagi suyuqlik limfa deyiladi.

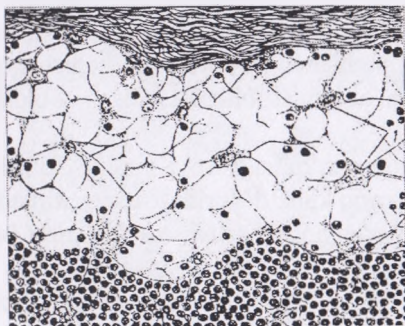
Limfa (*lymp*ha-suv, namlik)ning solishtirma og'irigi 1,012-1,026, tarkibida fibrinogen bo'lganligi uchun ivishi mumkin. Limfoplazmaning tarkibi turli joylarda bir xil emas, masalan, ichak limfasi yog'larga boy. Limfaning tarkibi tomirlarning kattaligiga qarab ham (kapillyarlar, limfa tugunigacha va tugundan keyingi 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.

Endoteliy. Endoteliy mezenximadan boshlang'ich qon hujayralari bilan birga, ular bilan aloqador bo'lgan holda kelib chiqadi. Voyaga yetgan organizmda qon va limfa tomirlari, kapillyarlar va yurakning ichini qoplaydi.

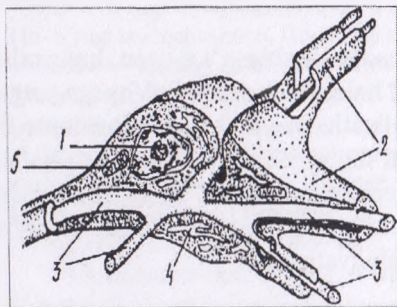
Endoteliy bir qavat hujayralardan iborat yaxlit qatlam (plast) bo'lib, tashqi ko'rinishi bilan bir qavatli yassi epiteliyni eslatadi. Biologik xossalari bo'yicha qon, limfa va retikulyar to'qimaga yaqin turadi. Sinusoid kapillyarlarning endoteliyi fagotsitoz qobiliyatiga ega.

Elektron mikroskopiya endoteliy hujayralarining yuzasi silliq bo'lmagan, balki mikrovorsinkalarga egaligini va pinotsitoz qobiliyati kuchli ifodalanganligini ko'rsatdi. Sinusoid kapillyarlarning endoteliyi kam tabaqalangan, yirik qon tomirlari, masalan, aortaniki yuqori tabaqalangan. Lekin "yuqori tabaqalangan" endoteliy hujayralari ham shikastlanishga regeneratsiya bilan javob bera oladi.



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

Retikulyar to'qima. Retikulyar to'qima qon hosil qiluvchi organlar stromasini hosil qilib, rivojlanayotgan gemopoetik hujayralarga maxsus mikrosharoit yaratib beradi. Bu to'qimaning hujayralari (retikulyar hujayralar) protoplazmatik ko'priklarcha vositasida bir-biri bilan tutashib ketadi va siyrak to'r hosil qiladi (31-rasm). Elektron mikroskopiya protoplazmatik ko'priklarcha hujayralarning bevosita tutashib qiyetishini ta'minlamagan, balki ikki hujayra orasida sitolemmadan iborat chegara borligini ko'rsatdi.



32-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.

Retikulyar to'qima retikulyar (*argirofil* - kumush tuzlari bilan yaqinligi bor) tolalar, bu tolalar bilan bog'liq fibroblastlarga o'xshash retikulyar

hujayralar (32-rasm), monotsitlardan kelib chiqadigan makrofaglar va kam tabaqalangan hujayralarga ega.

Retikulyar tolalar retikulyar hujayralar mahsuli bo'lib, kimyoviy jihatdan kollagen tolalarga yaqin bo'lsada, ulardan yo'g'onligi, tarmoqlanishi va anastomozlari bilan farq qiladi.

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

Kollagen (*colla*-yelim, *gennao*-yetishtiraman) tolalar uzoq qaynatilganda hayvon yelimi - jelatinga aylanadi. Ular ancha yo'g'on bo'lib, tolaning bo'yiga qarab joylashuvchi chiziqlilikkaega. Chunki kollagen tola yo'g'onligi tamoman bir xil ipchalar – fibrillalar tutamchasidir. Fibrillalar sementlovchi modda yordamida kollagen tolaga umumlashadi. Kollagen fibrillalar o'z navbatida protofibrillalardan iborat. Har bir protofibrilla o'z navbatida 3 ta kollagen oqsili molekulalaridan, oqsil molekulasi 3 ta polipeptid zanjirdan iborat.

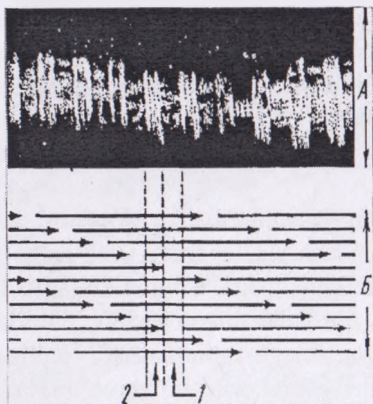
Tolaning bunday tuzilishi polyarizatsion mikroskopiya va rentgenostruktur analiz yordamida aniqlangan. Polyarizatsion mikroskop kollagen tola optik anizotropik xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Uning ko'ndalang chiziqlilikka egaligi tola tarkibidagi fibrillalar kimyoviy tuzilishining davriyligiga bog'liq (33, 34-rasmlar).

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

Argirofil (prekollagen) tolalar kumush tuzlarini yaxshi qabul qiluvchi, kam tabaqalangan, yoshroq kollagen tolalardir. **Elastik tolalar** yoru-g'lik mikroskopida gomogen, yo'g'onligiga ko'ra xilma-xil, cho'ziluvchan va oson uziladigan tolalar bo'lib, qaynatilganda yelim hosil qilmaydi. Elektron mikroskopiyaning ko'rsatishicha, bu tolalar sementlovchi moddasi (elastomutsin) erigandan keyin ko'rinadigan proelastin oqsili iplaridan tuzilgan. Agar maxsus ferment bilan polisaxarid elastomutsin eritilsa, tola parchalanib ketadi.

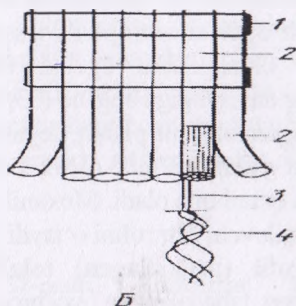
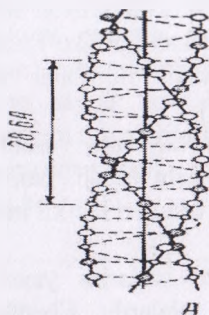
Yirik arteriyalar devorida elastik elementlar ancha qalin membranalariga aylanadi. Membranalar yuzasini qoplovchi mukopolisaxaridlarning moddalar almashinuvi juda faol. Elastik elementlarning hayvon qarishi bilan mineral moddalarga yaqinligi ortadi.

Ular yuzasiga ohak tuzlari va lipidlar o'tirib qola boshlaydi va bu hol qon tomirlari patologiyasida ma'lum ahamiyatga ega.



33-rasm. Kollagen fibrilla:

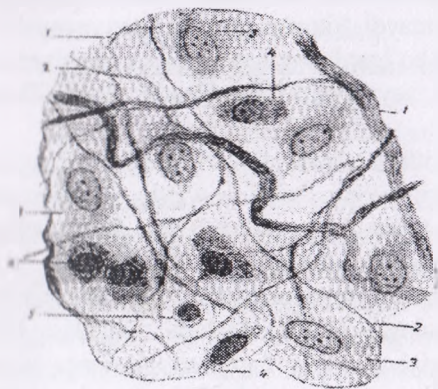
A-negativ bo'yalgan kollagen fibrillaning electron mikrofotografiyasi (180.00 marta kam.) B-ko'ndalang chiziqning hosil bo'lishini tushuntiruvchi tropokollagen molekulalarning joylashish sxemasi (Xodja va Petruskilar bo'yicha); 1-qoramtir segmentlar tropokollagen molekulalarining uchlari o'rta-sidagi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



34-rasm. Kollagen tolaning tuzilishi sxemasi: A-kollagen makromolekulasining speral strukturasini (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-protrofibrilla; 4-kollagen molekulasini.

Amorf (shaklsiz) **modda** fibroblastlar bilan yaqin bog'langan va shu hujayralar tomonidan ishlab chiqariladi. Biriktiruvchi to'qima taraqqiyotining dastlabki davrlaridayoq hosil bo'lib, avval deyarli faqat glikozaminoglikan (gialuron kislotasi, geparin va xondroitin sulfat)lardan

iborat. Toluidin ko'ki amorf moddani binafsha rangga bo'yaydi (meta-xromaziya). Amorf moddani mikroskopda ko'rib bo'lmaydi. U hujayralar va tolalar oraliqlarini to'ldirib turadi va ko'p miqdorda suvni biriktira oladi, intensiv kechadigan moddalar almashinuvi jarayonida tolador oqsillar ajralib, ulardan biriktiruvchi to'qimaning tolalari shakllanadi.



35-rasm. Biriktiruvchi yumshoq to'qimaning mikroskop katta obyektivida ko'rinishi (Kasnelson va Rixterlar bo'yicha): 1-kollagen tolalar; 2-elastik tolalar; 3-fibroblastlar; 4-gistiotsitlar; 5-adashgan hujayralar.

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, kollagen va elastik turlari bo'ladi.

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

Biriktiruvchi yumshoq to'qimada kollagen va elastik tolalar tartibsiz joylashadi (53 rasm). Kollagen 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 **adventitsial** hujayralar deyiladi. Qon kapillyarlarining bazal membranasiga yanada yaqinroq aloqador bo'lgan hujayralar **peritsitlar** deb ataladi. Bu hujayralar biriktiruvchi to'qimaning boshqa hujayralariga aylana oladi, degan 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 kesimda 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 keskin chegaralanib turmaydi. Sitoplazmada hamma organellalar mavjud, oqsil sintezlovchi hujayra bo'lganligi uchun, ayniqsa, sitoplazmatik to'r yaxshi taraqqiy qilgan. Yetuk hayvonlarda fibroblastlar **fibrotsitlarga** (definitiv shakli) aylanadi.

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

Makrofaglar faol fagotsitlar bo'lib, hujayra ichida fagotsitoz qilingan zarrachalarni parchalash, turli biologik faol moddalarni sintezlash bilan bog'liq organellalari va kiritmalari bor. Makrofaglar sitoplazmaga kirgan korpuskulyar zarrachalarni molekulyar shaklga keltiradi. Immunokompetent hujayralar (limfotsitlar) bilan kontaktga kirib, ularga antigen to'g'risidagi kerakli axborotni yetkazadi. Makrofaglarning o'zagi yumaloq, oval yoki loviyasimon, shakli turlicha: yassilangan, yumaloq, cho'zinchoq va noto'g'ri shaklda; chegaralari aniq, ko'pincha sitolemmasi uzun mikroo'simtalar hosil qiladi. Sitolemma yuzasida turli hujayralarni va molekulalarni, masalan, immunoglobulinlarni farqlovchi retseptorlari bor. Makrofaglar xilma-xil biologik faol moddalar (interferon, lizotsim, pirogen, proteazalar va boshqalar) ishlab chiqarib, himoya reaksiyalarining turli-tuman bo'lishini ta'minlaydi.

Makrofaglar (mononuklear fagotsitlar) sistemasi. Bu sistemaga 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 belgilarini saqlab qolgan holda, organlardagi mahalliy sharoitlarga muvofiq tegishli o'zgarishlarga uchraydi. Shu organlarning maxsus makrofaglariga aylanadi. Bu guruhga biriktiruvchi yumshoq to'qimaning makrofaglari (gistiotsitlar), jigar kapillyarlarining yulduzsimon retikuloendoteliotsitlari, qon hosil qiluvchi organlardagi o'troq (harakatsiz) makrofaglar, epidermis ichidagi va o'pkadagi makrofaglar va boshqalar kiradi.

Makrofaglar sistemasi organizmning umumiy va mahalliy reaksiyalarida ishtirok qiluvchi kuchli himoya apparatidir.

Mononuklaar fagotsitlar sistamasi- MFS (yoki makrofaglar sistemasi) quyidagi hujayralardan iborat: gistiotsitlar (biriktiruvchi to'qima); yulduzsimon retikuloendoteliotsitlar (jigar kapillyarlari); harakatchan va o'troq makrofaglar (limfa tugunlari, taloq, ilik); alveolyar makrofaglar (o'pka, plevra va qorin pardasi makrofaglari) (bo'shliqlar);

osteoklastlar (suyak to'qimasi);

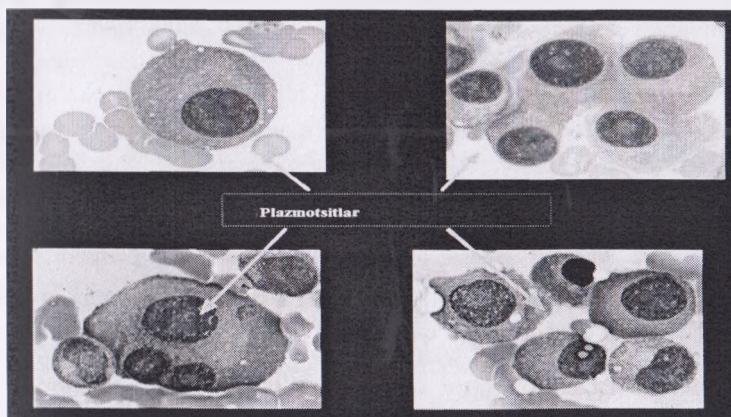
epidermis ichida joylashuvchi makrofaglar (epidermis);

mikroglia (nerv 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 eksentrik joylashuvchi hujayralardir. Sitoplazmasi (ayniqsa, periferik zonasi) RNK ga boyligi uchun keskin bazofil bo'yaladi va kuchli taraqqiy qilgan sitoplazmatik to'rga ega. (36-rasm). Plazmotsitlar immun tanachalar-gammaglobulinlar ishlab chiqaruvchi immunokompetent hujayralar hisoblanadi va gumoral immunitetni amalga oshiradi. Ular antigenlar ta'sirida faollashgan B-limfotsitlardan taraqqiy qiladi.

Labrotsitlar. To'la hujayralar, to'qima bazofillari, geparinotsitlar kabi bir necha xil nomlar bilan ataluvchi hujayralardir. Tananing turli qismlarida biriktiruvchi tolador to'qima bor joyda uchraydi. Labrotsitlar turli shakldagi, sitop-lazmasida ko'p miqdorda yirik-yirik bazofil va toluidin ko'ki bilan metaxromatik bo'yaluvchi donachalari bor hujayralardir.



36-rasm. Plazmotsitlar.

Labrotsitlarning organellalari uncha yaxshi taraqqiy qilmagan, sitoplazmasida xilma-xil fermentlar, jumladan, gistidindekarboksilaza fermenti saqlaydi. Bu hujayralar geparinga o'xshash mukopolisaxarid ishlab chiqarishi aniqlangan. Geparin 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 kengaytiradi, kapillyarlarning o'tkazuvchanligini oshiradi va silliq muskulni qo'zg'atadi. Bu hujayralar ko'plab emirilib, qonga ko'p miqdorda gistamin chiqsa (m., ayrim preparatlar va yot oqsillar ta'sirida), organizmda «shok» yuz beradi.

Lipotsitlar (yog' hujayralari). Ular asosan guruhlar holda qon tomirlari yaqinida joylashadi, lipotsitlar ko'p miqdorda to'planib, **yog' to'qimasini** hosil qiladi. Yetuk yog' hujayrasida sitoplazmaning butun markaziy qismini egallagan yirik neytral yog' tomchisi bo'lib, o'zagi bir chekkaga surilgan. Yangi lipotsit adaventsial hujayralardan hosil bo'ladi. Yog' tomchisi kattalashishi bilan sitoplazmatik to'r va plastinkali kompleks reduksiyaga uchrab, o'zak yassilanadi va hujayra chetiga suriladi. Biriktiruvchi to'qimada lipotsitlarning soni hayvon fiziologik holatiga ko'ra o'zgarishlarga uchraydi.

Pigmentotsitlar (pigment hujayralari) sitoplazmasida melanin pigmenti bo'ladi. Ular doimiy bo'lmagan kalta o'simtalarga ega. Ularning nerv qirralari (o'rkachlari)dan hosil bo'lishi isbotlangan va biriktiruvchi to'qimada joylashgani uchun bu yerda qaralmoqda. Reptiliya, amfibiya va baliqlar terisining biriktiruvchi to'qimasida anchagina miqdorda xromatorlar (pigmentotsitlar) bo'lib, tashqi qoplamning rangini belgilaydi va himoya ahamiyatiga ega. Sut emizuvchilarda pigment hujayralari asosan ko'z pardalarining biriktiruvchi to'qimasida to'plangan. Shunday qilib, biriktiruvchi yumshoq to'qimaning hujayralari o'z kelib chiqishi, morfofunktsional xossalarga ko'ra xilma-xildir. Bu to'qimaning butun organizmda diffuz holda joylashgan hujayralari tomirlardagi qon hujayralari va limfoid sistema bilan birgalikda funksional jihatdan bir butun apparatni hosil qilib, trofik, himoya va plastik (to'qimalar regeneratsiyasi) vazifalarni amalga oshiradi.

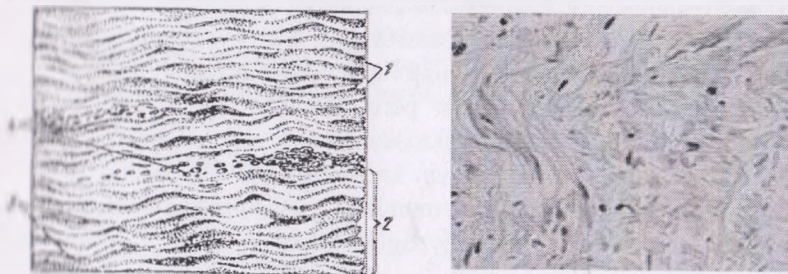
Biriktiruvchi to'qimalarning regeneratsiyasi va biologik xossalari.

Biriktiruvchi zich to'qimalarda hujayralardan tolador elementlar ancha ko'p va mexanik-tayanch vazifasi yaxshi ifodalangan. Tolalarning turi va joylashish tartibiga qarab, bir necha xil biriktiruvchi zich to'qimalar biriktiruvchi zich shakllangan hamda shakllanmagan kollagen to'qimalar va elastik to'qima mavjud.

Paylar biriktiruvchi zich shakllangan to'qimaga misol bo'ladi. Bu yerda kollagen tolalar bo'g'inga ta'sir etadigan kuch o'qi bo'ylab, bir-biriga parallel holda, tartib bilan joylashadi. Biz yuqorida tuzilishini bayon qilgan kollagen tola murakkab struktura bo'lib, u paylarning birlamchi bog'lamchisi hisoblanadi. Payning ko'ndalang kesimida bir qancha kollagen tolalar tarqalib, ikkilamchi bog'lamcha hosil qilishi, tolalar orasida fibrotsitlar (pay hujayralari) joylashganini ko'rish mumkin. Ikkilamchi bog'lamchani biriktiruvchi yumshoq to'qimadan iborat jild-**endotenoniy** o'rab turadi. Bir qancha ikkilamchi bog'lamchalar umumiy jild-**peritenoniy** bilan uchlamchi bog'lamchalarga umumlashadi. Yirik (yo'g'on) paylarda to'rtlamchi bog'lamchalar hosil bo'lishi mumkin. Pay jildlarida qon tomirlari va nervlar joylashadi (37-rasm).

Shakllangan zich elastik to'qima yoki sariq paylar (m., bo'yin usti payida) tartibli joylashuvchi elastik tolalar ko'p. Bu tolalar ancha yo'g'on, kollagen tolalar esa odatdagidek 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 elementlari elastik tolalar orasida bir tekis joylashgan.

Shakllanmagan biriktiruvchi zich to'qima terining derma qavatida va boshqa joylarda uchraydi. Unda kollagen va elastik tolalarning bog'lamchalari tartibsiz joylashadi, shuning uchun shakllanmagan zich to'qima turli yo'nalishlarda bo'ladigan kuchlar ta'siriga chidamli.



17-rasm. Biriktiruvchi zich to'qima (pay)ning bo'yiga kesimi: 1-kollagen tolalar - 1-tartibli tutamchalar; 2-kollagen tolalarning II-tartibli tutamchasi; 3-fibroblastlarning o'zaklari; 4-beriktiruvchi yumshoq to'qima qavatlar.

Biriktiruvchi tolador to'qimalarda regeneratsiya qobiliyati kuchli, hatto boshqa to'qimalar kuchli shikastlanganda hosil bo'luvchi defektlar ham biriktiruvchi tolador to'qima hisobiga to'ldiriladi. Buning sababi biriktiruvchi

tolador to'qimalar, xususan biriktiruvchi yumshoq to'qimada kambial elementlarning ko'pligidir.

Tog'ay to'qimalar. Tog'aylar tayanch vazifasini bajarib, skeletning turli qismlari, shuningdek nafas organlarida uchraydi. Tog'ay hujayralari (xondrotsitlar)ning turgor holati yuqori bo'lib, hujayralararo modda (xondromukoid) zich konsistensiyaga ega.

Tog'aylarni tashqi tomondan kollagen tolalar va yosh tog'ay hujayralari-**xondroblastlarga** boy biriktiruvchi to'qima – **perixondriy** (tog'ay jildi) o'rab turadi. Xondrotsitlar perixondriyga yaqin joyda hali xondroblastlarga o'xshash, tog'ayning ichkarirog'ida esa cho'zinchoq shaklli bo'lsada perixondriyga perpendikulyar joylashadi. Xondrotsitlarning yuzasi faqat elektron mikroskopiya ko'rsata oladigan mikrotukchalarga ega. Ularning o'zagi yumaloq, xromatinga boy emas, sitoplazmatik to'r taraqchiy qilgan, sitoplazmasida shuningdek yog', glikogen kiritmalari va ko'p miqdorda suv bor. Tog'ayning yoshroq hujayralari tog'ay markaziga siljiyotib bo'linadi va izogen (bir xil yo'l bilan, ya'ni bir hujayraning bo'linishidan kelib chiqqan) guruhlar hosil qiladi.

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, izogen guruhlar hujayraaro moddadan iborat **xondrin sharlar** (hujayraviy territoriyalar) bilan o'ralgan bo'ladi. Xondrin sharlarning hujayralarga yaqin markaziy qismi bazofil bo'yalisa, qolgan periferik qismi asta-sekin oksifil bo'yalaboshlaydi. Xondrin sharlarni chegaralab turuvchi oksifil yoki kuchsiz oksifil qismlarni tog'ay to'sinchalari deyiladi. Tog'ayning hujayraaro moddasida tolador elementlar ham mavjud. Kollagen tolalar perixondriy kollagen tolalarining davomi bo'lib, faqat polarizatsion mikroskopiya yordamida yoki tog'ayni maxsus eritmalar bilan ishlashdan keyin ko'rinadi. Elastik tolalarni esa yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin. Odatda tog'ayda qon tomirlari bo'lmaganidan, oziqlanish perixondriydagi qon tomirlari hisobiga diffuziya yo'li bilan boradi.

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

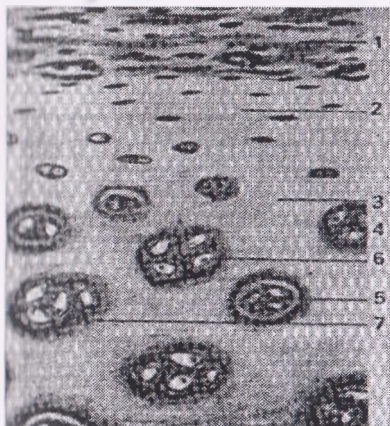
Gialin tog'aylar (38-rasm) tanada keng tarqalgan bo'lib, bo'g'inlarda, qobirg'alarning uchlarida, burun to'sig'ida va nafas yo'llarining boshqa elastik tog'ay. Bunga quloq suprasi va hiqildoq usti tog'aylarini misol qilish mumkin. Bu tog'ay hujayraaro

Tolador tog'ay (39-rasm). Umurtqalar orasida paylarning suyaklarga tutashadigan joylarida, sonning yumaloq payida uchraydi: hujayraaro

moddasi zich joylashgan kollagen tolalar bo'lib, hujayralari yumaloq, kuchsiz bo'yaluvchi xondrotsitlardir.

Elastik tog'ayning ham kollagen tolalari yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. Izogen guruhlar bu yerda kamroq uchraydi.

Tog'aylarning taraqqiyoti va regeneratsiyasi. Tog'aylar mezenximaning zichlashib, skeletogen (tog'ayoldi) to'qimaga aylanishi natijasida taraqqiy qila boshlaydi. (40, 41-rasmlar). Bu to'qimada hali hujayraaro modda yo'q, tayanch vazifa turgor yordamida bajariladi. Keyinroq birlamchi tog'ay (protoxondrial) to'qima hosil bo'lib, hujayraaro modda ishlab chiqara boshlaydi. Kam tabaqalangan tog'ayning hujayraaro moddasida xondromu-koid va xondrit kislotasi hosil bo'ladi. Oksifil qismlar bilan birga bazofil qismlar vujudga keladi. Tog'ay yuqori (kuchli) tabaqalanib, qarigan qismlar oksifil bo'yalib, xondrin sharlar paydo bo'ladi, tog'ayning turgorligi ortadi. Tog'ayning markaziy qismlarida moddalar almashinuvi qiyinlashadi, distrofiya yuz berib, bunday qismlar o'la boshlaydi. Bu joylarga qon tomirlar o'sib kirib, tog'ayning oziqlanishi yaxshi-lanadi va ko'pchilik hollarda tog'ay suyakka aylanadi.



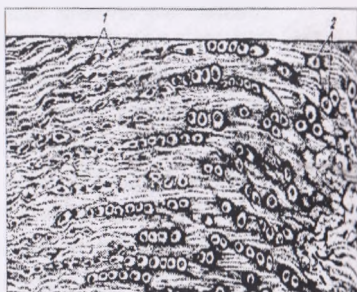
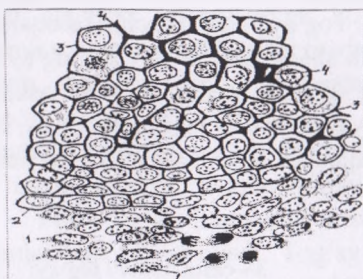
38-rasm. Gialin tog'ay:

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.

Bu xil to'qima faqat umurtqalilarda uchrab, juda mustahkam, hujayraaro moddasining mineralizatsiya darajasi yuqori, tayanch vazifasini bajarish bilan birga mineral moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Skeletda mineral tuzlar juda ko'p (suyak quruq og'irligining 65-70% miqdorida) to'planadi, jumladan, organizmdagi kalsiyning 97%igacha suyak to'qimadadir. Suyakdagi kalsiy inert emas va moddalar almashinuvida

uzluksiz ishtirok qiladi. Suyak to'qima tayanch-trofik to'qimalarga xos barcha vazifalarni amalga oshiradi.

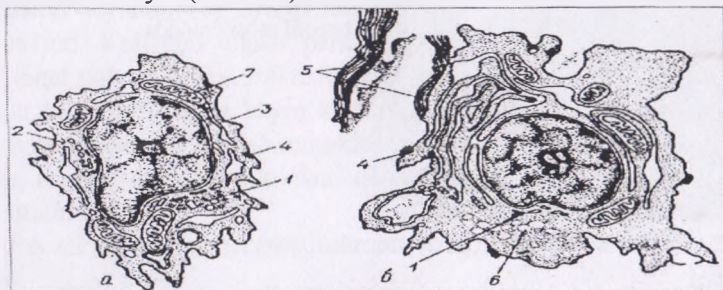
39-rasm. Katta boldir suyagiga pay tutashdigan joydagi tolador tog'ay: 1-pay hujayralari; 2-tog'ay hujayralari.



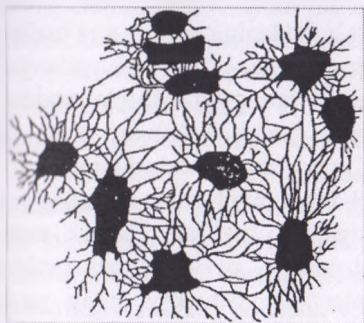
40-rasm. Gialin tog'ayning mezenximadan hosil bo'lishi:

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

Suyak to'qima. 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'ilgan hayvonlarda uchraydi (42-rasm).



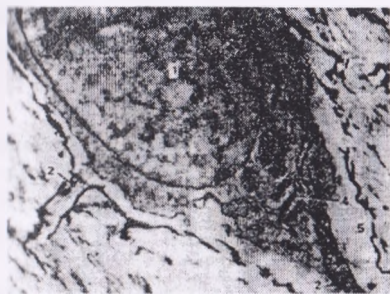
41-rasm. Sut emizuvchilar tog'ay to'qimasining gistogeneza hujayralar ultrastrukturasi navbatma-navbat yuz beradigan o'zgarishlar (Kodman va Porter bo'yicha): 1-plastinkali kompleks; 2-erkin ribosomalar; 3-granulyar sitoplazmatik to'r; 3- sitoplazmaning makromolekulalar chiqariladigan joylardagi zichlashgan qismlari; 5-kollagen tolalar; 6-glikogen to'planadigan joy; 7-mitoxondriyalar.



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

Suyak hujayrasi - osteotsit (43-rasm) yassi, noto'g'ri-yumaloq yoki oval shaklga ega, ko'p o'simali, o'zagi nisbatan yirik, sitoplazmasi kuchsiz bazofil, organellalar yaxshi taraqqiy qilmagan va bo'linish qobiliyatini

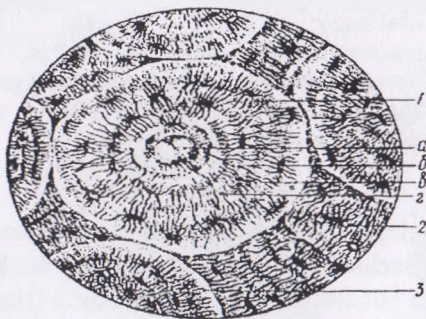
yo'qotgan hujayradir. Yosh organizmlarda osteotsitlar o'simalari yordamida o'zaro kontaktda bo'ladi, keyinchalik o'simalar qisqarib, ular o'rinda ichida hujayralarni oziqlantiruvchi to'qima suyuqligi oquvchi suyak kanalchalari paydo bo'ladi. Osteotsitlar va suyak kanalchalari qolgan hujayraaro polisaxarid modda, oqsil va juda ingichka kollagen fibrillalaridan tuzilgan yupqa kapsula bilan o'ralgan bo'ladi. Butun qolgan hujayraaro modda kollagen (ossein) tolalar, kam miqdorda amorf modda va kalsiy tuzlaridan iborat.



43-rasm. Osteotsit elektronogrammasi (16.000 kat.): 1-o'zak; 2-osteotsitning o'simalari; 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).

Silindrsimon epiteliy tarkibidagi qadahsimon hujayralar **bir hujayrali**, shilliq (mutsin) ishlab chiqaruvchi **bezlardir**. Aksariyat ko'pchilik **bezlar ko'p hujayrali** bo'lib, murakkab tuzilishga ega organlardir. Ularni morfofiziologik xossalriga ko'ra ikki guruhga: **ichki (endokrin) va tashqi (ekzokrin) sekretsia bezlariga** bo'lish mumkin. Endokrin bezlar xususiy gistologiya bo'limida o'rganiladi. Ekzokrin bezlarda sekret ishlab chiqaruvchi terminal (oxirgi) qismchalar va chiqaruv yo'llari farq qilinib, bu bezlarning tasnifi sekretor (oxirgi) qismlarining shakli va chiqaruv yo'llarining tarmoqlanishiga asoslanadi. Ekzokrin bezlarning turli tiplari keltirilgan sxemada o'z aksini topgan.

Suyakda **kompakt** (zich) va **g'ovak moddalar** farq qilinadi. G'ovak moddaning suyak plastinkalari (hujayraaro moddaning o'ziga xos tuzilgan strukturalari) turli tomonlarga yo'nalgan. Radioaktiv "nishonlangan" atomlarni qo'llab o'tkazilgan tekshirishlar suyakning bu qismida moddalar almashinuvida faol ishtirok qiluvchi labil fosfor ko'pligini ko'rsatdi. Kompakt moddada labil fosfor kam bo'lib, moddalar almashinuvida sustroq qatnashadi. Bu moddaning o'zaro zich tegib turuvchi plastinkalari o'ziga xos sistemalar hosil qiladi. **Suyakning gistologik tuzilishi.** Suyak tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan iborat parda – **periost** bilan o'ralgan. Unda kollagen tolalar, kambial hujayralar bor. Suyaklar bilan paylar tutashgan joylarda periost va suyak to'qima, ayniqsa, mustahkam birikadi va suyakning yuza qatlamlariga kollagen tolalarning bog'lamchalari - teshib o'tuvchi tolalar o'sib kiradi. Periost ostida suyak plastinkalarining **tashqi umumiy (general) sistemasi** joylashadi. Bu sistemada suyak o'qiga nisbatan radial joylashgan, ancha keng, o'z plastinkalariga ega bo'lmagan **teshib o'tuvchi kanallar**, kanallar ichida esa qon tomirlari va nervlar bor. Teshib o'tuvchi kanallar osteon kanallariga tuta-shadi va ularni o'zaro bog'laydi. **Osteon kanallari** osteonning markazida joylashadi. **Osteon** (44-rasm) bir-birining ichiga kiritilgan turli diametrdagi silindrlar shaklidagi suyak plastinkalardan iborat. Osteonlar oraliq'ini **interstitsial (oralik) sistemalar** to'ldirib turadi. Oraliq sistemalariga avval shu yerda joylashib, ayni paytda qisman buzilgan yoki buzilayotgan osteonlar deb qaraladi.



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

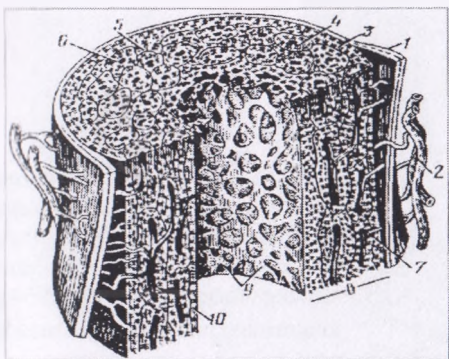
1-osteon; a-osteon kanali: (qon tomirlari bilan); 6-suyak plastinkalari; b-suyak bo'shliqlari, (laku-nalari); 2-suyak kanalchalari; 2-oraliq plastinkalar sistemasi; 3-rezorbsion (tutashish) chiziq.

Naysimon suyakning ichki bo'shlig'i tomondan osteonlar va oraliq sistemalarni **ichki umumiy (general) sistema** plastinkalari qoplab turadi. Ichki umumiy sistemadan keyin periostga o'xshash parda - **endost** joylashadi (45-rasm).

Osteotsitlar suyak plastinkalari orasidagi bo'shliqlarda joylashib, suyak kanalchalari sistemasi osteonning hamma joyiga tarqalgan.

Suyak to'qimaning taraqqiyoti. Suyak to'g'ridanto'g'ri mezenximadan hosil bo'lishi mumkin. Bunday suyaklar **birlamchi suyaklar** deyiladi. Tog'ay o'mida hosil bo'lgan suyaklar esa **ikkilamchi suyaklardir**.

Suyakning mezenximadan taraqqiy qilishida dastavval kollagen tolalarga boy, mayda va tez ko'payuvchi hujayralarga ega to'qima hosil bo'ladi. Hujayralar fibroblastlarga 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 hujayralar - **osteoblastlarga** aylanadi. Submikroskopiya osteoblastlarda granulyar sitoplazmatik to'ring taraqqiy qilganligini ko'rsatadi (45-rasm). Keyinchalik suyak hujayraaro moddasining shakllanishi tamom bo'lgach, ular osteotsitlarga aylanadi. Hujayraaro moddaning hosil bo'lishida osteoblastlar asosiy rolni bajaradi. Yangi hosil bo'lgan hujayraaro modda mukoproteoid va kollagen bo'lib, hali mineral tuzlarga ega emas. Bunday to'qima osteoid to'qima deyiladi. Keyinchalik fosfataza fermentining paydo bo'lishi va kalsiy tuzlari o'tirib (cho'kib) qolishi natijasida dag'al tolali suyak hosil bo'ladi.



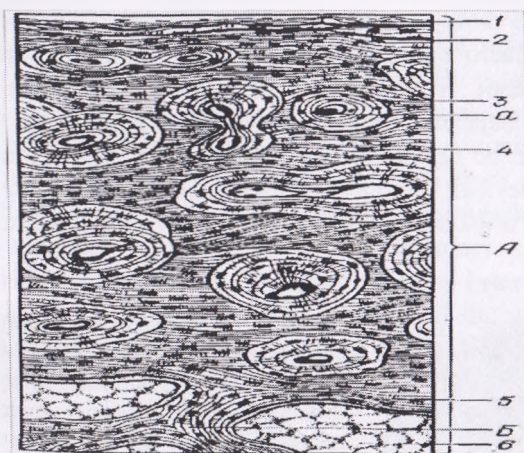
45-rasm. Naysimon suyak tuzilishining sxemasi: 1-suyakusti pardasi; 2-qon tomirlari; 3-suyak plastinkalarining tashqi umumiy sistemasi; 4-osteon; 5-oraliq sistema; 6-osteon kanali; 7-teshib o'tuvchi kanal; 8-kompakt suyak; 9-g'ovak suyak; 10-suyak plastinkalarining ichki umumiy sistemasi.

Tog'ay o'rnida suyakning taraqqiy qilishi. Bunday osteogenez tog'ay to'qimaning yemirilishi bilan boradi. Tananing tayanchga ehtiyoji zo'r joylarida avval tog'ay skelet hosil bo'ladi. Tog'ay esa qon tomirlariga ega bo'lmagani uchun ma'lum darajagacha o'sa oladi, keyin esa degeneratsiyaga uchrab, suyak to'qima bilan almashinadi.

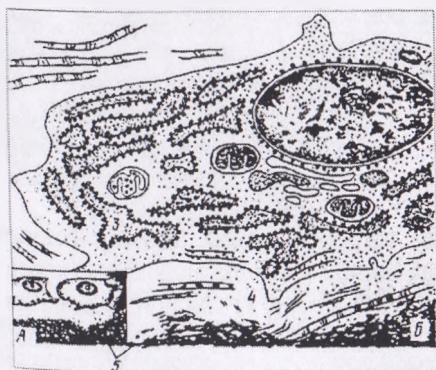
Enxondral osteogenez (tog'ayning ichidan boshlab suyak hosil bo'lishi (46-48-rasm), tog'ay pardasiga qon tomirlari o'sib kirib, kambial

elementlarning moddalar almashinuvi yaxshilanishidan boshlanadi. Natijada, kambial hujayralar osteoblastlarga 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 hujayralarning qator bo'lib, tog'ay ustunchalari holida joylashishiga olib keladi.

Keyin esa diafiz qismda degeneratsiya jarayonlari yuz berishi, hujayralarning sitoplazmasida fosfataza fermenti paydo bo'lishi mineral tuzlar o'tirib (cho'kib) qolishiga olib keladi. Suyak halqa tez o'sib degeneratsiyaga uchrayotgan tog'ayning mustahkamligini ta'minlaydi va uni sinishdan saqlaydi (47-rasm).



46-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; B-suyakning g'ovak moddasi; 6-suyakning sariq iligi.

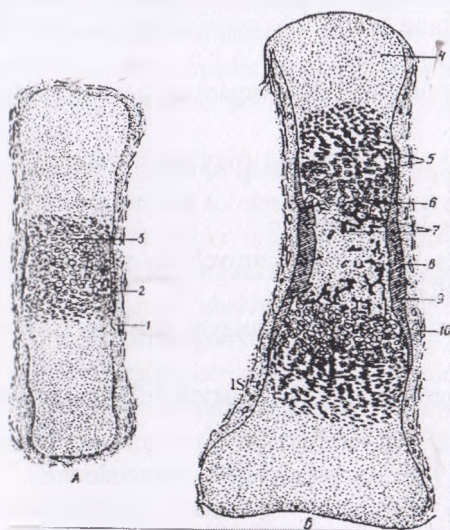


47-rasm. A-yorug'lik mikroskopida ko'rinishi; B-elektron mikroskopida ko'rinishi; 1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-granulyar sitoplazmatik to'ming taraqqiyoti; 4-osteoid; 5-suyak to'qimaning minerallashgan moddasi.

Navbatdagi bosqichda degeneratsiyaga 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 osteoklast (suyakni yemiruvchi hujayra)larga, qolganlari osteoblastlarga aylanib, suyak moddasini hosil qila boshlaydi. Diafizda, keyinchalik epifizlarda enxondral suyaklanish va birlamchi suyak iligining hosil bo'lishi boshlanadi.

Enxondral suyaklanish davom yetishi bilan, periost tomondan suyak to'qimaning yangi-yangi qavatlar hosil bo'lishi - **periostal osteogenez** ham boshlanadi. Periostal suyak to'qima birlamchi osteonlarga ega bo'ladi. Osteonlar ikkilamchi yo'l bilan, ya'ni so'rilib ketgan eski suyak to'qima o'rnida ham hosil bo'lishi mumkin. Suyak halqasi va enxondral suyakning g'ovak moddasi tashqi tomondan kompakt periostal, ya'ni periostdan hosil bo'luvchi suyak qavati bilan qoplanadi. Suyakning bo'yiga o'sishi tog'aydan iborat o'sish plastinkasi (epifizar tog'ay - yoki metaepifizar tog'ay) hisobiga boradi. O'suvchi (yosh) organizmlarda suyaklarning metafizar va epifizar qismlari orasida metaepifizar tog'ay yoki o'sish plastinkasi saqlanib qoladi.



48-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 tunchasi; 6- pufakchali hujayralarga ega tog'ay; 7-enxondral suyak; 8- birlamchi suyakligi; 9-perixondral suyak; 10-osteoblastlar.

Suyakning yemirilib va yangidan hosil bo'lib turishi hayvonning butun umri davomida yuz beradi. Enxondral suyak butunlay yo'qolib, uning o'rnida suyak kanali hosil bo'ladi. Sodda tuzilishga ega (primitiv) dag'al tolali suyak yo'qolib ketadi, shu bilan bir vaqtda suyak to'qimaning yangidan hosil bo'lishi boradi. Osteoklastlar suyak to'qimaning qarib, keraksiz bo'lib qolgan qismlarining yemirilishi va so'rilib ketishini ta'minlaydi. Hosil bo'luvchi bo'shliqlar (lakunlar)ga qon tomirlari va ular bilan birga, kam tabaqalangan

biriktiruvchi to'qima elementlari o'sib kiradi. Osteoblastlar hosil bo'lib, hujayraaro modda sintezlana boshlaydi. Vaqt-vaqti bilan hujayraaro modda hosil bo'ladi. Hosil bo'layotgan suyak plastinkalarining eng yoshi ichkarida - osteon kanali atrofida, eng qarisi (eskisi) tashqarida joylashadi.

Suyak to'qimaning regeneratsiyasi (tiklanishi) periost hisobiga yuz beradi. Vaqtincha hosil bo'lib, suyak siniqlarini birlashtirib turuvchi regeneratsion to'qima va o'lgan suyak siniqlari keyinchalik so'rilib ketadi.

Shunday qilib, biriktiruvchi to'qimalarni o'rganish paytida ularning turli xillari orasida juda ko'p umumiyliklar borligini ko'rdik. Qon va limfa endoteliy hamda retikulyar to'qima bilan juda yaqin. Bu to'qimalarning elementlari biriktiruvchi tolador to'qimalar tarkibiga kiradi, biriktiruvchi tolador to'qima esa (perixondriy, periost) tog'ay va suyak to'qimalarga aylana oladi.

Nazorat savollari

1. Organizmdagi rivojlanish manbalari, tasnifi, topografiyasi, epiteliy to'qimalarining asosiy morfologik xususiyatlari.

2. Qatlamli epiteliy va ularning hosilalari: organizmdagi topografiyasi, tuzilishi, hujayra differensial qonuniyatlari.

3. Bir qavatli epiteliy va ularning hosilalari, organizmdagi topografiyasi, hujayraning differensial tarkibi.

4. Mezenxima biriktiruvchi to'qimalarning rivojlanish manbai haqida tushuncha

5. Mezenximaning morfologik xususiyatlari.

6. Maxsus xususiyatga ega bo'lgan biriktiruvchi to'qimalar: tasnifi, organizmdagi topografiyasi, tuzilishi, vazifalari.

7. Yumshoq biriktiruvchi to'qimalarning hujayra farqlari: rivojlanish manbalari, tuzilishi.

8. Suyak to'qimalari: osteogenez, tuzilishi, hujayra differensial tarkibi, regeneratsiyasi.

MUSKUL VA NERV TO'QIMALARINING MORFOLOGIK TUZILISHI

Muscul to'qimalarning organizmdagi ahamiyati, umumiy tavsifi va klassifikatsiyasi

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

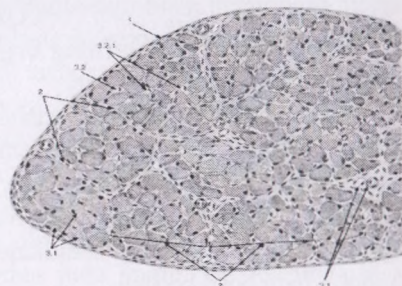
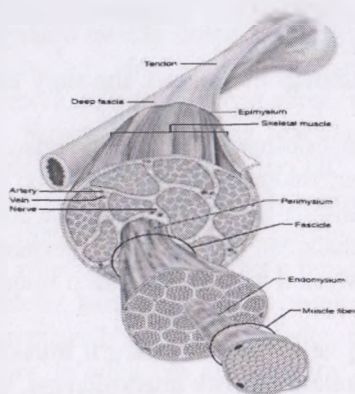
Oliy hayvonlar organizmida silliq va ko'ndalang-targ'il muskullar mavjud. Ko'ndalang-targ'il muskullar skelet va yurak muskullariga, yurak muskuli o'z navbatida ishchi (qisqaruvchi) va o'tkazuvchi muskul tolalariga bo'linadi. Shuningdek, ixtisoslashgan qisqaruvchi to'qimalar - mioepiteliotsitlar, ko'z kamalak pardasining miopigmentotsitlari va ko'z qorachig'ini kengaytiruvchi muskul to'qimalari ham farq qilinadi.

Embrional taraqqiyot paytida silliq muskullar mezenximadan, ko'ndalang-targ'il muskullar mezodermaning miotomlaridan, yurak muskuli esa splanxnotomdan hosil bo'luvchi mioepikardil plastinkadan taraqqiy qiladi.

Silliq muskul to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi.

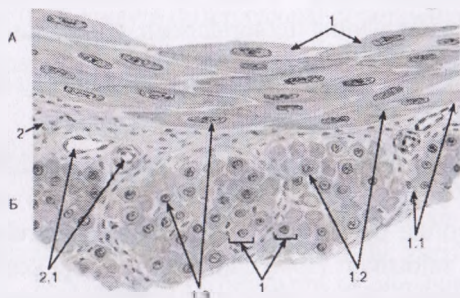
Silliq muskul to'qima. Silliq muskul to'qimani organizmda uchrash joylariga ko'ra, ichki organlar muskuli ham deyiladi. Bu to'qima qon tomirlari va ichki organlar devorida uchraydi. Silliq muskulning struktur elementi duksimon shaklga ega miotsitdir. Hujayraning ko'ndalang kesimi 10 mkm dan oshmagan holda uzunligi 20-500 mkm bo'ladi. Tayoqchasimon o'zagi hujayraning kengaygan o'rta qismida joylashib, unda 1-2 ta o'zakcha va mayda donachalar holidagi xromatin ko'rinadi. Mitoxondriyalar va plastinkali kompleks o'zak qutblari atrofida to'plangan.

Sitoplazmada hujayraning bo'yiga qarab joylashgan, sitoplazmaga bilinar-bilinmas uzunasiga chiziqlilik berib turadigan ko'pdan ko'p miofilamentlar mavjud. Ular bir tekis konturga ega bo'lib, hech qanday ko'ndalang chiziqlilik belgilariga ega emas. "Silliq muskul" iborasi ham shunga ko'ra qo'llaniladi. Miozin (yo'g'onligi 17 nm), aktin (7 nm) va oraliq (10 nm) miofilamentlar farq qilinadi (50-51-rasmlar). Miofilamentlar silliq muskul hujayrasida haqiqiy miofibrillalarga umumlashmaydi. Odatdagi plazmolemmadan tashqari hujayra yupqa bazal membrana bilan o'ralgan bo'lib, bu membranaga argirofil tolalar tutashib turadi. Ayrim hollarda muskul hujayralar bir-biriga zich tegib turib, orada bazal membrana



49-rasm. Muskul tuzulishi. 49a-rasm. Skelet muskulini (ko'ndalang kesimi)

Bo'yq: gematoksilin-eozin 1-epimiziy; 2 - perimiziy; 2,1 - qon tomirlari; 3 - mushak tolalari to'plamlari; 3,1 - mushak tolalari, 3,2 - endomiziy; 3.2.1 - qon tomirlari

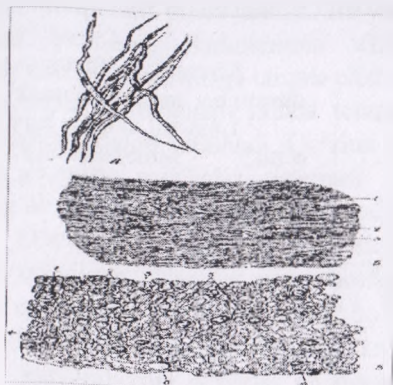


49b-rasm. Silliqlik muskulini to'qimasi.

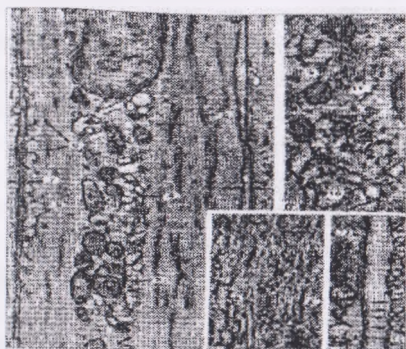
A - uzunliga; B - ko'ndalang kesma: 1 - silliqlik miotsitlar; 1,1 - sarkolemma, 1,2 - sarkoplazma, 1,3 - yadro; 2 - silliqlik miotsitlar to'plamlari orasidagi bo'shashgan tolali biriktiruvchi to'qima qatlamlari; 2.1 - qon tomirlari

bo'lmaydi, ular orasida desmosomaga 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'qimada har doim qon tomirlari, nerv va biriktiruvchi to'qima elementlari mavjud (52-rasm). Silliqlik muskul to'qima vegetativ nerv sistemasi bilan boshqarilib, uning qisqarishi ixtiyoriy emas.

Silliqlik muskul to'qimaning taraqqiyoti. Embrional taraqqiyot davrida tez ko'payayotgan mezenximal hujayralar sitoplazmasida miofilamentlar paydo bo'lishi tabaqalanishning boshlanish belgisidir. Lekin hali ularning soni kam va ma'lum orientatsiya (hujayra bo'yiga qarab joylanish)ga ega emas. Keyinchalik hujayralar duksimon shaklni olib, o'simtalarini yo'qotadi, miofilamentlar esa hujayra bo'yiga qarab joylashadi.



50-rasm. Silliq 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).

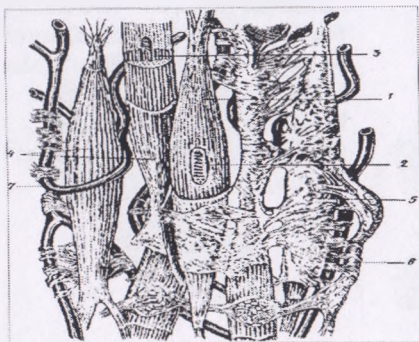


51-rasm. Silliq muskul hujayralarining elektronogrammasi: A-1-o'zak; 2-sitoplazma; 3-mitoxondriyalar; 4-plastinkali kompleks; 5-sitoplazmatik to'r; 6-yo'g'on miofilamentlar; 7-plazmolemma (22000 marta kat.). B-8-ingichka miofilamentlar (9000 marta kat.) A-9-ribosomalar; 10-granulyar sitoplazmatik to'r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

Voyaga yetgan organizmda ham miotsitlarning yangidan hosil bo'lishi kuzatiladi (bo'g'ozlik davrida bachadon devorida, kollateral qon tomirlarining yangidan hosil bo'lishida). Bunda biriktiruvchi yumshoq to'qimaning kambial elementlari (miofibroblastlar) ma'lum ahamiyatga ega. Silliq muskulda doimiy ravishda fiziologik regeneratsiya, tegishli sharoitlarda (masalan, shikastlanishdan keyin) reparativ regeneratsiya kuzatiladi. Miotsitlarning amitoz bo'linishi ancha ko'p uchraydi, shuningdek ularning mitoz yo'li bilan bo'linaolishi to'g'risida ham ma'lumotlar bor.

Silliq muskul to'qimasi mezenximadan rivojlanadi. Hosil bo'layotgan muskul hujayralari dastlab o'simtalariga ega bo'lib, uning yordamida o'zaro bog'lanadi va shu tufayli mezenxima tuzilishini eslatadi. Ularda miofibrillalar paydo bo'lishi differensiallanish boshlanganligining belgisi bo'lib xizmat qiladi. Keyinchalik silliq muskul hujayralari o'simtalarini yo'qotib, duksimon shaklni oladi va bir-biriga zich yopishib yotadi. Ularda

fibrillalarning soni ortib, hujayraning uzun yo'nalishi bo'ylab tartibli ravishda joylasha boradi.



52-rasm. Silliqlik muskul qavatining tuzilish sxemasi:

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

Silliqlik muskul anchagina yaxshi ifodalangan regeneratsiya qobiliyatiga ega. Muskul hujairalarining mitoz yo'li bilan bo'linish qobiliyatiga ega ekanligi haqida ma'lumotlar bor. Silliqlik muskul hujayralarining gipertrofiyasi va ko'payishini qon tomirlarning o'sishi va tiklanishi jarayonlarida ko'rish mumkin. Tajribada yirik arteriya bog'lab qo'yilgan hollarda qon aylanish kam joylardagi mayda tomirlarning kengayishi kuzatiladi. Bunda ularning devorida yangidan hosil bo'lgan muskulning qalin qatlamlari paydo bo'ladi. Silliqlik muskul hujayralarining gipertrofiyasi va giperplaziyasi bachadonda homiladorlik davrida yuz beradi.

Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimaning funksiyasi, gistomorfologik xususiyatlari, uchrash joyi, tuzilishi.

Ko'ndalang-targ'il muskul to'qima. Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimaning struktur birligi **muskul tolasi** bo'lib, u mikroskopning kichik obyektivlari yordamida ham ko'rinadigan ko'ndalang chiziqlilikka ega. Muskul tolasi tuzilishiga ko'ra **simplastdir**. Tolaning diametri 100 mkni gacha, uzunligi 12,5 smga yetishi 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 qobiqlik - **sarkolemma** (*sarcos* – go'sht, muskul), sitoplazma (**sarkoplazma**), organellalar va ko'plab o'zaklar mavjud. Shuningdek, sarkoplazma miofibrillalarga umumlashgan qisqaruvchi ipchalar saqlaydi.

Sarkolemmani elektron mikroskop yordamida tekshirilganda u ikki qavatdan iborat bo'lib, qavatlar orasida kengligi 14-24 nm keladigan bo'shliqlik borligi ko'rinadi. Ichki varaq miosimplastning plazmolem-masi bo'lib,

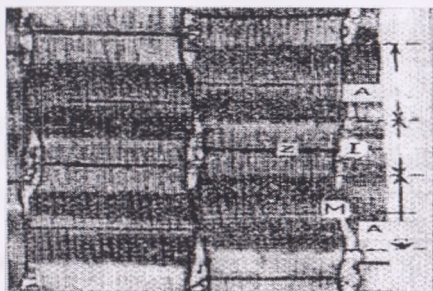
tashqi varaq bazal membranadir. Bu yerda ham bazal membranaga argirofil tolalar birik-kan. Sarkolemma ichki varag'ining aso-siy xususiyati qo'zg'alishni butun tolaga tarqata olish qobiliyatidir. Bu varaq **T-naychalar** (*transversus*-ko'ndalang) holida tolani kesib o'tib, qarama-qarshi tomon plazmolemmasiga tutashadi. Qo'shni T-naychalarning oraliqlari bir-biriga teng. Bunday naychalar sistemasi butun sarkoplazmaga tarqalgan va qo'zg'alishni butun tola bo'ylab tez tarqalishini ta'minlaydi.

O'zaklar miofibrillalar tomonidan periferiyaga - sarkolemma ostiga surib qo'yilgan. O'zaklar ayrim hollarda juft-juft bo'lib, yoki uzun zanjir hosil qilib joylashadi va bu amitoz bo'linishning natijasidir. Oval shakldagi o'zaklar mayda donachalar holidagi xromatin saqlaydi.

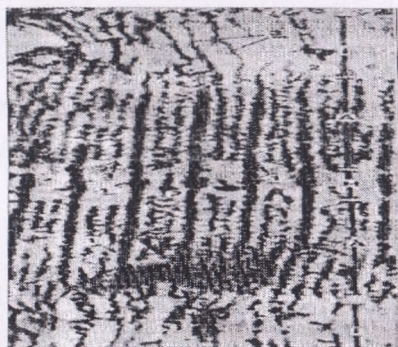
Sarkoplazma o'zaklar va qisqaruvchi moddalar oralig'ini to'ldirib turadi. Miofibrillalar va sarkoplazma o'rtasida teskari miqdoriy nisbat mavjud: sarkoplazma ko'p muskullarda miofibrillalar kam va aksincha. Tolasida sarkoplazma ko'p muskullar uzoq vaqt charchamasdan ishlaydi, lekin kuchsizroq qisqaradi, miofibrillalari ko'p muskullar katta kuch bilan qisqaradi, lekin tez charchaydi. Sarkoplazmasi ko'p tolalar qizil, miofibrillalari ko'plari oq tolalar deyiladi. Chunki, qizil tolalarda mioglobin ko'p bo'ladi.

Shuningdek, oraliq tipdagi tolalar ham farq qilinadi. Sarkoplazmada **sarkosomalar (miomitoxondriyalar)**, sarkoplazmatik to'r va plastinkali kompleks mavjud. Miofibrillalar ko'ndalang-targ'il muskul tolasida ayrim hollarda bir tekis tarqalib, boshqa bir xil muskullarda esa miofibrilliyar maydonchalar holida joylashadi. Buni tolalarning ko'ndalang kesimida kuzatish mumkin. Miofibrilla murakkab ichki tuzilishga ega. Ularning diametri 1-2 mkm, aktin va miozin filamentlar esa ancha ingichka. Miofibrillaning yo'g'onroq miozin filame-ntlaridan iborat qismi mikroskopda optik **anizotrop (A-disk)**, ingichkaroq aktin filamentlaridan iborat qismi **izotrop (I-disk)** bo'lib ko'rinadi. Miozin filamentlari o'rta qismida yo'g'onlashgani uchun A-disk o'rtasidan chiziqcha - **mezofragma (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 chiziqli bo'lib ko'rinadi. I-disklarning o'rta qismida **telofragma (telos-chekka)** yoki **Z-chiziqcha** joylashadi. Miofibrillaning qo'shni joylashgan Z-chiziqchalar oralig'idagi qismi **sarkomer** deyiladi. Binobarin, Z-chiziqcha ikki qo'shni segment (sarkomer)ni tutashtirib turuvchi chegaradir. U mukopolisaxaridlarga boyligi

uchun desmosomalarga o'xshash va unga ikki tomondan aktin filamentlari kelib tutashadi. Sarkomer o'rtasida M-chiziqli bilan ikkiga bo'lingan A-disk, bu diskning chetlarida esa I-disklarning yarimlari joylashadi.



53-rasm. Ko'ndalang-targ'il skelet muskul to'qimasi miofibrillasining tuzilishi: A-anizotrop disk; I-izotrop disk; Z-Z-chiziqli (telofragma); M-M-chiziqli (mezofragma) (Xakli bo'yicha). Elektron mikrofotografiya



54-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 (Xakli bo'yicha).

Muskul tola qisqarganda A-disklarda ikkita zona farq qilinadi: M-chiziqlichening ikki yonidagi yorug'roq va A-disklarning chetidagi qoramtirroq zonalar. Yorug'roq zona **H**, qoramtirroq zona **O-zonalar** deb belgilanadi O-zonaning qoram-tirroq bo'lishi buyerda aktin va miozin filamentlarining bir-biri oralig'iga suqilib kirishi, H-zona esa faqat miozin filamentlari 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 filamentlari o'z konfiguratsiyasini o'zgartirmaydi, balki o'zaro bir-biriga nisbatan joylanishini o'zgartiradi. Bunda sarkoplazmatik to'r, sarkolemmaning T-sistemi, 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 sarkolemma bilan tutashgan biriktiruvchi to'qima tolalari (argirofil fibrillalar) pay bilan mustahkam birikishga yordam beradi. Muskul tolalarini o'rab turuvchi biriktiruvchi yumshoq to'qimaning yupqa qatlamlari **endomiziy** deb ataladi. Uning tolalari sarkolemmaga tutashadi. Muskul tolalarining tutam (bog'lamcha)larini xuddi shunday to'qimadan iborat **perimiziy** o'raydi. Butun muskulni tashqi tomondan o'rovchi biriktiruvchi to'qima **epimiziy** deyiladi. Qon va limfa tomirlari hamda kapillyarlar ana shu biriktiruvchi to'qima orqali muskulga kirib boradi. Muskul tolalariga afferent (sezuvchi) va efferent (harakatlantiruvchi) nerv tolalari borib tutashadi.

Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimaning taraqqiyoti va regeneratsiyasi. 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 (56-rasm) uzunasiga qator bo'lib joylashadi. Ularning sitoplazmasida muskul to'qimasiga xos oqsillar paydo bo'lganligini ko'rsatuvchi nozik tolador tuzilish mavjud, glikogen uchraydi. Eng muhimi, bu hujayralar qisqara oladi. Tez ko'payuvchi mioblastlar atrofdagi mezenximaga, bo'lajak muskullar o'miga ko'cha boshlaydi. Ular guruhlar holida ko'chib, sitoplazmasida ham ko'p sonli bo'lmagan miofibrillalar aniqroq ko'rina boshlaydi. Miosimplastlar ikki yo'l bilan: 1) sitoplazmaning bo'linishdan to'xtashi, o'zaklarning esa tez bo'linishi; 2) mioblastlarning o'zaro qo'shilishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.

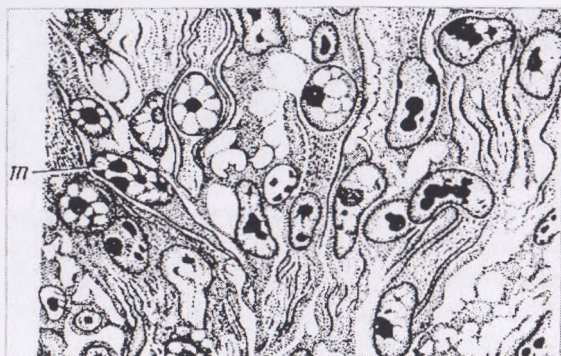
Navbatdagi fazada miosimplastlarning periferik qismida miofibrillalar tabaqalana boshlaydi, markazda esa o'zaklar va sarkoplazma joylashadi. Bu **muskul naychalar fazasidir** (57-rasm). Bu naychalar uzunasiga parchalanib-bo'linib ko'payishda davom etadi. Oxirgi faza muskul tolasining shakllanish fazasi bo'lib, bu paytda miofibrillalarning soni ortadi, o'zaklar periferiyaga, sarkolemma ostiga siljiydi.

Muskul tolalari orasiga o'sib kiruvchi biriktiruvchi to'qima endomiziyni hosil qiladi. Endomiziyda qon tomirlari joylashadi. Muskul tolalari endomiziy vositasida bir-butun kompleksga umumlashadi. Sodaroq tuzilgan yosh muskul tolalari endomiziy hosil bo'layotgan paytda bo'linib, o'ziga xos "izogen guruhlar" hosil qilishi mumkin.

Miotomlarning ikkinchi xil hujayralari boshqa yo'nalishda tabaqalanib, **miosatellitotsitlarga** aylanadi. Miosatellitotsitlar miosimplast yuzasiga yopishib turadi va ularning plazmolemmalari bir-biri bilan kontaktda bo'ladi. Bir miosimplast yuzasida ko'plab bunday hujayralar yotadi. Miosatellitotsit bir o'zakli, miofibrillalari yo'q,

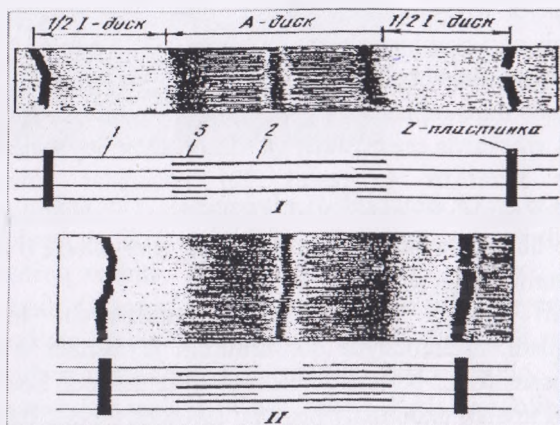
organellalari o'zak atrofida joylashgan hujayradir. Ular muskul to'qimaning kambial elementlari hisoblanadi.

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 gipertrofiya yotadi.



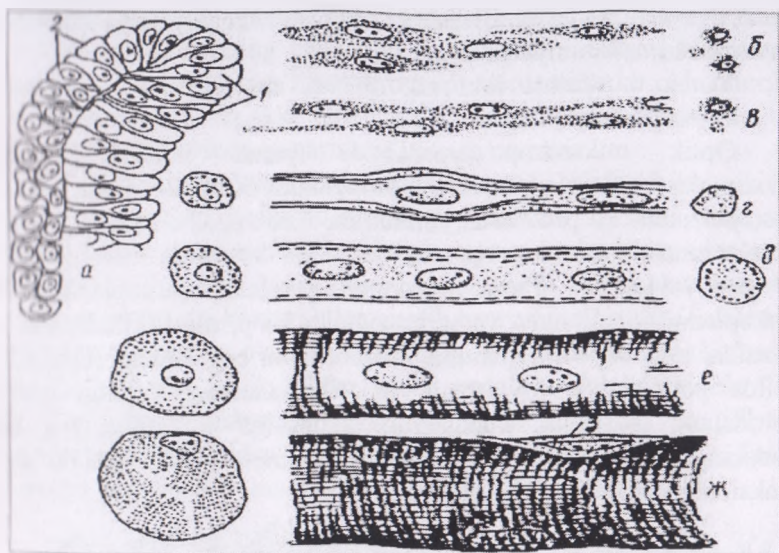
55-rasm.

Kondalang-targ'il muskulning sarkomeri qisqargan (II) va bo'shashgan (I) holatda: 1-ingichka miofilamentlar; 2-yo'g'on miofilamentlar; 3-ikkil xil miofilamentlar bir-biri oralig'iga kirib turadigan qism.



56-rasm.

Miotomlardan ko'chayotgan hujayralar oqimidagi tabaqalanayotgan mioblastlar



57-rasm. Skelet muskul to'qimasi embriogenezining asosiy boshqichlari:
 a-somitning hujayralari (1-miotom; 2-dermotom); b-mioblastlar; B-miosimplastlar; r-
 promiotuba; d-miotuba (muskul naycha); e-hali yetilmagan muskul tola; ж-yetuk
 muskul tola; 3-biriktiruvchi to'qima hujayrasi; б-ж- bosqichlar uzunasiga va
 ko'ndalang kesimlarda ko'rsatilgan

Regeneratsiya paytida yallig'lanish, degeneratsiya va boshqa sabablarga ko'ra, tiklanish ko'pincha to'liq bo'lmaydi. Hosil bo'lgan defekt biriktiruvchi to'qima bilan to'ladi. Lekin ma'lum sharoitlarda to'liq regeneratsiya ham kuzatilishi mumkin. Shikastlanishdan keyin 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. Keyin muskul kurtakdan mioblastlar ajraladi. Zararlangan tola makrofaglar ishtirokida yemiriladi. Tiklanishning bundan keyingi fazalari ko'p jihatdan normal gistogenezni eslatadi.

Yurak muskuli to'qimasining funksiyasi, gistomorfologik xususiyatlari

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, lekin ularning qisqarishi o'zaro mos bo'ladi. Ammo

yurak avtomatizmiga qaramasdan uning ishini regulyatsiya qilishda nerv sistemasi katta ahamiyatga ega.

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

Optik mikroskop yordamida yurak muskuli (58-rasm) miosimplastlar (tolalar) dan tashkil topgandek bo'lib ko'rinadi. Bu tolalar protoplazmatik ko'prikchalar yordamida o'zaro anastomozlar hosil qiladi. Tolalar orasida qon tomirlari va nervlarga boy biriktiruvchi yumshoq to'qima joylashadi. Yurak muskulining tolalari sarkoplazmaga boy, sarkoplazmada glikogen va sarkosomalar ko'p, miofibrillalar esa kam. O'zaklar tolaning o'rta qismida, miofibrillalar bog'lamcha (tutamcha)lar holida periferiyada joylashadi. Miofibrillalarning kamligi oqibatida ko'ndalang chiziqlilik kuchsizroq, uzunasiga chiziqlilik esa keskin ifodalangan. Yurak muskuli tolalarining diametri 10-20 mkm bo'lib, ular funksional tolalar deb ham ataladi.

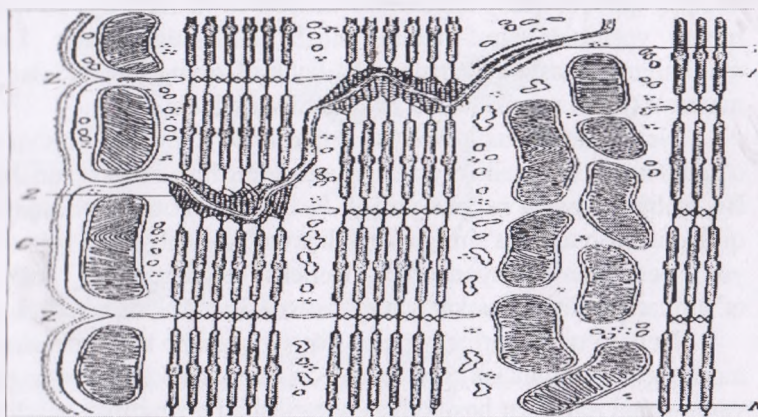


58-rasm. Yurak muskul to'qimasi (A- uzunasiga va B- ko'ndalangiga kesimi): 1- o'zak; 2- hujayra sitoplazmasi; 3- oraliq plastinka; 4- biriktiruvchi yumshoq to'qima.

Elektron mikroskopiya yurak muskulining tuzilishi to'g'risidagi tasavvurlarni ancha chuqurlashtirdi va ravshanlashtirdi. Yurak muskulining tolasi simplast bo'lmasdan, balki bir o'zakli muskul hujayralari - **kardiomiotsitlarning** ketma-ket joylashgan zanjiridir. Yonma-yon (ketma-ket) joylashgan kardiomiotsitlarning o'zaro birikishi desmosomalarga o'xshab ketadigan maxsus tuzilmalar yordamida amalga oshadi. Hujayralarning chegaralari topografik jihatdan mukopolisaxaridlarga boy chiziqlikchalar to'g'ri keladi. Bu chegaralar sarkolemmaning ichki qavati, ya'ni plazmolemma bilan belgilanadi. Bu

joylarda plazmolemmaga miofilamentlar kelib tutashadi. Hayvon qarishi bilan kardiomiotsitlarning chegarasi qalinlashib, oraliq chiziqchalarga aylanadi va ularni yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin. To'qimalar kulturasida ikki hujayra bir-biridan oraliq chiziqcha bilan ajralgan va turli tezlikda qisqarishini ko'rish mumkin.

Ba'zi bir patologik jarayonlar: hujayralarning shishishi (ko'pchishi), lipidlarning ajralishi ayrim hujayralarda yuz berib, qo'shni hujayraga o'tmaydi. Bular yurak muskuli tolasining ayrim-ayrim hujayralar zanjiri ekanligini tasdiqlaydi. **Yurakning o'tkazuvchi muskulaturasi** och rangdagi va noto'g'ri konturi bilan ajralib turuvchi tolalardir. Tolalarning kengaygan qismlarida o'zak (ko'pincha juft) joylashadi. Ishchi muskul tolalariga nisbatan atipik tolalar ancha yo'g'on. Tolada miofibrillalar kam, T-naychalar sistemasi deyarli yo'q. Sarkoplazma va glikogen qisqaruvchi tolalardagidan ham ko'proq, lekin sarkosomalar kam. Tolalar kislorodni kam ishlatib, anaerob oksidlanish bilan qanoatlanadi.



59-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.

Yurak muskulining defekti ko'pincha biriktiruvchi to'qi-ma bilan to'ladir, chunki bu to'qimaning regeneratsiyasi muskul to'qimanikidan tez boradi. Bunday reaksiya hayotiy muhim organ - yurakda katta ahamiyatga ega. Embrional taraqqiyot paytida yurak muskuli yurak kurtagini qoplovchi mezoderma - mioepikardial plastinkadan hosil bo'ladi.

Nerv to‘qimasi organizmdagi to‘qimalarning biri bo‘lib, nerv sistemasining morfologik asosini tashkil qiladi. Nerv sistemi organizmning ichki va atrof-muhitdan turli ta‘sirotlarni juda aniq qabul qilib oladi va bu ta‘sirotlarga organizm qaytaradigan javob reaksiyalarni ta‘minlaydi. Boshqacha aytganda, bu sistema organizmning atrof-muhit bilan doimiy aloqasini va ko‘p hujayrali murakkab organizmning bir-butunligini amalga oshiradi.

Organizmining 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 beradigan moddalar almashinuvi jarayoniga ta‘sir qiladi. Organizmning ana shu o‘zgaruvchan muhitga moslashuv (**adaptatsiya**) qobiliyati nerv sistemi bilan bog‘liq.

Nerv to‘qimasi tirik materiyaning oliy, eng mukammal tuzilishga ega bo‘lgan shaklidir. Nerv 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 materialist faylasuflarning iborasi bilan aytganda, materiya (inson miyasi) o‘z-o‘zini bilishga qodirdir.

Nerv sistemasining faoliyati ixtiyoriy bo‘lmay, balki tashqi muhitdagi o‘zgarishlarni va organizm ichki organlarining holatini aks ettirishdan iborat. Bu faoliyat asosida **refleks** yotadi. Refleks ta‘sirotni nerv hujayrasi qabul qilib olishidan to bu ta‘sirotga tegishli javob qaytarilguncha nerv sistemasida yuz beradigan jarayonlardir. Refleks organizmning tashqi muhit ta‘sirotlariga, albatta markaziy nerv sistemi ishtirokida beradigan javobidir.

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

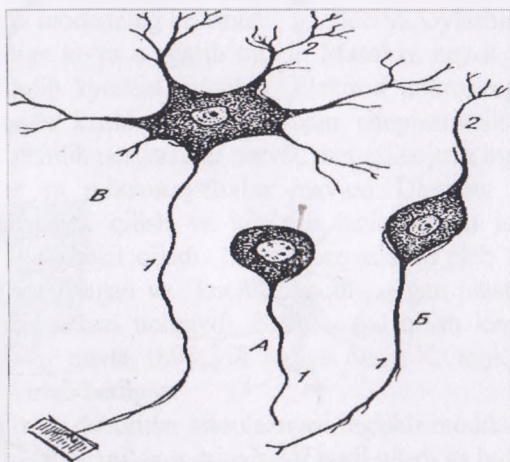
Nerv hujayrasi (neyrotsit) va neyrogliya.

Nerv to‘qimasi spetsifik funksiyalarni bajaradigan **nervotsitlar** va ular bilan bog‘langan, tayanch, trofik, sekretor hamda himoya vazifalarni o‘taydigan **gliotsitlardan** iborat. Nerv to‘qimasining barcha elementlari organizmning morfo-funksional jihatdan bir butun bo‘lgan **nerv sistemasini** hosil qiladi.

Nervotsit (nerv hujayrasi, neyron)ning (60-rasm) xarakterli xususiyati, uning bir yoki bir necha o‘simtaga ega ekanligidir. Yetuk nerv hujayrasini o‘simtalarsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi, chunki o‘simtasiz nervotsit o‘zining

asosiy vazifasini bajara olmas edi. O'simalari soniga qarab nervotsitlar **unipolyar** (bir qutbli yoki o'simali), **bipolyar** (ikki o'simali) va **multipolyar** (ko'p o'simali) bo'ladi.

Unipolyar nervotsit 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 nerv impulsini sellulifugal (hujayra tanasidan chetga - o'sima uchiga tomon) o'tkazuvchi o'sima - **neyrit (akson)** chiqadi. Ko'pincha **pseudounipolyar** (yolg'on bir o'simali) nervotsitlar uchraydi. Bunday hujayraning o'simasi bir qutbdan chiqib, hujayra yaqinida ikkiga bo'linadi.



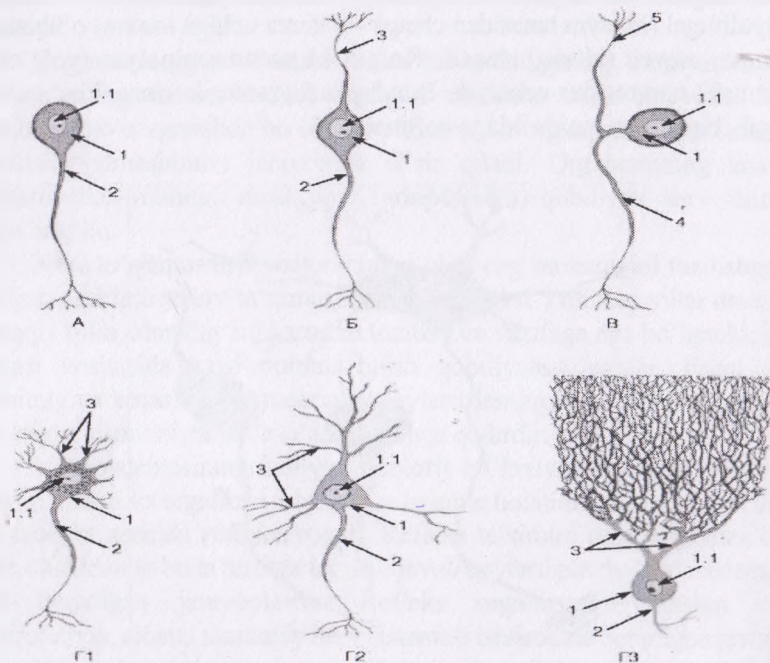
60-rasm. Nerv hujayralari:

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

Bipolyar nervotsit odatda duksimon shaklda bo'lib, uning qarama-qarshi qutblaridan ikki o'sima chiqadi. Ularning biri neyrit, boshqasi **dendrit**dir. Dendrit nerv impulsini sellulipetal (o'sima uchidan hujayra tanasiga tomon) o'tkazadi. Nerv impulsi ko'pincha dendrit plazmolemmasida hosil bo'lgani uchun neyrofiziologlar dendritni "**impuls**lar generatori" deb ataydilar. Nervotsitlarning aksariyat ko'pchiligi **multipolyardir**. O'simalarning biri neyrit, qolganlari esa dendritlar hisoblanadi.

Akson (*axon*, *axis*-o'q) kam tarmoqlanadigan o'sima bo'lib, u nervotsitlarda faqat bitta, **dendrit** (*dendron* - daraxt) daraxtsimon

shoxlanuvchi o'simta, u bitta yoki ko'p bo'lishi mumkin. Neyrit va dendritlar yo'l-yo'lakay yon shoxchalar ajratib, asta-sekin ingichkalashadi va nerv oxirlari (**terminallari**)ga aylanadi. Eng ingichka va oxirgi nerv tolalari **telodendriyalar** deyiladi (61-rasm).



61-rasm. Neyronlarning morfologik tasnifi (sxema): A - unipolyar neyron (to'r pardaning amakrin hujayrasi); B - bipolyar neyron; B - psevdounipolyar neyron (orqa miya ganglionining afferent hujayrasi); Γ1-Γ3 - multipolyar neyronlar: Γ1 - orqa miya motor neyroni; Γ2 - miya yarim sharlarning piramidal neyroni, Γ3 - miyacha yarim sharlarning Purkinje hujayrasi..1 - perikarion, 1.1 - uzak; 2 - akson; 3 - dendrit(lar); 4 - periferik o'simta; 5 - markaziy o'simta.

Shunday qilib, nervotsit tana qism va o'simtalardan iborat. Uning qobig'i **nervolemma**, sitoplazmasi **nervoplazma** deb ataladi. Nervolemma nerv impulsini o'tkazishga moslashgan. Nervoplazmaning o'zak atrofidagi qismi **perikarion** deb nomlangan.

Nervotsitlarning kattaligi 4-130 mkm bo'lgani holda, ularning o'simtalari juda uzun - 1,5 metrgacha bo'lishi mumkin. Nervoplazmaning

neyritdagi miqdori ayrim hollarda perikariondagi nervoplazmadan minglab marta ko'p bo'ladi. Radioaktiv atomlar qo'llab belgilash yo'li bilan o'tkazilgan tekshirishlar oqsillar dendritlarda va perikarionda sintezlanishini ko'rsatdi.

Nervotsitning yirik va xromatinga boy bo'lmagan o'zagi ochroq bo'yaladi. O'zakcha 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 dendritlarning nervoplazmasida xromatofil substansiya (bazofil modda yoki Nissl moddasi) bo'lib, u neyritda uchramaydi. Odamda bu modda yirik-yirik parchalar, ayrim hollarda mayda donachalar shaklida

Xromatofil moddaning ko'rinishi, miqdori va joylashishi nervotsitning fiziologik holatiga ko'ra o'zgarib turadi. Masalan, neyrit shikastlansa 1-2 haftada u yo'qolib kyetishi mumkin. Elektron mikroskopik tekshirishlar xromatofil modda kuchli taraqqiy qilgan sitoplazmatik to'r ekanligini ko'rsatadi. Ko'pchilik nervotsitlar nervoplazmasida juda ingichka ipchalar - **protofibrillalar** va **mikronaychalar** mavjud. Ularning agregatlari nerv to'qimasini fiksatsiya qilish va kumush tuzlari bilan ishlash natijasida "**nervofibrillalar**" hosil qiladi. Nervoplazmada ko'plab mitoxondriyalar, o'zak atrofida joylashgan va kuchli taraqqiy qilgan plastinkali kompleks hamda hujayra markazi uchraydi. Shuni qayd qilish kerakki, plastinkali kompleks birinchi marta 1898 yili Italiya olimi K.Golji tomonidan nerv hujayrasida tasvirlab berilgan.

Perikarion va dendritlar sitoplazmasi tegishli moddalarni sintezlaydi, organellalar (masalan, mitoxondriyalar)ni hosil qiladi va bular neyrit bo'ylab periferiyaga oqib turadi. Shuningdek, o'simtalar uchidan ayrim moddalarni hujayra tanasiga qarab yo'naltiruvchi retrograd oqim ham kuzatiladi.

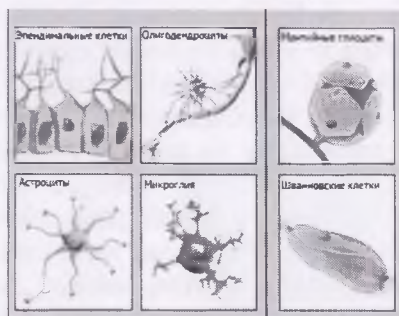
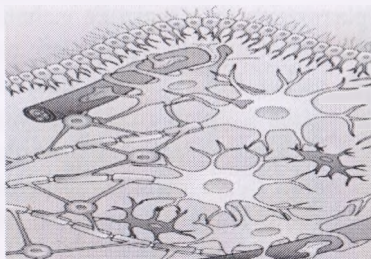
Biologik faollikka ega ma'lum moddalar (masalan, mediatorlar)ni sintezlash va sekretiya qilish barcha nervotsitlarga xos xususiyatdir. Lekin hozirgi paytda nervosekretsiyaga ixtisoslashgan hujayralar ham aniqlangan. Bunga misol qilib bosh miya gipotalamus oblastining yadrolarida joylashgan nervotsitlarni ko'rsatish mumkin. Sekreter nervotsitlar yirik, nervoplazma va neyritlarida sekreter donachalar saqlovchi hujayralardir. Nervosekret regulyatorlik rolini bajarib, nerv va gumoral sistemalarning vazifasini uyq'unlashtirishda katta ahamiyatga ega.

Neyrogliya (yunon. *glia* - yelim) nerv to'qimasining doimiy tarkibiy qismi bo'lib, bir qator muhim yordamchi vazifalarni bajaradi. Nervogliyaning faoliyatisiz nervotsitlar faoliyatini tasavvur qilish mumkin emas. Taraqqiy qilishi va morfo-funksional xossalariga ko'ra, **makrogliya** va

mikrogliya farq qilinadi. Makrogliya nerv plastinkasidan, ya'ni nervotsitlar bilan bir manbadan hosil bo'ladi. Mikroglitsitlar esa glial makrofaglar hisoblanib, gematogen yo'l bilan kelib chiqadi. Makrogliya o'z navbatida uchga: **ependimogliya**, **astrogliya** va **oligodendroglilyaga** bo'linadi (62-rasm).

Ependima hujayralari (ependimotsitlar) orqa miya markaziy kanali va miya qorinchalarining ichki yuzasini qoplaydi. Ependimotsitlarning bo'shliqqa qaragan yuzasida 40 tagacha tebranuvchi tukchasi bor, qarama-qarshi qutbidan boshlanuvchi o'simtasi esa nerv to'qima ichiga kirib boradi va tugmachasimon yo'g'onlashish bilan tamom bo'ladi. Bu hujayralar intensiv ravishda oqsil sintezlaydi.

62 a-rasm. Neyrogliya. Ependim qavat (och pushti), astrotsitlar (yashil), mikroglial hujayralar



62 b-rasm. Neyrogliya turlari
(to'q jigarrang), oligodendrositlar (ko'k).

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

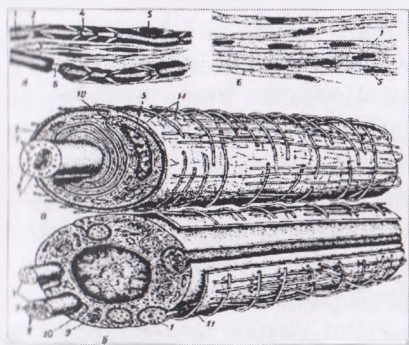
Protoplazmatik astrotsitlar asosan miyaning kulrang moddasida joylashadi, trofik va chegaralash vazifalarini bajaradi, yo'g'on o'simalarga ega. **Tolador astrotsitlar** esa asosan oq moddada joylashib, uzun, kam tarmoqlanuvchi, konturi tekis o'simalarga ega. Astrotsitlarning o'simalari qon tomirlari atrofida chegaralovchi membranlar hosil qiladi.

Oligodendrogliya (oligos - kam, kichik) kuchsiz tarmoqlangan va kam sonli o'simalarga ega hujayralardan iborat. Oligodendrositlar gliyaning keng tarqalgan turi bo'lib, markaziy va periferik nerv sistemasida uchraydi,

nerv tolalari va hujayralari tanasini zich o'rab turib, parda va kapsulalar hosil bo'lishida ishtirok qiladi.

Mikroglia hujayralari, markaziy nerv sistemasida tarqoq holda joylashadi. Uncha yirik bo'lmagan mikroglitsitlar mayda tikanchalari bo'lgan o'simalarga ega. Mikroglia hujayralari harakatchan va fagotsitozga moyil. Ularning taraqqiyoti va kelib chiqishi zamonaviy tushunchalarga ko'ra, quyidagi sxema asosida amalga oshadi: stvol hujayra monotsitlar mikroglitsitlar.

Nerv tolalari. Nerv tolalari nerv impulsini o'tkazuvchi strukturalar bo'lib, ular nervotsitning o'simalari va ularni o'rab turuvchi pardalardan iborat. Nerv impulsini sellyulipetal yoki sellyulifugal o'tkazishi va neyrit yoki dendrit bo'lishiga qaramasdan, nervotsitning nerv tolasi tarkibidagi o'simtasi o'q silindr deb ataladi. Odatda nerv tolalari bog'lamcha holda joylashib, miyaning o'tkazuvchi yo'llarini yoki periferik nervlarni hosil qiladi. Miyelinli va miyelinsiz nerv tolalari mavjud (**63-rasm**).



63-rasm. Nerv tolalarining yorug'lik (A,B) va electron mikroskopda (a,b) korinishi sxemasi (T.N.Radostina va B. bo'yicha):

Aa-miyelinli tola. B,6-mielinsiz tola 1-o'q silindr; 2-mielin qavati; 3-biriktiruvchi to'qima; 4-mielin kertigi. 5-neurolemotsitning o'zagi; 6-mielin bo'g'imlari; 7-mikronaychalar; 8-neurofilamentlar; 9-mitoxondriyalar; 10-mezakson; 11-bazal membrana

Miyelinsiz nerv tolalar turli nervotsitlarning o'simalari bo'lgan 7-12 ta o'q silindrga ega. Ular ketma-ket joylashgan oligodendroglitsitlar (**lemmo-tsitlar**) zanjiri ichida, ya'ni lemmotsitlar sitoplazmasida joylashadi. Nerv tolasini tashqi tomonidan biriktiruvchi to'qimadan iborat bazal membrana o'rab turadi. O'q silindrlar miyelinli tolada siyrak joylashib, bir nerv tolasidan ikkinchisiga o'tishi mumkin. O'q silindrlar lemmotsitlar sitoplazmasiga botib kirayot-ganda o'zi bilan birga lemmotsit plazmolemmasini ham ergashtirib olib keradi. O'q silindr plazmolemma burma-sining ikki qavati (**mezakson**)ga go'yoki osilib turadi, ya'ni u bevosita lemmotsit sitoplazmasida yotmasdan, balki sitoplazmadan plazmolemma yordamida chegaralanib turadi. O'z-o'zidan ravshanki,

yorug'lik mikroskopida mezaksonni ham, lemmotsitlarning chegaralarini ham ko'rib bo'lmaydi.

Miyelinli nerv tolalar markaziy nerv sistemasida joylashgan (markaziy) va periferik bo'lishi mumkin. Misol tariqasida periferik miyelinli tolaning tuzilishini qarab chiqamiz.

Har bir miyelinli nerv tolasi faqat bitta o'q silindrga ega bo'lib, u biri ketidan biri joylashgan lemmotsitlar zanjiri ichida yotadi. Tolani lemmotsitlar tashqarisidan biriktiruvchi to'qimadan iborat bazal membrana o'rab turadi. O'q silindr atrofida joylashgan **miyelin qavat** qalin va osmiy kislota tuzlari bilan ishlov berilganda qorayadi. Bu hol miyelinning lipidlarga boyligini ko'rsatadi. faqat tashqi yuza qavat sitoplazma va lemno-tsitlarning o'zaklaridan iborat bo'lib, ochroq bo'yaladi va **neyrolemma** nomini oladi. Lemmotsitlarning oraliqlarida nerv tolasi ingichkalashadi va miyelinli tolalarga xos bo'g'imlar hosil bo'ladi. Bu bo'g'imlar o'q silindrga kerakli moddalar va ionlar yetib borishini osonlashtiradi, shuningdek nerv impulsining o'tkazilish tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Zaharli moddalar ham nerv tolasiga birinchi navbatda bo'g'imlar orqali ta'sir ko'rsatadi. Ikki bo'g'im oralig'i **nerv tolasining segmenti** deyiladi. Yorug'lik mikroskopi segmentning bir necha joyida uzilishlar borligini ko'rsatadi. Aslida bu joylarda mielinning uzilishi yuz bermaydi (pastroqqa qaralsin). Bunday joylar **miyelin kertiklari** deb ataladi. Kertiklar segment markaziga yoki periferiyaga qarab yo'nalgan bo'lishi mumkin, bunda biron-bir qonuniyatni kuzatish qiyin. Ko'pincha kertiklar eng yaqin bo'g'imga teskari yo'nalgan bo'ladi. Oliy umurtqalilar nerv tolasining har bir segmentida lemmotsitning eng tashqi qismida joylashuvchi o'zak, o'zakning atrofida esa kam miqdorda mitoxondriyalarga boy sitoplazma to'plangan.

Elektron mikroskop ma'lumotlariga ko'ra, miyelin nerv tolasining taraqqiyoti davrida mezakson hosil bo'lishi, uning uzayishi va o'q silindrga zich o'ralgan spiralga aylanishi natijasida yuzaga keladi. Binobarin, miyelin lemmotsit plazmolemmasining hosilasidir. Uning lipidlarga boyligi ham shu bilan izohlanadi. Miyelin qavatlari shunchalik zich o'ralganki, ular orasidagi sitoplazma tolaning chekkasiga suriladi va avvaligi tadqiqotchilar "Shvann pardasi" deb yuritgan qavatni hosil qiladi. Bevosita o'q silindr atrofida ham kam miqdorda sitoplazma qoladi. Miyelin kertiklari uchraydigan joylarda, yuqorida ta'kidlaganimizdek, miyelinda uzilish yuz bermasdan, balki miyelin plastinkalari sitoplazma tomonidan bir-biridan uzoqlashtirilgan.

Ko'pincha mezaksonning ikki varag'i ham bir-biridan biroz uzoqlashgan bo'ladi. Miyelin kertiklarining ahamiyati hozircha aniqlangan emas.

Nerv tolasidagi bo'g'imlarning kelib chiqishini ham elektron mikroskopiya tushuntirib berdi. Miyelin hosil bo'layotganda nerv tolasida bo'yiga ham o'sadi. Toladagi lemmotsitlarning soni esa organizmning butun umri davomida nisbatan doimiydir. Nerv tolasining bo'yiga o'sishi paytida lemmotsit ham uzayadi. Mezaksonning har bir yangidan hosil bo'layotgan qavati avvalgisidan uzunroqdir. Bo'g'imga yaqinlashganda miyelin plastinkalari (mezakson qavatlari) keskin egiladi va o'q silindrga zich tegib joylashadi. Avval hosil bo'lgan, ya'ni eng ichki qavat bo'g'imdan uzoq joylashadi.

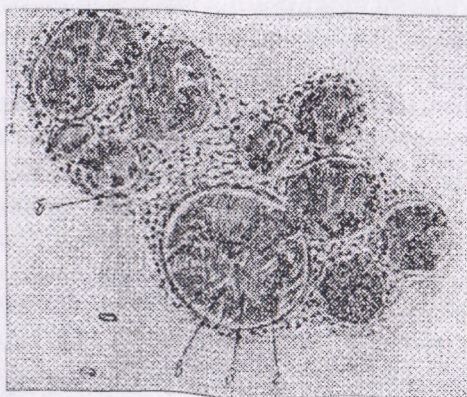
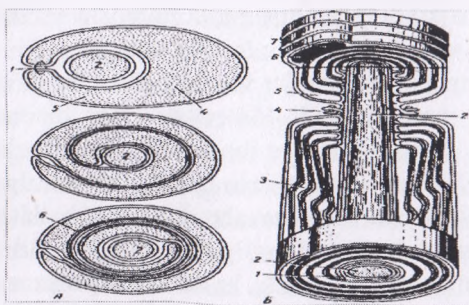
Miyelin to'yingan yog' kislotalarga boy, kimyoviy jihatdan inert va moddalar almashinuvida deyarli ishtirok qilmaydi. Markaziy nerv sistemasining miyelinli tolalarida bo'g'imlar, mielin kertiklari va bazal membranani hosil qiluvchi biriktiruvchi to'qima yo'q, chunki uning vazifasini miyada gliotsitlar bajaradi. Miyelinsiz tola impulsni sekin va diffuz, miyelinli tola esa aniq va tez (60-120 m./sek) o'tkazadi.

Nerv stvoli. Nerv tolalari bog'lamchalar hosil qiladi. Bir qancha bog'lamchalar nerv stvoliga umumlashadi (64-rasm). Har bir nerv tolasini argirofil fibrillalar va fibroblastlardan iborat **endonerviy** o'rab turadi. Nerv tolalarining bog'lamchasi esa **perinerviy** bilan o'ralgan. Elektron mikroskop perinerviy bazal membranalar bilan navbatlashib joylashadigan 5-6 qavat hujayralardan hoysil bo'lganligini ko'rsatadi. U nerv tolalarini zararli ta'sirotlardan saqlashda katta ahamiyatga ega. Butun nerv stvolining tashqi yuzasini biriktiruvchi yumshoq to'qimadan iborat **epinerviy** qoplab turadi. Epinerviy vositasida nerv stvoli atrofidagi to'qimalar bilan harakatchan ravishda tutashadi.

Nerv oxirlari (terminallari). Barcha nerv tolalari oxirgi (terminal) apparatlar bilan tugaydi. Bu apparatlar **nerv oxirlari (terminallari)** deyiladi. Bunday apparatlar uch xil bo'ladi: **effektor, retseptor** va **neyronlarning o'zaro aloqasini ta'minlaydigan nerv oxirlari**. Effektor nerv terminallari muskul yoki sekretor hujayra bilan tutashib, sinaps hosil qiladi va harakat yoki sekretiya effektini keltirib chiqaradi. Skelet muskulidagi nerv muskul apparat **motorik to'qacha** deyiladi (65-rasm). Fanda mavjud bo'lgan **motorik birlik** tushunchasi harakatlantiruvchi nervotsit 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.

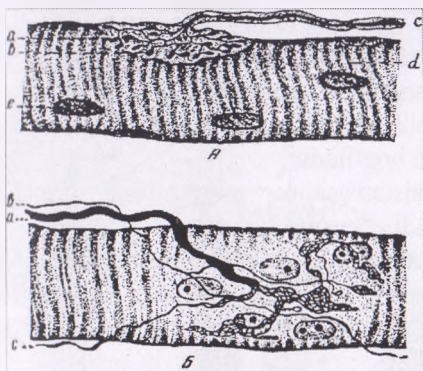
Elektron mikroskopning ko'rsatishicha, silliq muskulda ayrim hollarda har bir hujayraga kelgan nerv tolasi sinapsga o'xshash apparat hosil qiladi. Ko'pincha esa bir guruh muskul hujayralariga bitta nerv terminali to'g'ri keladi (66-rasm).

Sekretor tolaning oxirgi uchi bez hujayrasiga tig'iz tegib turishi yoki unga chuqur botib kirishi mumkin. Keyingi holda nerv tolasi o'zi bilan birga bez hujayrasi plazmolemmasini ham hujayra ichiga qayirib olib kiradi. Sezuvchi nerv oxirlari yoki **retseptorlar** qitiqllovchi agent ta'sirini qabul qila oladigan ixtisoslashgan hujayralar va sezuvchi nervotsit dendritining oxirgi uchlaridan iborat. Retseptor apparatlar kapsulasiz (erkin yotuvchi) va kapsulaga o'ralgan bo'lishi mumkin. Epidermisdagi nerv tolasining daraxtsimon (butasimon) oxirgi uchlari, sezuvchi (taktil) epiteliotsitlardagi nerv tolasining oxirgi uchlari, ichki quloqning nervoepitelial elementlari epiteliydagi retseptorlardir.



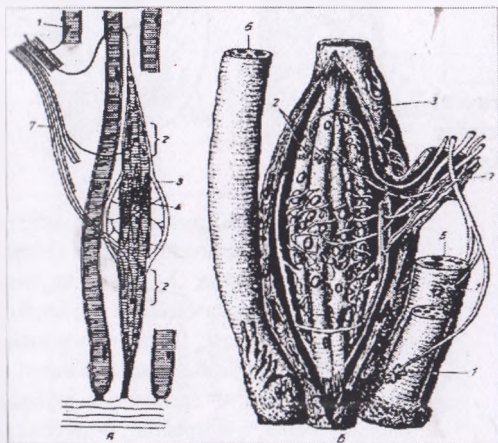
64-rasm. Miyelinli nerv tolaning taraqqiyot sxemasi (T.N.Radostina tomonidan Robertson sxemasiga asoslanib tuzilgan):

A-taraqqoyotning ketma-ket keluvchi bosqichlari ko'ndalang kesimda (Robertson bo'yicha); B shakllangan uch o'lchamli tasviri; 1-nevrolemmitsit qobig'ining duplikatsiyasi (mezakson); 2-akson; 3-miyelin kertiklari; 4-nevrolemmitsitning miyelin bo'g'imlari zonasidagi barmoqsimon kontaktlari; 5-nevrolemmitsitning sitoplazmasi; 6-spiralsimon o'ralgan mezakson (mielin); 7-nevrolemmitsit o'zagi.Nervning ko'ndalang kesimi: a-epinerviy, 6-perinerviy, nerv tolalari bog'lamchalarining ko'ndalang (r) va qiyshiq (d) kesimlari.



65-rasm. Harakatlantiruvchi nerv tolalarining oxirlari (motor to'qachasi): A-yon tomondan ko'rinishi (a-va b-miyelinli nerv tolaning oxirlari; c-mielini tola; d-muskul tola; e-muskul tola o'zagi); B-ustki tomondan ko'rinishi (a-miyelinli tola; b-mielinsiz tola; c-motor to'qachasidan chiqib doshqa to'qachaga yo'nalayotgan tola yoki "ultraterminal nerv tola").

Biriktiruvchi to'qimada kapsulasiz daraxtsimon (butasimon) (67-68 rasmlar) retseptorlar, kapsulaga o'ralgan plastinkali tanachalar, sezuvchi (taktil) tanacha, genetal tanachalar va oxirgi (terminal) kolbachalar, turli kattalikdagi kapsulali to'pcha(kalavacha)lar mavjud.



66-rasm. Nerv-muskul dukining tuzilish sxemasi: A-intrafuzal va ekstrapuzal muskul tolalarning motorik innervatsiyasi (Studitskiy bo'yicha); B-afferent nerv tolalarining intrafuzal muskul tolalari o'zaklar xaltachasi atrofidagi spiralsimon uchlari (Kristich bo'yicha); 1-ekstrapuzal 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

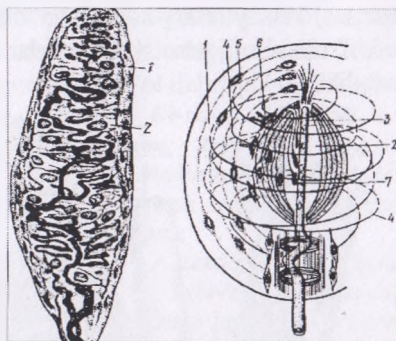
Ko'pchilik hollarda reflektor yoyda bu ikki nervotsit orasiga assotsiativ nervon ham kiradi. Retseptor nervotsitning aksioni assotsiativ nervotsitning dendriti, assotsiativ nervotsitning aksioni esa effektor nervotsitning dendriti bilan sinaps hosil qiladi. Refleks yoyida ham umumiy qonuniyat - aksonning nerv impulsini sellulifugal, dendritning esa sellulipetal o'tkazish qonuniyati amal qiladi. Bu bilan nerv impulsining faqat ma'lum yo'nalishda,

ya'ni retseptor nervotsit-assotsiativ nervotsit effektor nervotsit yo'nalishida o'tkazilishi ta'minlanadi. Shunisi diqqatga sazovorki, bir nervotsit chegarasida impuls turli tomonga tarqalishi mumkin, lekin refleks yoyidagi sinapslar impulsni faqat bir yo'nalishda o'tkazilishini ta'minlaydi. Bu hol sinapsning morfofiziologiyasi bilan bog'liqdir.

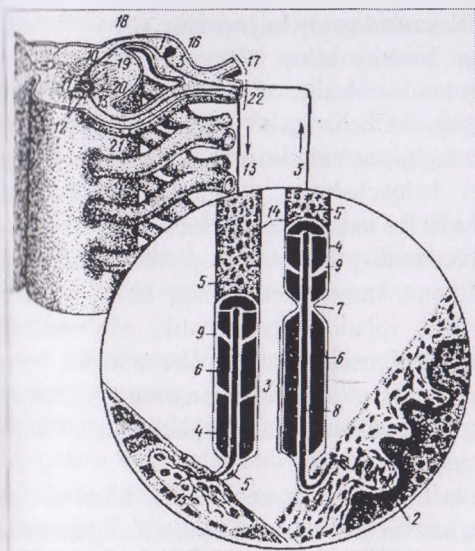
Reflektor yoyi. Nerv sistemasining nervotsitlari funksional ahamiyatiga ko'ra turlicha bo'ladi. Sezuвchi yoki afferent (retseptor), efferent (effektor) yoki ishchi va oraliq (assotsiativ) nervotsitlar farq qilinadi. Nerv sistemasida nerv impulsi bosib o'tadigan yo'l refleks yoyi (reflektor yoy) deyiladi. Eng oddiy reflektor yoy ikki nervotsit - retseptor va effektor nervotsitlardan iborat (69-rasm).



67-rasm. Biriktiruvchi to'qimadagi nerv uchlarining retseptor uchlari (A.R.Maslov, bo'yicha).

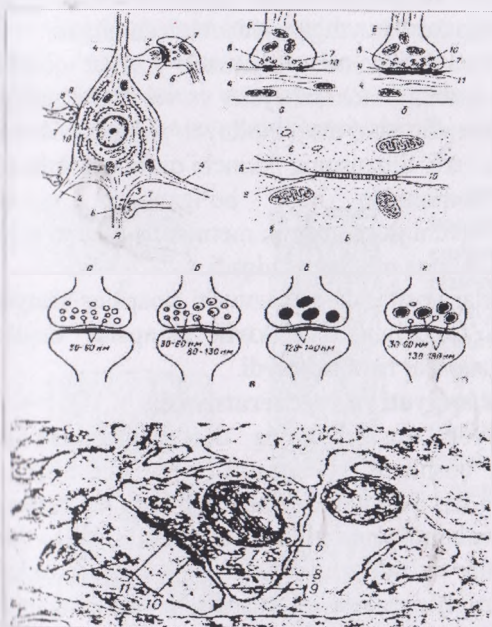


68-rasm. Kapsula bilan o'ralgan retseptorlar: A-sezuвchi tanacha (Meysher tanachagi); 1-kapsula; 2-maxsus hujayralar; B-plastinkali tanacha electron mikroskopik tuzilishining sxemasi; 1-qavat-qavat tuzilgan kapsula; 2 -ichki kolba; 3-sezuвchi nervotsit dendritining uchi; 4- spiralsimon joylashgan kollagen tolalar; 5-fibrotsitlar; 6-tukchali glial hujayralar; 7-ikkilamchi sezuвchi hujayraning sezuвchi nervotsit dendriti bilan kontaktlari(Otelin bo'yicha).



69-rasm. Oddiy refleks yoyining sxemasi:

1-sezuvchi nervotsit; 2- teridagi retseptor; 3-sezuvchi nervotsitning dendriti; 4-parda; 5-lemmotsitning o'zagi; 6-mielin parda; 7-mielin bo'g'imi; 8-o'q silindr; 9-mielin kertiklari; 10-sezuvchi nervotsitning neyriti; 11-harakatlaniruvchi nervo-tsit; 12-harakatlaniruvchi nervotsitning dendriti; 13-harakatlaniruvchi nervotsitning neyriti; 14-miyelinli 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.



70-rasm. Sinapslarning tuzilishi.

A-sinapslar tsitotopografiyasining sxemasi; B-sinapslar tuzilishining sxemasi; a-tormozlovchi tip; b-qo'zg'atuvchi tip; b-elektrik (pufakchalarsiz) tip; B-sinaps pufakchalari tuzilishining sxemasi; a-xolinerjik (rangi och) tip; b-adrenergik (zich) tip; b-purinerjik va r-peptiderjik tip (I.D. Markina bo'yicha). G-aksodendritik sinapsning elektron

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.

Neyronlararo sinapslar. Neyrosekretor hujayralar.

Sinapslar. Nervonlarning bir-biri bilan aloqasi sinapslar (grek. *synapsis* - tutashish, kontakt) yordamida amalga oshadi (70-rasm). Sinapslar nerv impulslarining bir nervotsitdan ikkinchisiga o'tishiga imkoniyat beradi. Sinapslar oblastida bir nervotsitning aksoni terminal shoxchalarga bo'linadi va ko'pincha tugmacha yoki halqachalarga o'xshash yo'g'onlashish (perisellyulyar apparat) hosil qiladi. Bu terminallar ikkinchi nervotsit tanasi yoki dendriti bilan tutashadi. Terminallarning morfologiyasi, dendrit yoki hujayra tanasi bilan qiladigan aloqa, nerv sistemasining turli joylaridagi sinapslarda bir-biridan ancha farq qiladi. Aksosomatik, aksodendritik, aksoaksonal, dendrodendritik va dendrosomatik sinapslar mavjud bo'lib, ulardan keyingi uch xilining ahamiyati to'liq aniqlangan emas. Sinaps o'ta sezgir bo'lib, nerv impulsining o'tkazilishini idora qiladi, ya'ni impuls o'tishini osonlashtiradi yoki chegaralab qo'yadi.

Ko'pchilik nervotsitlar juda ko'p boshqa nervotsitlar bilan sinaptik aloqada bo'lishi hisobga olinsa, har bir nervotsit ishtirok qiladigan refleks yoylari juda xilma-xil ekanligini tasavvur qilish mumkin. Mushuk orqa miyasining harakatlantiruvchi nervotsitida boshqa hujayralar aksonlarining kamida 10000 terminallari sinapslar bilan tugashi hisoblab chiqilgan.

Sinapsning bir qutbi bo'lib aksonning terminali xizmat qiladi va presinaptik qutb deyiladi. Bu qutbda mitoxondriyalar va vositachi moddalar - mediatorlar (masalan, noradrenalin yoki atsetilxolin) to'plangan. Mediator sinaptik pufakchalar ichida bo'ladi. Sinapsning ikkinchi qutbi (**postsinaptik qutb**) boshqa nervotsit tomonidan hosil bo'lgan va nervotsit plazmolemmasiga bevosita o'tuvchi post-sinaptik membrana bilan o'ralgan. Qutblar orasidagi sinaptik bo'shliqqa mediator chiqadi.

Impulsni neyromediatorlar vositasida o'tkazuvchi sinapslar **kimyoviy sinapslar**, bevosita elektr o'tkazuvchilari **elektrik sinapslar** deyiladi. Shuningdek, aralash tabiatli sinapslar ham uchraydi.

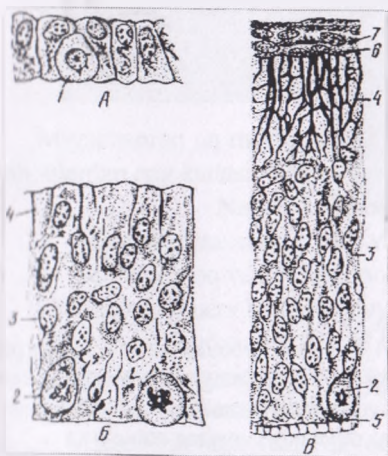
Nerv to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi.

Nerv to'qimasining taraqqiyoti ektodermaning dorsal qismidan nerv plastinkasi hosil bo'lishidan boshlanadi (71-rasm). Nerv plastinka nerv nayiga aylangan paytda uning tarkibidagi hujayralar hali kam tabaqalangan bo'ladi. Keyinroq esa hujayralarning bir xillari noksimon shaklga kirib, sitoplazmasida nervofilamentlar va mikronaychalar hosil bo'la boshlaydi. Bu hol hujayralarning **nervoblastlarga** ixtisoslasha boshlaganining belgisidir. Boshqa bir xil hujayralar ko'p sonli bo'lmagan o'simtalarga ega, g'ovak massa holida joylashib **spongioblastlar** deb nom oladi. Ularning sitoplazmasida neyrofilamentlar va mikronaychalar yo'q. Nervoblastlar

nervotsitlarga aylanadi, spongioblastlardan makroglinyaning turli xillari rivojlanadi. Mikroglia qonning stvol hujayralaridan monotsitlar fazasini o'tish orqali yuzaga keladi. Nerv hujayralari nervoblastlar fazasidayoq bo'linish qobiliyatini yo'qotadi. Yosh gliya hujayralari (**glioblastlar**), hatto yetuk astrotsitlar va oligodendroglitsitlar bo'linish qobiliyatini to'la yo'qotmaydi.

Nerv tolasi shikastlanishdan keyingi birinchi kunlardayoq o'q silindrda yirikoz yo'g'onlashgan va ingichkalashgan qismlar paydo bo'ladi. 2-5 kundan keyin ingichkalashgan joylar uzilib, o'q silindrning fragmentatsiyasi yuz beradi.

Taxminan 10-kunga kelib, o'q silindrning qoldiqlari lemmotsitlar va makrofaglarning faol ishtirokida so'rilib yo'qolib ketadi. Nerv impulsleri kelmasligi oqibatida lemmotsitlar tez o'zgaradi, miyelinning kertilari yo'qoladi va parchalanib ketadi. Ayni paytda lemmotsitlarning o'zaklarini o'rovchi sitoplazma va o'zaklar avval amitoz, mielin emirilgandan so'ng mitoz yo'li bilan ko'paya boshlaydi. Ko'payayotgan lemmotsitlar mielin va o'q silindr atrofida "ovoidlar" yoki "hazm qiluvchi kameralar" hosil qiladi. 10-20 kundan so'ng mielin qoldiqlari ham so'rilib ketadi. O'ziga xos tuzilishni o'zgartgan lemmotsitlar qator zanjir holida joylashib tasmalar hosil qiladi. Ayrim hollarda, masalan, qon bilan ta'minlanish buzilganda halok bo'lgan nerv tolasi uzoq vaqt (9 oygacha) o'zining "odatdagi tuzilishini" saqlab qolishi, ya'ni mumifikatsiyalanishi mumkin.



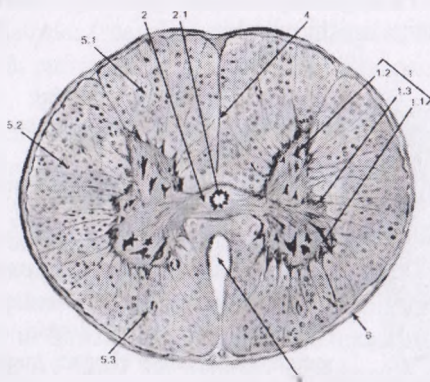
71-rasm. Taraqqiyotning turli bosqichlaridagi sut emizuvchilar embrionining orqa miyasi: A-nerv plastinkasi; B va B – taraqqiyotning keyingi bosqichlarida nerv nayi; 1-nerv plastinka hujayrasining mitoz bo'linishi; 2-ependima qavatdagi mitoz bo'linish; 3-o'zakli (yopqich) qavat; 4-tashqi qavat (chekka vual parda); 5-ichki chegara membrana; 6-tashqi chegara membrana; 7-mezenchima.

Nerv tolasining markaziy, nervotsit bilan aloqador qismi o'zining odatdagi tuzilishini saqlab qoladi. Tolaning faqat shikastlangan joyga bevosita chegaradosh qismi o'zgarishga uchraydi. Ikki-uch kundan keyin nerv tolasi yo bevosita kesilgan uchidan, yoki sal yuqoriroqdan (yon shoxchalar yordamida) o'sa boshlaydi. Nerv tolasining o'sayotgan qismi uchida uncha katta bo'lmagan yo'g'onlashish - o'sish kolbalari hosil bo'ladi. O'q silindr lemmotsitlardan hosil bo'lgan tasmlarga o'sib kirib, ular ichida bir kecha-kundazda 1-4 mm tezlik bilan o'sadi va tolaning avvalgi uchlari borgan yerga borib yetadi.

Laktatsiya davrida alveolalar yiriklashib biriktiruvchi to'qimadan yupqa qavatlar qoladi. Laktatsiya davri oxirida alveolalar kichiklashib, ayrimlari "bo'shab" qoladi, ularning soni kamayadi. Biriktiruvchi to'qima esa nisbatan ko'payadi.

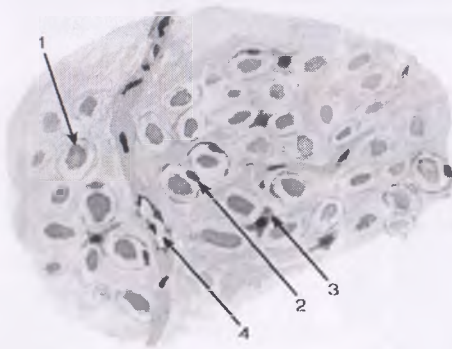
Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miyaning ko'ndalang kesimida modda va uning markazida kapalak shaklini eslatuvchi kulrang modda joylashgan. Kulrang moddaning shakli orqa miyaning turli bo'limlarida o'zgaradi. Orqa miya ko'ndalang kesimining har bir yarmida oldingi. va orqa shoxlar, bo'yin va bel segmentlari sohasida esa yon shoxlar tafovut qiladi (72-, 73-rasmlar)

Miya qavatlari.



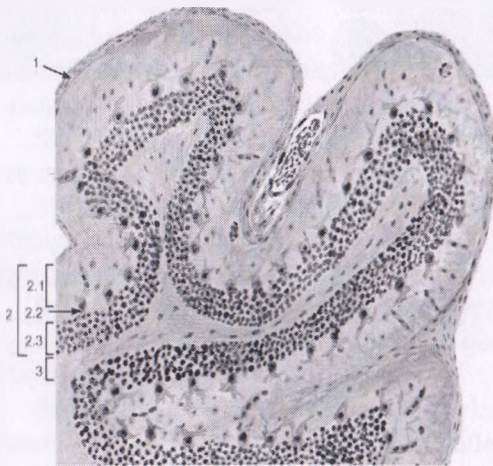
72-rasm. Orqa miya (ko'ndalang kesimi)

Rangi: kumush nitrat. 1 - kulrang materiya: 1,1 - oldingi (ventral) shox, 1,2 - orqa (dorsal) shox, 1,3 - lateral (lateral) shox; 2 - oldingi va orqa kulrang: 2.1 - markaziy kanal; oldingi o'rta yoriq; 4 - orqa o'rta sulkus; 5 - oq materiya (traktlar): 5.1 - dorsal nervlari, 5.2 - lateral nervlari, 5.3 - bo'shlig'i; 6 - orqa miyaning yumshoq qobig'i



73-rasm. Orqa miya. oq moddaning maydoni

Bo'yoq: gematoksilin-eozin. 1 - miyelinli nerv tolalari; 2 - gliosit. yadrolari; 3 - astrositlar; 4 - qon tomir



74-rasm. Miyacha.

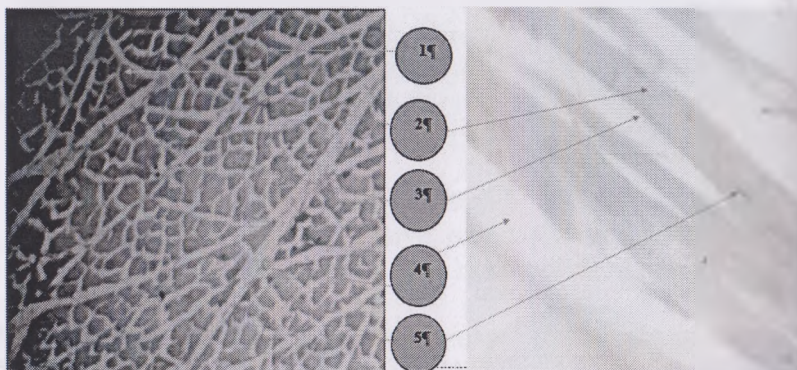
Bo'yoq: gematoksilin-eozin
1 - miyaning yumshoq qobig'i; 2 - kulrang modda (korteks): 2,1 - molekulyar qatlam, 2,2 - Multipolyar hujayralari qatlami (nok shaklidagi neyronlar), 2,3 - donador qatlam; 3 - oq modda

Miyachaning oq moddasi ichida bir necha juft po'stloq osti yadrolori yotib, ulardan eng kattasi «tishli» yadrolardir (74-rasm)

Nazorat uchun topshiriq va savollar

1. Nerv hujayrasining shakli va uning tuzilishi?
2. Miyaning oq va kulrang moddasi?
3. Multipolyar nerv hujayrasining tuzilishi
4. Akson va dendridlarga ta'rif bering?
5. Nerv to'qimasining regeneratsiyasi?
6. Nerv stvoli nimani hosil qiladi?
7. Mikrogliya hujayralari qayerda joylashadi?
8. Miyelinli nerv tolalar qayerda joylashadi?

Topshiriq. Rasmdagi qo'ying oyoq muskulni endomiziy, peremiziy, muskul tolsasi, muskul yadrosini ko'rsatilgan nomlarini to'g'i jufklang.



1	Endomiziy	A	3		
2	Peremiziy	B	4		
3	Muskul yadrosi	C	1		
4	Muskul tolsasi	D	2		
5	Muskul tolalarini maydoni	E	5		
Javoblari	1-	2-	3-	4-	5-

IXTIYORIY HARAKAT ORGANLARI. SKELET SISTEMASINING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Ixtiyoriy harakat organlarining tuzilishini umumiy morfofunkSIONAL xususiyatlari.

Ixtiyoriy harakat organlariga suyaklar, bog'lamlar, mushaklar, fasiyalardan iborat.

Skelet tizimi organizmda tayanch vazifani bajaradi. Skeletga muskullar birikadi. Skelet yumshoq to'qimalarni himoya qiladi. Skelet uch qismga bo'linadi:

-*o'q skeleti* – hayvon tanasining markaziy o'qi hisoblanadi va unga kalla suyagi, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi kiradi.

-*appendikulyar skelet* – oldingi va keyingi oyoqlarning tanaga biriktiradigan kamar suyaklari;

-*visseral skelet* – bunga it va mushuklarning jinsiy a'zosi yumshoq to'qimasidagi suyak kiradi.

Skeletning har bir qismi ko'plab suyaklardan tashkil topgan bo'lib, ularning har biri muhim vazifani bajaradi.

Suyaklar do'ngliklardan, teshikchalardan iborat. Ularning har biri o'zining nomi va vazifasiga ega bo'lib, harakatlanishga yoki to'qimalarning normal holatda bo'lishini ta'minlaydi.

Suyaklar bir-biri bilan choklar yordamida birikadi. Choklar to'qimaning xiliga va harakatlanishiga qarab har xil bo'ladi (tolali, tog'ayli).

Skelet tizimi bu hayvon tanasi joylashgan "ramka" hisoblanib, tayanch va himoyasini, hayvonning harakatlanishini ta'minlaydi.

Bo'g'imlar skeletning ajralmas qismidir. Skelet tizimi maxsus biriktiruvchi to'qimalardan, suyaklardan va tog'aylardan tuzilgan. Skelet tizimining vazifalariga:

Suyak passiv tayanch va harakat organi bo'lib, skelet tarkibida murakkab tuzilishga ega. Bunday tuzilish uning funksiyasi va rivojlanishi bilan bog'liqdir. Suyakning asosiy qismini plastinkasimon suyak to'qimasi tashkil etadi. Suyakning sirti biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan parda – suyak usti pardasi bilan qoplangan. Ichki naysimon bo'shlig'ida ilik bo'ladi. Suyakda qon tomirlari va nervlar ko'p.

Organizmning hayot faoliyatida ixtiyoriy harakat organlari tizimining ahamiyati. Suyaklarga umumiy tavsif va uning bo'limlarga bo'linishi

Bajaradigan funksiyasiga qarab suyaklarning shakli har xil bo'ladi. Ular shakliga qarab: uzun – nay shaklidagi va egik, qisqa – simmetrik va asimmetrik hamda plastinkasimon suyaklarga bo'linadi.

Uzun – nay shaklidagi suyaklar asosan oyoqlarning erkin bo'limlarida uchraydi. Ularning o'rtasi kovak bo'ladi, bu ularga engillik hamda chidamlilik beradi. Uzun suyaklarning o'rta qismi – tanasi, ya'ni diafiz va bo'g'im uchlari, ya'ni epifizlar bo'ladi. Bo'g'im uchlari tanasiga qaraganda yo'g'onroq bo'ladi.

Uzun egik suyaklar (qovurg'alar) ko'krak qafasini hosil qilib, himoya vazifasini bajaradi. Ko'krak qafasi ichida yurak va o'pka joylashgan. Nafas olingan va chiqarilgan vaqtda bu suyaklar ko'tarilib-tushib, ko'krak qafasining kengayib-torayish harakatlarini vujudga keltiradi.

Kalta suyaklar xilma-xil bo'lib, simmetrik va assimetrik holda joylashadi. Umurtqalar simmetrik, kaft usti va kaft oldi suyaklari esa asimmetrik suyaklarga kiradi. Bu suyaklar ikki yoki ko'p qator bo'lib joylashadi va har xil funktsiya bajaradi, shu bilan birga amortizatsiya rolini ham o'ynaydi. Kalta suyaklarning devori yupqa bo'lib, zich moddadan tuzilgan, uning ichki qismida ko'mik modda juda ko'p bo'ladi.

Plastinkasimon, ya'ni yassi suyaklar asosan har xil kovaklar hosil qilishda ishtirok etadi. Kalla suyagidagi peshana, yuqorigi jag' suyaklari va boshqalar yassi suyaklarga kiradi. Bunday suyaklarga (masalan, tos va kurak suyaklariga) ko'p miqdorda muskullar birikkan bo'ladi.

Yuqorida aytilganlardan tashqari, pnevmatik (ichi kovak) suyaklar ham bo'ladi. Bunday suyaklar qushlarda uchraydi, ularning ichi havo bilan to'lgan bo'lib, bu uchish uchun moslashgandir. Suyaklarning funksiyasiga qarab yuzasi har xil: g'adir-budur, do'mboqchali, o'simtali va hokazo bo'ladi.

Suyaklar shaklining o'zgarish dalillari. Boshqa organlar singari, suyaklarning ham bajaradigan funksiyasi kuchayishi natijasida shakli o'zgaradi. Funktsiya kuchayishi bilan ularning hajmi kattalashadi, kamayishi bilan esa kichiklanadi. Bunday o'zgarishlar umurtqa pog'onasida yaqqol ko'rinadi. Suyaklar shaklining o'zgarishida hayvonning nasli, muskul va paylarning kuchi, oziqlanishi, suyaklarining joylashuvi, qon va nerv tomirlarining bog'lanishi muhim rol o'ynaydi.

Bo'g'imalardagi har xil do'nglik hamda chuqurchalar muskul va paylarni ushlab uchun xizmat qiladi.

Suyak diafizi va epifizi o'rtasida tor tog'ay liniyasi saqlanib qolgan bo'lib, u hayvon suyagining bo'yiga o'sishini ta'minlaydi. Hayvonlarning yoshi kattalashgan sari ushbu tog'ay to'qimalari suyak to'qimasi bilan almashinib boradi va butunlay yo'qolib ketadi. Epifizar tog'ay to'liq suyaklashgandan so'ng suyak o'sishdan to'xtaydi.

Suyaklarning joylashishi ular shaklining o'zgarishiga ham katta ta'sir qiladi. Masalan, odamlar tik yurishi sababli, ular umurtqa pog'onasining suyaklari bir-biriga bosishi natijasida kalta, to'rt oyoqli hayvonlarda esa uzun bo'ladi.

Shunday qilib, suyaklarning shakli o'zgarishiga tashqi va ichki sharoit ta'sir etadi, natijada suyaklar har xil (uzun, kalta va yassi) bo'lib qoladi. Suyaklar kam harakat bo'lsa (masalan, bosh suyaklari), bir-biriga yaqin qo'shiladi. Ularga oziq moddalar va tuzlar yetarli kelib tursa, normal o'sadi, bunday holat buzilsa, suyaklarning shakli o'zgaradi.

Hamma suyaklarning sirti zich biriktiruvchi to'qimadan iborat suyak pardasi bilan qoplangan. Bunday parda tog'ay to'qimalar ustida bo'lmaydi. Suyak pardasida maxsus hujayralar – suyak hosil qiluvchi osteoblastlar bor. Suyak pardasida qon tomirlari, ta'sirni sezuvchi nerv uchlari juda ko'p.

Osteoblastlar suyaklarning o'sishida, bir-biriga birikishida, singan joylarning bitib ketishida muhim rol o'ynaydi. Qon tomirlari suyaklarga oziq moddalar, tuz va boshqalarni yetkazib turadi.

Nerv tolalari esa moddalar almashinuvida suyak hujayralari faoliyatini idora qilib turadi. Suyak pardasi shilib olinsa, suyak o'smaydi, hujayralari nobud bo'ladi.

Suyaklarning ichki tuzilishi. Suyak kesib qaralganda unda qattiq va g'ovak moddalar ko'rinadi. Qattiq, ya'ni **kompakt modda** suyakning tashqi yuzasida, suyak pardasining ostida joylashgan. Bu modda uzun naysimon suyaklarda yaxshi rivojlangan. Qattiq modda yassi suyaklarda ikkita – tashqi va ichki plastinka hosil qiladi, ular xovonlar yordamida bir-biri bilan birikkan bo'ladi.

G'ovak modda naysimon suyaklarning uchida, qisqa suyaklarning ichki qismida uchraydi. Yassi suyaklarda g'ovak modda kam bo'ladi yoki butunlay bo'lmaydi. Suyak bo'shlig'idagi g'ovak moddalarda bir nechta xovon bo'ladi. Bular amortizatsiya vazifasini bajaradi va yuk bosimi tomonga qarab joylashadi.

Katta yoshli hayvonlarda naysimon uzun suyaklardagi bo'shliqlar sariq ilik bilan to'lgan bo'lib, ular zapas oziq modda hisoblanadi. Uzun va kalta suyaklarning g'ovak moddasida qizil ilik bo'ladi, u qon hosil bo'lishida ishtirok etadi. O'sayotgan yosh organizm suyaklarida faqat qizil ilik bo'ladi.

Har bir suyak qon tomirlari bilan ta'minlangan, suyak pardasidagi folkman kanalchalari orqali kapillyarlar suyak ichiga tarqaladi. Bundan tashqari, suyak ichiga yirik arteriya qon tomiri kirib, ilikni oziq moddalar bilan ta'minlaydi. Venoz qon bir qancha mayda vena tomirlari orqali suyak to'qimasi va ilikdan chiqib ketadi. Suyak to'qimasiga nervlar suyak pardasi orqali o'tadi.

Suyakning kimyoviy tarkibi. Yangi suyakda 50 % gacha suv, 15 % gacha yog', 12 % gacha organik modda va 21 % gacha mineral moddalar bo'ladi. Organik moddalar suyakka qayishqoqlik, cho'ziluvchanlik, mineral moddalar esa qattiqlik beradi. Buni bilish uchun bir bo'lak suyakni biror kislotaqa solsak, tarkibidagi tuzlar erib, suyak egiluvchan bo'lib, agar kuydirsak, ossein kuyib, suyak mo'rt bo'lib qoladi. Suyakning tarkibida bir qancha mineral tuzlar: kalsiy fosfat (85 % gacha), kalsiy karbonat (9% gacha), kalsiy fluorid (3 % gacha), magniy fosfat (1,7 % gacha), xlor tuzlari (0,2 % gacha) va temir tuzlari (0,6 % gacha) bo'ladi.

Suyakning kimyoviy tarkibi hayvonlarning yoshiga qarab o'zgarib boradi. Qari hayvonlar suyagida organik moddalar kamayib, anorganik moddalar ko'payadi. Natijada suyakning tarkibi o'zgarib, mo'rt bo'lib qoladi.

Suyakning tabiiy xossalari. Suyaklar juda mustahkam bo'lib, odamning 1 mm² suyagi 9,25 – 12,41 kg yuk ko'tara oladi. Son suyagi esa 5607 kg yuk qo'yilganda sinishi mumkin. Suyaklarning tabiiy xossalari ularning ximiviy tarkibiga, hayvonlarning yoshi, jinsi va turiga, suyaklarning tuzilish holatiga bog'liq bo'ladi.

Suyaklarning rivojlanishi - ontogenezi. Skeletdagi ko'pgina suyaklar (tana suyaklari, oyoq va kalla suyagining asosiylari) tog'aydan rivojlanadi. Bunday suyaklar *almashinuvchi* yoki *ikkilamchi suyaklar* deyiladi. Qolgan suyaklar (peshana, burun, yuz va barmoq suyaklari) parda davridan birdaniga suyak davriga o'tadi. Bunday suyaklar *birlamchi* yoki *qoplovchi suyaklar* deyiladi.

Suyaklar embriologik davrining boshlarida biriktiruvchi to'qimadan – mezenximadan hosil bo'ladi. Suyak aniq nuqtalardan hosil bo'la boshlaydi. Suyak hosil bo'lish protsessi ikki xil boradi. Ba'zi suyaklarda

tog'ayning suyakka aylanishi ichki tomondan boshlanadi, bunga enxondral suyaklanish deyiladi. Agar tog'ayning suyakka aylanishi tashqaridan ichkariga qarab davom etsa, perixondral suyaklanish deyiladi. Hosil bo'lgan tog'ay plastinkalarga sekin-asta mineral tuzlar qo'shib, suyak holatiga o'ta boradi.

Umurtqa tanasi har qaysi bo'limda har xil bo'ladi. Umurtqa teshigi bo'lib, umurtqa kanali hosil qiladi, unda orqa miya joylashadi. Umurtqa teshigining ustki tomoni yoyga o'xshash bo'lib, u umurtqa yoyi deyiladi. Qon va nerv tomirlari o'tishi uchun har ikkala umurtqa orasida teshik bo'ladi. Umurtqalarning oldi va orqa tomonida kesiklar bor, ular qo'shib, teshik hosil qiladi. Umurtqalar bir-biri bilan birlashishi uchun ularning oldi va orqa tomonida juft bo'g'im o'simtali bo'ladi. Umurtqalarning yon tomonida juft ko'ndalang o'simtalar bo'lib, ular qovurg'alarining birikishi uchun xizmat qiladi. Bel umurtqalarida qovurg'asimon o'simtalar bilan qo'shib, yonbosh qovurg'asimon o'simtasini hosil qiladi. Umurtqalarning ustki qismida yelka o'simtasi bo'ladi. Yonbosh o'simtasining ustida muskullar birlashishi uchun xizmat qiladigan so'rg'ichsimon o'simta bor.

Organizmning hayotiyligida suyaklarning (skelet) ahamiyati.

Suyakning filo-ontogenezi.

Embrionning dastlabki davrida skelet tayanch elementi sifatida biriktiruvchi to'qima pardasiga o'ralgan xordadan iborat bo'ladi. Xorda embrionning ektoderma qavatidan hosil bo'lib, metamerlarga (bo'g'imlarga) bo'linmaydi, u orqa miyaning pastki tomonida joylashadi. Embron rivojlanib borishi natijasida xordaning biriktiruvchi to'qimasi o'rnida tog'ay umurtqalar, keyinchalik suyak umurtqalar hosil bo'ladi. Embrionning mezoderma qavati ikki bo'limga: yuqorigi – segmentlarga bo'lingan somitlarga bo'linadi.

Somitlar xorda va orqa miya nayining yon tomonida, yon plastinka esa ichak nayining atrofida joylashgan. Somitlarning o'rta qismi – *miotomlar* barcha suyak muskullarini, somitning yon bo'limi – *dermatomlar* asosiy terini hosil qiladi. Bularning har ikkalasi ham tananing yon qismiga qarab o'sib boradi. Somitlarning ichki (oraliq) qismi – *sklerotomlardan* suyakning barcha elementlari hosil bo'ladi.

Sklerotom elementlari xorda va miya nayiga o'sib kirib, o'q skeletning markaziy qismini, bo'lajak umurtqa pog'onasini hosil qiladi. Bu davr pardalik bosqichi bo'lib, undan keyingi bosqichda u tog'ay bilan almashinadi va segmentlarga bo'linadi. Xorda atrofida tog'ay halqalar paydo bo'ladi, ulardan juft o'simta o'sib chiqib, umurtqa yoyini va yelka

umurtqalarini hosil qiladi. Umurtqaning qolgan o'simtalari umurtqa yoyidan paydo bo'ladi.

Tog'ay to'qimalar ko'krak bo'limida tananing segment to'sqichlarini (mioseptalarni) va qovurg'alarining boshlang'ich tog'aylarini, qolgan umurtqalarda esa ko'ndalang o'simtalarni hosil qiladi.

Bo'yin umurtqasining o'simtalari umurtqa tanasi bilan qo'shib, ko'ndalang – oraliq kanal hosil qiladi. Birinchi tog'ay qovurg'aning pastki qismi bir-biri bilan qo'shib, ko'krak valigini, keyingisi esa pastga tushib, to'sh suyagining tog'ayini hosil qiladi.

Skelet rivojlanishining oxirgi davrida tog'ay to'qimalar suyak to'qimalarga aylanadi. Suyak birdaniga paydo bo'lmay, aniq nuqtalardan boshlanib, keyin to'liq suyak hosil bo'ladi. Masalan, umurtqa 3 nuqtadan suyaklasha boshlaydi. Toq nuqtalaridan juft umurtqa yoylari va yelka o'simtalari hosil bo'ladi.

Umurtqaning suyak tanasi hosil bo'lishi bilan xorda yo'qola boshlaydi. Undan har qaysi umurtqaning orasida pulpuz yadro (mag'iz) qoladi va resorlik vazifasini bajaradi. Umurtqa suyaklari ikkilamchi segment hisoblanadi. Birlamchi segmentdan umurtqalararo disk qoladi. Qovurg'alar esa birlamchi segment hisoblanadi. Qovurg'alarining pastki qismi tog'ay holatida bo'ladi. To'sh suyagining o'rta qismi keyinchalik suyaklashadi.

Umurtqa suyaklarining topografiyasi.

Umurtqa pog'onasidagi har qanday bo'limning umurtqasining tanasi, boshi va chuqurasi bo'ladi. Umurtqa tanasi eng tig'iz qismi hisoblanadi. Tananing oldingi uchida umurtqa boshi, orqa uchida esa umurtqa chuqurchasi bo'ladi. Umurtqa tanasining ventral yuzasida pastki tarog'i joylashadi. Umurtqa tanasining har ikkala tamonida, dorsal ravishda umurtqa yoyi, umurtqaning yoyi bilan tanasi oralig'ida umurtqa teshigi hosil bo'ladi. Hamma umurtqalarining teshigi birlashib, u orqa miya joylashish uchun umurtqa kanalini hosil qiladi.

Umurtqa yoyining kranial cheti asosida kesig, kaudal (orqa) cheti asosida esa kaudal kesig bo'ladi. Umurtqaning bu kesigi qo'shni umurtqa kesigi bilan birgalikda nerv va qon tomirlari o'tishi uchun umurtqaaro teshikni hosil qiladi.

Umurtqa yoylarining chetidan: oldingi tomonda – oldingi bo'g'im o'simtasi, orqa tomonda – orqa bo'g'im o'simtasi chiqadi. Umurtqa tanasining yon tomonlarida muskullar birlashishi uchun ko'ndalang

o'simalari mavjud. Yoyning o'rtasidan yuqori tomonga muskullar birlashishi uchun yelka o'simali chiqadi.

Umurtqalar, qovurg'a va to'sh suyagini tuzilishi.

Bo'yin umurtqalari. Barcha qishloq xo'jalik hayvonlarida 7 ta bo'yin umurtqalari bo'lib, o'zlarining tuzilishlariga ko'ra ular bir-biridan farq qiladi. O'rtanchi (3-, 4-, 5-) bo'yin umurtqalari birmuncha bir-biriga o'xshash tuzilishga ega. Qolgan bo'yin umurtqalari, ayniqsa, birinchi va ikkinchilari bir-biridan tubdan farq qiladi. O'rtangi bo'yin umurtqalari tekis tuzilishga ega bo'lib, tanasi kalta, boshi va chuqurchasi yaxshi rivojlangan, yelka o'simalari oldinga egilgan, uchi yo'g'onlashgan.

Ko'ndalang qovurg'alar asosida umurtqa arteriyalari uchun ko'ndalangaro teshigi bo'ladi.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Otda - umurtqalar tanasi uzun, boshi va chuqurchasi yaxshi rivojlangan, ko'ndalang o'simalari ikkiga ajralgan – bittasi (qovurg'a o'simali) oldinga, ikkinchisi (ko'ndalang o'simal) orqaga qaragan, yelka o'simali g'adir-budir bo'ladi. Cho'chqada – umurtqalarning tanasi qisqa, yelka o'simalari uzun, ventral (pastki) tarog'i bo'lmaydi; ko'ndalang o'simalari asosida dorsoventral (yuqori ostki) kanal (nervlar o'tishi uchun) yotadi; kaudal va kranial bo'g'im o'simalari, ko'ndalang o'simalararo teshik yaxshi rivojlangan.

Oldinchi bo'yin umurtqasining ko'ndalang o'simalararo teshigi katta, ventral tarog'i bo'lmaydi, yelka o'simali boshqa umurtqalarnikiga nisbatan kuchli rivojlangan.

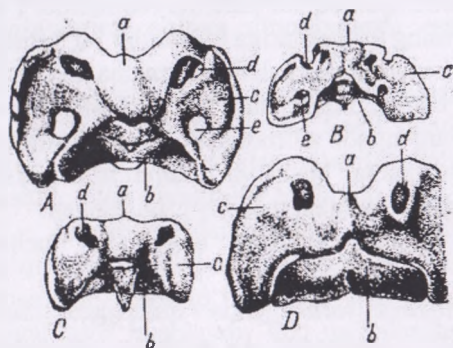
Yettinchi bo'yin umurtqasining yakka ko'ndalang o'simali bo'lib, ko'ndalang o'simalararo teshik bo'lmaydi. Umurtqa chuqurchasi yonida birinchi qovurg'a uchun kaudal qovurg'a chuqurchasi bo'ladi.

Birinchi bo'yin umurtqasi – atlant –halqa shaklidagi ko'rinishga ega bo'lib, tuzilishiga ko'ra boshqa bo'yin umurtqalaridan farq qilib turadi. U boshni harakatlantirish uchun xizmat qiladi.

Atlantning yuqori va pastki yoylari bo'lib, yuqorigi yoyda yuqorigi (dorsal) do'nglik, pastki yoyda esa pastki (ventral) do'nglik joylashadi va ularga boshni egilib, ko'tarilishini ta'minlovchi muskullar birlashadi. Ko'ndalang o'simalari bilan bo'g'im o'simalari qo'shilishib atlant qanotni hosil qiladi. Qanot ostida qanot chuqurchasi joylashadi.

Atlant qanotlarida qon tomirlari va nervlar o'tishi uchun ikki juft teshik bo'lib, qanot teshiklari qanot chuqurchasiga ochiladi; umurtqalararo teshik bevosita umurtqa teshigiga ochiladi. Atlant qanotining oldingi uchida tuxumsimon shakldagi, ensa suyagining

boʻrtiklari bilan birlashish uchun oldingi boʻgʻim chuqurchasi boʻladi, qanotning orqa uchida esa ikkinchi boʻyin umurtqasi birlashishi uchun qavariq kaudal boʻgʻim maydonchasi chiqadi (75-rasm).



75-rasm Atlant

A-otniki, B-itniki, C-choʻchqaniki,

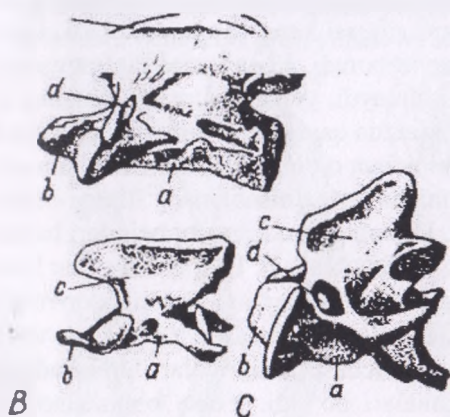
D-qoramolniki: a-yuqorigi nerv yoyi, b-pastki yoy, c-atlant qanoti, d-umurtqalararo qanot teshigi, e-koʻndalang teshik.

Ikkinchi boʻyin umurtqasi (epistrofey). Uzun tanasining oldingi uchida umurtqa boshi oʻrnida boʻgʻim yuzasi orqali atlant bilan birlashishi uchun tishsimon oʻsimtasi boʻladi. Umurtqaning yuqorigi tarogʻi oldinga qarab ozroq pasaygan boʻladi. Oldingi (kaudal) boʻgʻim oʻsimtasi umurtqa yoyidan boshlanadi. Umurtqa yon koʻndalang teshik va uning oldirogʻida umurtqalararo teshik boʻladi.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoʻyda – epistrofeyning tishsimon oʻsimta yuzasi notekis, unga tishsimon pay birlashadi; tanasi uzun silindrsimon boʻladi. Otda – umurtqa tanasi uzun, konussimon, tishsimon oʻsimtasi yaxshi rivojlangan; umurtqaning yuqorigi tarogʻi kuchli boʻlib, orqa tomonida ikkita boʻgʻim oʻsimtasi boʻladi. Choʻchqada – umurtqaning tishsimon oʻsimtasi konus shaklida, tumtoq, tarogʻi qanotsimon, tanasi qisqa boʻladi.

Itlarda ikkinchi boʻyin umurtqasi – epistrofey – tishsimon oʻsimtasi rivojlanganligi bilan farq qiladi. U umurtqa boshi oʻrnida joylashadi. Yelka oʻsimtasining oʻrnida umurtqa tarogʻining yaxshi rivojlangan yon oʻsimtasi boʻladi. Ikkinchi boʻyin umurtqasida yon koʻndalang teshik va uning oldirogʻida umurtqalararo teshik boʻladi. Qolgan boʻyin umurtqalari umumiy tuzilishga ega boʻlib, koʻkrak umurtqasiga yaqinlashgani sari kichrayib boradi (76-rasm).

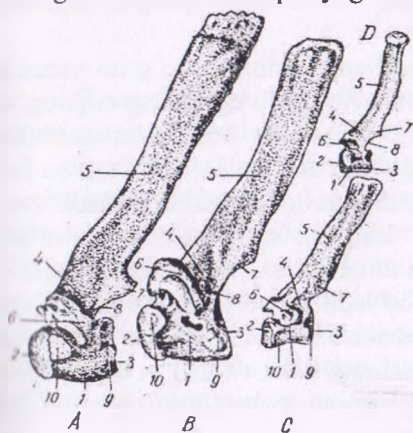
Koʻkrak umurtqalari. Koʻkrak umurtqalari qovurgʻalar va toʻsh suyagi bilan birgalikda koʻkrak qafasini hosil qilib, ularning soni: qoramollarda – 13 ta, choʻchqalarda – 14-17 ta, qoʻylarda – 13 ta, otlarda – 18 ta (17-19) ta, itlarda – 13 ta, odam va tuyalarda – 12 ta boʻladi.



76-rasm. Epistrofej

A-otniki; B-cho'chqaniki; C-itniki;
D-qoramolniki; a-tanasi, b-tishsimon
o'simta, c-epistrofej tarog'i,
d-umurtqalararo teshik.

Ko'krak umurtqalari qo'yidagicha tuzilishga ega: prizma shaklidagi tanasi; oldingi va keyingi bo'g'im chuqurchalari bu bo'g'im chuqurchalariga qovurg'alarining boshi kelib joylashadi; yon o'simtasi va unda qovurg'a do'ngligi birlashadigan bo'g'im maydonchasi; yon o'simtasida so'rg'ichsimon o'simta; umurtqalar bir-biri bilan birlashishi uchun oldingi va keyingi bo'g'im o'simtalari; yelka o'simtasi; umurtqa yoyi bo'ladi. Umurtqa yoyida kaudal umurtqa kesigi yoki qon tomir va nervlar o'tishi uchun qo'shimcha umurtqalararo teshik mavjud (77-rasm). Umurtqalarning yelka o'simtasi orqaga qarab egilgan bo'lib, har xil hayvonlarda va turli ko'krak umurtqalarida turli uzunlikda bo'ladi: masalan: qoramolda – 1-dan 4-gacha uzaya boradi, 2-nchidan to 9-gacha bo'lgan ko'krak umurtqasi yag'rin asosini tashkil etadi.



77-rasm. Ko'krak umurtqalari

A-otniki; B-qoramolniki; C-
cho'chqaniki; D-itniki. 1-umurtqa
tanasi, 2-boshi, 3-chuqurchasi, 4-nerv
yoyi, 5-yelka o'simtasi, 6-ko'ndalang
o'simta, 7-orqa bo'g'im o'simtasi,
8-umurtqalararo kesik, 9-10-qovurg'a
boshi kirib turadigan chuqurcha

Cho'chqada – umurtqa tanasi qisqa, yarim aylana shaklda bo'lib, umurtqa yoyi alohida umurtqaaro teshikka ega, har bir yon o'simtalarida dorsoventral teshik bo'ladi, yelka o'simtasi keng va uzun bo'ladi, 1-dan to oxirigacha yelka o'simtasi pasayib boradi, 12-umurtqa diafragmaldir. Itda – umurtqa tanasida tarog'i bo'lmaydi, yelka o'simtasi yumaloq, 1-dan to 9-gacha yuqoriga yoysimon tarzda qaytgan bo'ladi, oxirgi ko'krak umurtqalarda muskullar birlashishi uchun oldinga qo'shimcha o'simtalar chiqib turadi. 11-umurtqa diafragmal umurtqa hisoblanadi. Itlarda odatda 13 ta ko'krak umurtqalari bo'ladi. Ularning farq qiluvchi belgilari baland yelka o'simtasi va kalta tanasi borligi hisoblanadi. Ular qovurg'alar bilan ikkita sohada bo'g'im hosil qiladi: oldingi va keyingi tomonida qovurg'a birlashadigan bo'g'im chuqurchalari, yon o'simtasi va unda qovurg'a boshi birlashadigan bo'g'im maydonchasi, umurtqalar birlashadigan oldingi va keyingi bo'g'im o'simtalarini bo'ladi. Yelka o'simtalarini bel bo'limi yo'nalishida pasayib boradi.

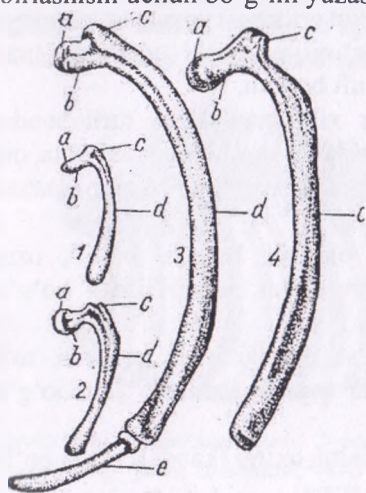
Qovurg'alar. Qovurg'alar bir-biriga qo'shib ketgan ikki qismdan iborat, ya'ni yuqorigi – qovurg'a suyagi va pastki – qovurg'a tog'ayi. Turli xil qishloq xo'jalik va uy hayvonlarida qovurg'alar soni har xil, ko'krak umurtqalari soniga teng va juft bo'ladi. Masalan, qoramollarda – 13, cho'chqalarda – 14-17, qo'ylarda – 13, otlarda – 18 (17-19) itlarda – 13, tuyalarda – 12 juft bo'ladi.

Qovurg'alar 2 xil bo'ladi: chin qovurg'a – o'zining tog'ayi bilan bevosita to'sh suyagiga birlashadi; yolg'on (yetim) qovurg'a – bularning tog'ayi to'sh suyagigacha yetib bormaydi, balki o'zidan oldinda turgan qovurg'a tog'ayiga birlashadi va oxirgi qovurg'alar bilan birgalikda qovurg'alar yoyini hosil qiladi. Qovurg'alarda umurtqalarga qaragan va to'shga qaragan tomonlari farqlanadi. Umurtqaga qaragan tomonida qovurg'a boshi va bo'yni mavjud.

Qovurg'ada umurtqaning ko'ndalang o'simtasi bo'g'im yuzasiga birlashib turadigan do'ngligi bo'ladi. Qovurg'a do'ngligining orqarog'ida qovurg'a burchagi yaqqol ko'rinadi hamda bu burchakka muskullar birlashadi. Qovurg'a tanasi keng, qovurg'alararo bo'shliq tor bo'ladi. Qovurg'a tanasining ichki botiq va tashqi qavariq yuzalari bo'ladi.

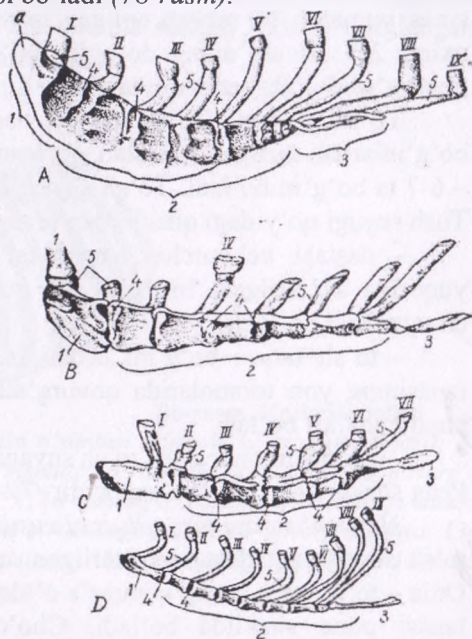
Qovurg'aning oldingi qirrasini o'tkir, orqa kesigi esa o'tmas bo'ladi. Qovurg'alarning ichki yuzasida qon tomirlari ariqchasi, tashqi yuzasida muskullar birlashadigan ariqchasi bo'ladi. Qovurg'alar orqa tomonga qarab to 7-8- qovurg'agacha kattalashib boradida, so'ngra yana kichrayadi. Qovurg'alarning birinchisi eng kalta va to'g'ri bo'ladi, 7-8- qovurg'a to'sh suyagining qovurg'asimon o'simtalarini hosil qiladi.

Qolgan qovurg'alar birlashmaydi va ularga deyiladi. Qovurg'a tog'ayining 2-dan to 10-gacha yuqorigi qismida qovurg'a suyagi bilan birlashishi uchun bo'g'im yuzasi bo'ladi (78-rasm).



78-rasm. Qovurg'a

1-itniki, 2-cho'chqaniki, 3-otniki, 4-qoramolniki. a-qovurg'a boshi, b-bo'yni, c-do'nigli, d-tanasi, e-tarog'i.



79-rasm. To'sh suyagi

A-otniki (yonidan ko'rinishi), B-qoramolniki, C-cho'chqaniki, D-itniki. 1-dastasi, 2-tanasi, 3-qalqonsimon tog'ay, 4-qovurg'a tog'ayi kirib turadigan chuqurcha, 5-tog'ay qovurg'a I-IX-qovurg'alar.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramol, qo'ylarda – qovurg'aning bo'yni uzun, o'tmas do'nligida egarsimon yoy bo'ladi.

Qovurg'alarining oldingi cheti o'tmas, orqa cheti o'tkir bo'lib, 7-9-gacha kengayib boradi; chin qovurg'alar – 8, yetim qovurg'alar – 5 juft. Otda – qovurg'a bo'yni kalta, bir tekisda egilgan, oxirgi ikkita qovurg'ada do'nlik bo'g'imi va boshi qo'shiladi, birinchi qovurg'ada narvonsimon do'nlik yaxshi ko'ringan bo'ladi, 1-dan to 10-gacha uzayib boradi va 10-dan to 18-gacha kichrayib boradi. Chin qovurg'asi – 8 juft, yetim qovurg'asi – 10 juft. Cho'chqada – dastlabki 7-8 juft qovurg'alar yassi, sternal uchi konussimon, oxirgi 3-4 juft qovurg'aning boshi va do'nligi

qo'shilib ketadi, muskul ariqchasi yaxshi rivojlangan, 2-dan 5-gacha bo'lgan qovurg'aning sternal uchida bo'g'im yuzasi bo'ladi, chin qovurg'alari 6-8 juft, yetim qovurg'alari 8-9 juft bo'ladi. Itda – qovurg'a tanasi yumaloq, bir tekisda egilgan, muskul ariqchasi yaxshi ko'rinmaydi, oxirgi 2-3 qovurg'aning do'nglik bo'g'imi va boshi qo'shiladi, chin qovurg'asi 9 juft, yetim qovurg'alari 4 juft bo'ladi.

To'sh suyagi. To'sh suyagi har xil hayvonlarda turli sondagi bo'g'inlardan tuzilgan, masalan, qoramolda – 7 ta, cho'chqada – 6 ta, otda – 6-7 ta bo'g'in bo'ladi. To'sh suyagi chin qovurg'alar bilan birlashadi. Tush suyagi qo'yidagi qismlardan tuzilgan:

- dastasi uchburchak shakldagi birinchi bo'g'in bo'lib, ozroq yuqoriga ko'tarilgan, birinchi juft qovurg'alar uchun ikkita bo'g'im chuqurchasi bo'ladi;

- to'sh tanasi bo'g'im orqali to'sh dastasi bilan birikadi, to'sh tanasining yon tomonlarida qovurg'alar tog'ayi uchun 6 juft bo'g'im chuqurchalari bo'ladi.

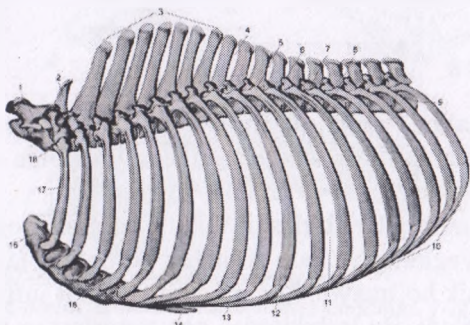
- qalqonsimon tog'ayi to'sh suyagining oxirgi (kaudal) qismi bo'lib, keng shaklga ega bo'lgan tog'aydir (79-rasm).

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramol va qo'ylarda – to'sh suyagining dastasi ko'tarilgan, qovurg'a o'yiqlari 6 juft bo'ladi. Otda – to'sh suyagining qovurg'a o'yiqlari 8 juft, 6-7 bo'g'indan iborat, tanasi pona shaklida bo'ladi. Cho'chqada – to'sh suyagi dastasi ponasimon shaklda, 6 bo'g'indan iborat, qalqonsimon tog'ayi uzun va oval shaklda bo'ladi, qovurg'a o'yiqlari 5 juft bo'ladi. Itda – to'sh suyagi 8 ta silindr shakldagi bo'g'indan tuzilgan, bo'g'inlarning qo'shilgan joyi qalinlashgan bo'ladi, tanasida 8 juft qovurg'a o'yiqlari bo'ladi, qalqonsimon tog'ayining uchi yumaloqlashgan.

Ko'krak qafasi. Ko'krak qafasi ko'krak umurtqalari, qovurg'alar va to'sh suyaklarining o'zaro birlashuvidan hosil bo'lib, unda organizmning yashashi uchun eng muhim organlar joylashadi. Ko'krak qafasining oldingi tomonida kirish teshigi, orqa tomonida chiqish teshigi bo'ladi. Ko'krak qafasining chiqish teshigi diafragma bilan yopishib turadi (80-rasm).

Bel umurtqalari. Bu bo'lim umurtqalari ham ko'krak umurtqalariga o'xshash bo'lib, ularda uzun, yassi, lentasimon ko'ndalang qovurg'asimon o'simtali borligi bilan farqlanadi hamda bo'g'im o'simtali yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Bel umurtqalarining soni har xil hayvonlarda turlicha bo'ladi. Masalan, qoramolda – 6 ta, qo'ylarda – 7 ta, otda – 6 ta, cho'chqada – 6-8 ta, itda – 7 ta. Bel umurtqalarining tanasi uzun, boshi va chuqurchasi tekis, yon teshigi keng, so'rg'ichsimon o'simtasi yaxshi rivojlangan, yelka o'simtasi bir tekisda o'sgan bo'ladi.

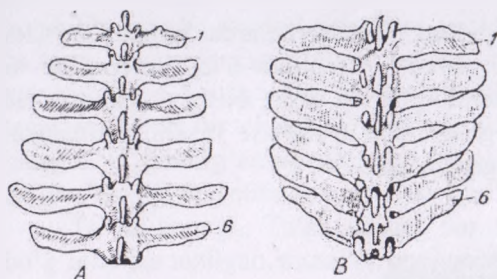


80-rasm. Ko'krak qafasi

1–yettinchi bo'yin umurtqasi; 2–yelka o'simtasi (birinchi ko'krak umurtqasi); 3–yag'rinning yelka o'simtasi; 4–o'simtalar o'rtasidagi oraliq; 5, 8–qovurg'a do'ngligi; 6–so'rg'ichsimon o'simta; 7, 18–qovurg'a boshchasi; 9–umurtqa tanasi; 10–qovurg'alar yoyi; 11–qovurg'alar o'rtasidagi oraliq; 12–qovurg'a tanasi; 13–qovurg'a tog'ayi; 14–qilichsimon o'simta; 15–to'sh suyagining tanasi; 16–to'sh suyagining dastasi; 17–birinchi qovurg'a.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramol va qo'ylarda – bel umurtqasi tanasi uzun, ko'ndalang qovurg'asimon o'simtasi oldinga qayrilgan bo'lib, cheti o'yiqli va uchli. Otda – tanasi qisqa, oxirgi bel umurtqasida dumg'aza suyagi bilan birlashishi uchun bo'g'im maydonchasi bo'ladi. Yelka o'simtali oldinga egilgan, ularning uzunligi enidan 2 marta katta, 2-3 umurtqalarda bir-biri bilan va dumg'aza umurtqalarining qanoti bilan birlashishi uchun bo'g'im o'simtasi bo'ladi.

Cho'chqada – bel umurtqalari qoramolnikiga o'xshash, ammo yon o'simtasi asosida dorsoventral teshigi bo'ladi. Oldingi bo'g'im o'simtasi tiqinsimon, orqangisi – valiksimon. Itda – ko'ndalang qovurg'asimon o'simtasi oldinga qaragan; oldingi bo'g'im o'simtalarida muskullar birlashishi uchun so'rg'ichsimon o'simtali yaxshi rivojlangan, kaudal bo'g'im o'simtasi ostida muskul birlashishi uchun qo'shimcha o'simtali bo'ladi. Itlarda odatda 7 ta bel umurtqalari bo'ladi. Bu umurtqalar tanasi katta va kranioventral burchak ostida chiqqan uzun ko'ndalang o'simtali mavjud va ularga bel muskullari birikadi (81-rasm).



81-rasm Bel umurtqalari

A-qoramolniki, B-otniki.

1-ko'ndalang o'simta, 2-oltinchi umurtqa o'simtasi.

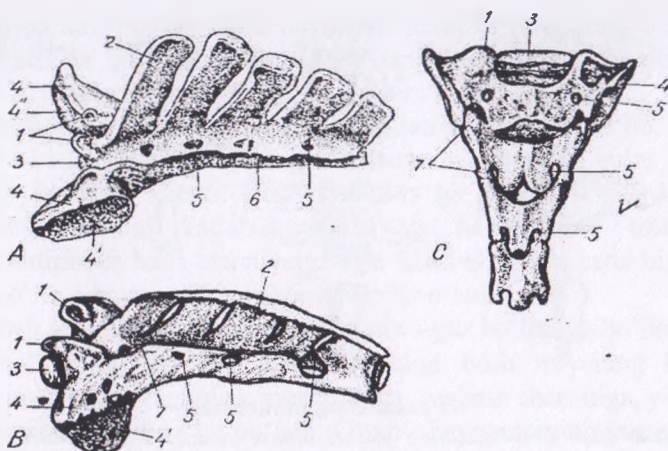
Dumg'aza umurtqalari yoki dumg'aza suyagi. Dumg'aza umurtqalari har xil hayvonlarda turli sonda, masalan, qoramolda – 5 ta, qo'yda – 4 ta, cho'chqada – 4 ta, otida – 5 ta, itda – 3 ta bo'ladi.

Hamma dumg'aza umurtqalari birlashib bitta dumg'aza suyagini hosil qiladi. Dumg'aza suyagining yelka o'simtalarini dumg'aza tarog'ini hosil qiladi, yoylararo teshik bo'lmaydi. Umurtqaaro kesigi 4 juft dorsal dumg'aza teshigini hosil qiladi. Bu teshiklardan qon tomirlari va nervlar o'tadi. Ko'ndalang qovurg'asimon o'simtalarini uchli yon qismini hosil qiladi. Birinchi ikkita ko'ndalang o'simtalar to'rtburchak shakldagi dumg'aza qanotini hosil qiladi. Dumg'aza qanotida tos suyagi bilan birlashishi uchun quloqsimon bo'g'im maydonchasi bo'ladi.

Dumg'aza suyagining pastki (ventral) yuzasi botiq bo'lib, unda ko'ndalang hoshiyalar (liniya) ko'rinib turadi. Aynan shu hoshiyadan qon tomirlar va nervlar o'tishi uchun tomir ariqchasi hamda 4 juft ventral dumg'aza teshiklari bo'ladi. Dumg'aza boshi qavariq bo'lib, pastida bo'rtigi bo'ladi. Dumg'aza kanali orqa (kaudal) tomonga qarab qisqarib boradi.

Dumg'aza suyagining qanoti o'ng va chap burchaklarni hosil qiladi hamda ular yonbosh suyagining qanoti bilan birlashadi, orqa burchagi esa dum umurtqalari bilan birlashgan. (82-rasm)

Dum umurtqalari. Dum umurtqalarining soni turli hayvonlarda katta farq qiladi. Ular qoramolda – 18-20, cho'chqada – 20-25, otida – 18-20, itda – 20-23, qo'yda – 16 (18)-24 tagacha bo'ladi. Qo'ylar dum umurtqalarining soniga qarab dumsiz, kalta dumli, uzun dumliga bo'linadi. Dum umurtqalarining soni 6-7 ta bo'lsa dumsiz, 16 tagacha bo'lsa kalta dumli, 16 tadan ko'p bo'lsa uzun dumli deyiladi.

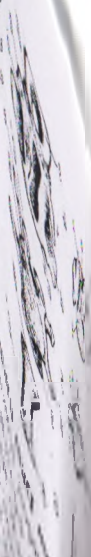


82-rasm Dumg'aza umurtqalari.

A-otniki, *B*-qoramolniki, *C*-cho'chqaniki. 1-oldingi bo'g'im o'simtasi, 2-yelka o'simtasi, 3-birinchi dumg'aza suyagining boshi, 4'-bo'g'im yuzasi, 4''-bel umurtqasining bo'g'im yuzasi, 5-yuqorigi teshik, 6-dumg'aza tanasi, 7-bo'g'im o'simtasi qoldig'i.

Dum umurtqalarini qoramol misolida tuzilishini o'rganadigan bo'lsak, ularda kranial bo'g'im o'simtalarini faqat dastlabki 5-6 umurtqalarda yaxshi rivojlangan, ko'ndalang o'simtalarini keng, 8-10-umurtqalarda bu o'simta bo'lmaydi, 2-13 umurtqaning ventral tomonida yaxshi rivojlangan gemal yoyi bo'lib, undan dum arteriyasi o'tadi.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Otda – kranial bo'g'im o'simtalarini do'nglik shaklda bo'lib, kaudal bo'g'im o'simtalarini bo'lmaydi, 4-umurtqadan boshlab, gemal yoyi yo'qolgan bo'ladi (83-rasm). Cho'chqada – dastlabki 4-5-umurtqalarida kranial va kaudal bo'g'im o'simtasi va bo'g'im yuzasi bo'ladi, ko'ndalang o'simtalarini 5-6-umurtqadan boshlab yaxshi rivojlangan. Itda – dastlabki 4-5-umurtqalarda kranial va kaudal bo'g'im o'simtalarini o'zaro ajralgan bo'ladi, ko'ndalang o'simtalarini orqaga qaragan bo'ladi, 5-10-nchisida gemal o'simtasi bo'ladi. Itlarda dum yoki dum umurtqalarining soni va shakli dumning uzunligiga bog'liq ravishda farq qiladi. Birinchi dum umurtqasi biroz bel umurtqasiga o'xshash, ammo ular asta-sekin maydalashib boradi va oxirigisi kichkina suyakchaga aylanadi.



indicate

14

1. *Chlorophyll*
 2. *Chlorophyll*
 3. *Chlorophyll*
 4. *Chlorophyll*
 5. *Chlorophyll*
 6. *Chlorophyll*
 7. *Chlorophyll*
 8. *Chlorophyll*
 9. *Chlorophyll*
 10. *Chlorophyll*

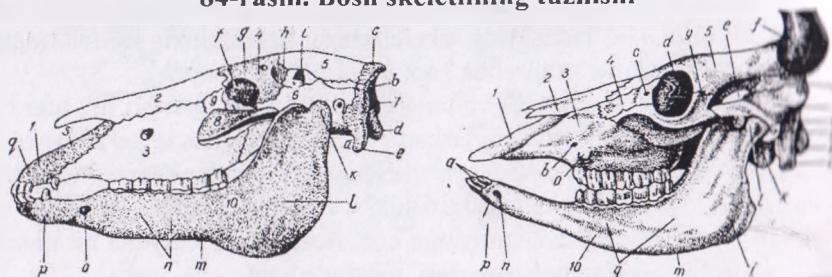
5 days

16004

1920

100

84-rasm. Bosh skeletiining tuzilishi



Otning bosh skeleti

1-jag'aro suyak, 2-burun suyagi, 3-yuqorigi jag' suyagi, 4-peshona suyagi, 5-tepa suyagi, 6-yanoq suyagi, 7-ensa suyagi, 8-yuz suyagi, 9-ko'z yoshi suyagi, 10- pastki jag' suyagi, ensa suyagi bo'limlari; a-asosiy qism, b-bo'yin qismi, s-tepa qismi, d-ensa to'pig'i, e-bo'yinturiq o'simtasi; peshona suyagi qismlari; f-h-peshona suyagining chakka -ko'z qismi, d-burun peshona qismi, pastki jag' suyagi qismlari: i-muskul o'simtasi, k-bo'g'im o'simtasi, l-chaynash muskuli chuquri, m-qon tomir kesigi, n-jag' tishlar qismi, o-iyak osti teshigi, p-jag'ning kesuvchi qismi, g-jag'aro suyak tanasi, s-burun o'simtasi.

Qoramolning bosh skeleti

1-jag' oraliq suyagi, 2-burun suyagi, 3-yuqorigi jag' suyagi, 4-ko'z yoshi suyagi, 5-peshona suyagi, 6-tepaaro suyagining chakka plastinkasi, 7-yanoq suyagi, 8-ensa suyagi, 9-yanoq suyagi o'simtasi, 10-pastki jag' suyagi; a-kurak tishlar, b-ko'z osti teshigi, c-ko'zyoshi teshigi, d-ko'z usti teshigining kanali, e-muskul o'simtasi, f-shox, g-tashqi eshitish yo'li, h-ensa suyagining to'pig'i, i-bo'yinturiq o'simtasi, k-suyak nog'arasi, l-bo'g'im o'simtasi, m-qon tomirlari kesigi, n-iyak osti teshigi, o-yuz do'ngligi, p-pastki jag'ning ichki qismi, q-pastki jag'ning tishli qismi, l-pastki jag' suyagining burchagi.

Bosh skeletining rivojlanishi.

Bosh skeletining rivojlanishi juda murakkab, chunki unda markaziy nerv sistemasi, bosh miya va nafas olish, ovqat hazm qilish organlarining boshlanish qismlari joylashgan. Bosh skeletining miya bo'limi suyaklari qadimgi zamon umurtqalilarda bosh miyaning rivojlanishi natijasida vujudga kelgan. Shuning uchun ham ular *neyrokranium* deyiladi. Yuz bo'limi suyaklari ovqat hazm qilish organlarining rivojlanishiga bog'liq, shuning uchun ular *splanxokranium* deyiladi. Bular avval ayrim bosh bo'lib, keyin bir-biriga birlashib ketgan. Bosh skeleti o'z rivojlanishi davrida birmuncha o'zgarishlarga uchragan. O'q va visseral suyaklarda dastlab turlicha modda paydo bo'lgan. O'q suyaklarning orqa qismi xordaning old tomonida, oldingi qismi esa xordaning orqa tomonida paydo bo'ladi. Baliqlarda qoplovchi suyaklar terida kelib chiqadi.

Quruqlikda yashovchi hayvonlarda kalla suyagining visseral qismi bosh mezodermasining yon plastinkasidan paydo bo'ladi. III – IV jag' va til osti yoylari kalla suyagining visseral qismi shakllanishida ishtirok etadi. Til osti yoyi til osti suyagini, qolgan qismlari esa sut emizuvchi hayvonlarda eshitish suyaklarni hosil qiladi.

Bosh skeleti embriogenez davrida xuddi tana suyaklari singari, bir qancha somitlardan tuzilgan bo'ladi. Embriinning mezoderma qavati bir qancha somitlarga bo'linadi. Somitlarning uchasi eshitish organlarining oldingi qismida joylashib, ularning boshlang'ichini hosil qiladi va quloq oldi somitlari deb yuritiladi. Kalla somitlarining to'rt yoki oltitasi quloq orqasidagi somitlar deyiladi. Umuman, boshda 7 – 9 ta somit bo'ladi. Dastlabki quloq oldi somitlari jag' oldi, jag' va orqa somitlar deyiladi. Bu somitlar bosh skeletini hosil qilish uchun asosiy material hisoblanadi.

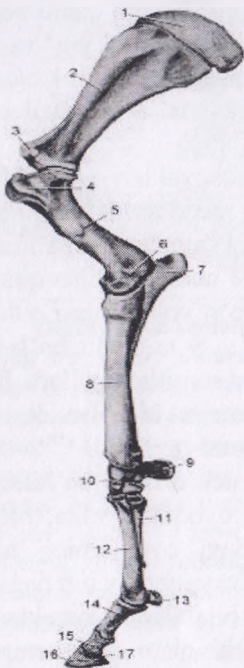
Oyoq suyaklarining morfofunktsional tuzilishi.

Oyoqlar skeleti oyoqlarning erkin suyaklari uch qismga bo'linadi: birinchi qismi stilopodiy deyiladi, unga oldingi oyoqdan yelka, orqa oyoqdan son suyaklari kiradi. Ikkinchi qismidagi oyoqlarning har qaysida ikkitadan suyak bo'ladi, shuning uchun u zeygopodiy juft degan nom bilan yuritiladi. Bu qismga oldingi oyoqdan bilak-tirsak suyaklari, keyingi oyoqdan boldir suyaklari kiradi. Uchinchi qism oyoqlarning qolgan suyaklaridan iborat bo'ladi va avtopodiy (xususiy) degan nom bilan yuritiladi. Bu suyaklar, o'z navbatida, uch guruhga: 1) bazipodiy kaft usti yoki kaft oldi suyaklari; 2) metapodiy kaft suyaklari; 3) akropodiy barmoq suyaklariga bo'linadi.

Oyoqlar skeleti erkin harakat qiluvchi skelet bo'lib, o'q suyaklarining atrofida joylashadi. Oyoqlar skeleti oldingi va keyingi oyoqlarni hosil qiladi. Har qaysi oyoq skeleti kamar suyaklariga va erkin harakat qiluvchi suyaklarga bo'linadi.

Oyoq suyaklarining bo'limlarga bo'linishi, anatomik tuzilishi va topografiyasi.

Oldingi oyoqlar skeleti. Oldingi oyoqlar kamari uy hayvonlarida katta kurak suyagidan iborat bo'lib, qolganlari (o'mrov suyaklari, bacakoid suyaklar) yo'qolib ketgan. Oldingi oyoqlarning erkin suyaklariga yelka, tirsak, bilak uzuk, kaft va barmoq suyaklari kiradi (85-rasm).



85-rasm. Oldingi oyoq skeletining medial yuzadan ko'rinishi:

1–kurak suyagi tog'ayi; 2–kurak suyagi; 3–kurak suyagining do'ngligi; 4–kichik bo'rtik (yelka suyagi); 5–yelka suyagining tanasi; 6–yelka suyagining g'altagi; 7–tirsak suyagining o'simtasi; 8–bilak suyagi; 9–bilakuzukning qo'shimcha suyagi; 10–bilakuzuk suyaklari; 11–ikkinchi kaft suyagi (medial grifelsimon); 12–uchinchi kaft suyagi; 13–proksimal kunjutsimon suyaklar; 14–yuqorigi falang suyagi (tushoq suyagi); 15–o'rta falang suyagi (yumaloq suyak); 16–pastki falang suyagi (tuyoq suyagi); 17–pastki (distal) kunjutsimon suyak.

Kurak suyagi – *scapula* uchburchak shakldagi plastinkasimon suyakdir. Bu suyak qovurg'alarining ustki tomonida joylashgan. Kurak sugi bir necha qismga bo'linadi. Pastki qismidagi bo'g'im burchagida yelka suyagining boshi bilan birikio' uchun bo'g'im chuqurchasi – *cavitas glenoidalis* bo'lib, uning burchaklari – *angulus glenoidalis* – deyiladi.

Bo'g'im burchagining oldingi tomonida muskullar birikishi uchun do'nglik, uning ichki yuzasida tumshuqsimon o'simta bo'lib, unga yelkaning ikki boshli muskuli birikadi. Kurak suyagining yuqorisi keng, ya'ni asosiy qismining ustki chetida plstinkasimon tog'ay joylashadi. Bu suyakning sirtqi yon tomoni yuzasida kurak o'qi bo'ladi. O'qning pastki qismi ba'zi hayvonlarda akromial o'simtasi bilan tugaydi.

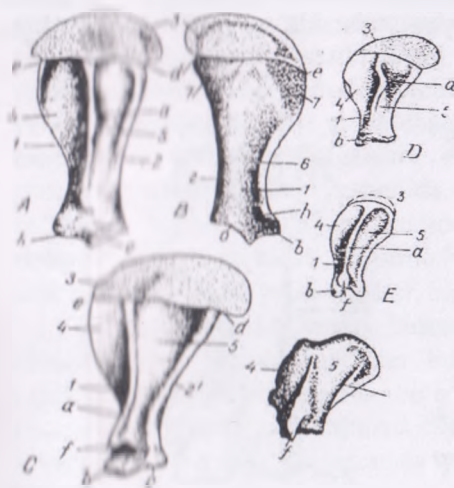
Kurak suyagining o'qi ikkita chuqurcha: o'q oldi va o'q orqasi chuqurchasini hosil qiladi. Bu chuqurchalarda muskullar joylashadi.

Kurak suyagining (medial) yuzasida kurak osti chuqurchasi bo'lib, unda kurak osti muskuli joylashadi. Bu chuqurchaning ustki tomonida tishsimon muskul birlashishi uchun g'adir-budir yuza bo'ladi. kurak suyagining o'rtaroq qismida bir oz toraygan joy bo'yin bor.

Qoramollarda akromial o'simta yaxshi rivojlangan. Kurak tog'ayi boshqa hayvonlarnikiga qaraganda ancha kengroq bo'ladi. Qorako'l qo'ylarda ham shunga o'xshash bo'ladi-yu, lekin bir oz tekisroq.

Cho'chqalarning kurak suyagi boshqa hayvonlarnikiga qaraganda qisqa va keng, kurak o'qi do'ng, orqaroqqa buralgan bo'ladi. akromial o'simtasi bo'lmaydi, kurak tog'ayi birmuncha kichikroq.

Oldir kurak suyagining bo'g'im chuqurchasida kesigi bo'ladi. Akromial o'simtasi bo'lmaydi (86-rasm).



86-rasm. Kurak suyagi.

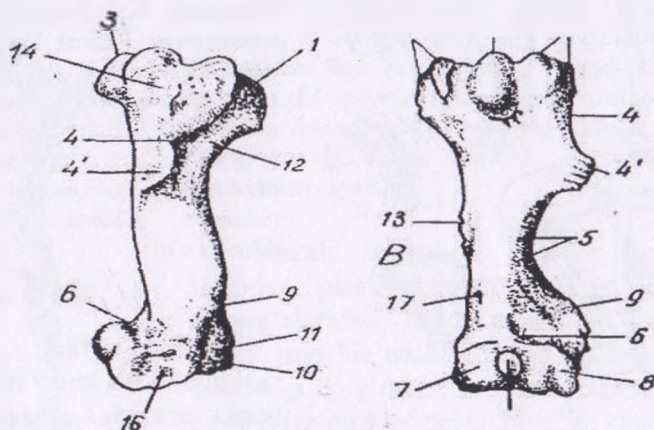
A-otniki, B-ichki yuzasi, C-qoramolniki, D-cho'chqaniki, E-itniki, F-ayiqniki: 1-old tomon cheti 2-orqa tomon cheti 3-kurak tog'ayi, 4-o'q oldi chuquri, 5-o'q orqa chuquri, 6-kurak osti chuquri, 7-tishsimon yuza, a-kurak o'qi, b-kurak do'ngligi c-bo'g'im chuquri, d-orqa burchagi, e-old burchagi, f-akromial o'simtasi, h-tishsimon o'simta, k-kurakning ikkinchi o'qi.

suyak ham, boshqa suyaklar singari, bir necha qismga: yuqorigi, pastki qismlarga va tanaga bo'linadi.

Yuqorigi qismda yelka suyagining boshi orqa tomonga qaragan bo'lib, kurak suyagining chuqurchasiga kirib turadi. Boshning yon va o'rta tomonida muskullar birikishi uchun bo'rtiklar bor. Ular oralig'ida bo'rtiklararo o'yiqlar bo'lib, bu o'yiqlardan muskul paylari o'tadi. Katta bo'rtiklar yon qismida o'q orasida muskul birikishi uchun g'adir-budur joy bor. Undan pastroqda aniq ko'rinadigan – katta bo'rtik tarog'i bo'lib, uning ustki tomonidagi deltasimon yuza detalsimon muskulni tutib turish uchun xizmat qiladi. Bundan yuqorigi tomonga yoy shaklida tirsak liniyasi o'tadi. Detalsimon yuzadan pastki tomonda yelka suyagining tarog'i bo'ladi. Yelka suyagining ichki yuzasida g'adir-budir taroq bo'lib, unga katta yumaloq muskul va yelkaning keng muskullari kelib birikadi. Yelka suyagini oziqlantirish uchun qon tomiri o'tadigan teshik bo'ladi.

Yelka suyagining pastki qismida valiksimon blok (g'altak) bo'lib, u tirsak suyaklari bilan birlashadi. Bu blok o'rtasidan ariqcha orqali yon va o'rta to'pqi-simon bo'g'in o'simtasiga bo'linadi. Uning oldingi qismida tojsimon yoki aylana chuqurcha, orqa tomonda esa tirsak suyagining tushsimon o'simtasi kirib turishi uchun tirsak chuqurchasi bor. Tirsak chuqurchalarining o'ng va chap tomonida yozuvchi va bukuvchi

to'piqsimon o'simtalarining ustki qismlari bo'ladi. Uning yozuvchi to'pig'i ustida, ostida taroqlari bor. Bukuvchi to'piq usti orqaga qaytgan bo'ladi. Undan barmoqlarni bukuvchi muskullar boshlanadi. To'piqsimon bo'g'im maydonchalarining yon qismida paylar birlashadigan chuqurchalar bor (87-rasm).



87-rasm. Yelka suyagi.

A-*yon tomon yuzasi*, B-*yuqori tomon yuzasi*, S-*ichki yuzasi*: 1-yelka yuzasining boshi, 2-katta do'nglik, 2'-kichik do'nglik, 3-o'rta do'nglik, 4-katta do'nglik tarog'i va uning deltasimon yuzasi (4'); 5-yelka suyagi tarog'I, 6- tossimon chuqurcha, 7-8-pastki tomon bloki, 9-to'piq usti bo'rtig'i, 10-tirsak chuqurchasi, 11-to'piq usti tarog'i, 12-bo'yni, 13- katta do'nglik tarog'i, 14-o'q aro muskul yuzasi, 15-sinovial chuqurcha, 16-pay chuqurcha, 17-qon tomir teshigi.

Qoramol va qorako'l qo'ylarning yelka suyagi kaltaroq, lekin yo'g'onroq bo'ladi. Undagi o'simtalar, do'ngliklar ham ancha yaxshi rivojlangan.

Cho'chqalarning yelka suyagi ham kalta, yo'g'on, yon do'ngliklari anchagina rivojlangan bo'ladi.

Otlarning yelka suyagi birmuncha uzun va do'ngliklari ancha rivojlangan. Suyak boshining o'rta qismi chetida sinovial chuqurcha bo'ladi.

Bilak va tirsak suyaklari uzun nay shaklida bo'lib, bir-biriga qo'shilgan. Bilak suyagi tirsak suyagining oldingi tomonida joylashadi. Bilak suyagi bilaguzuk suyaklarigacha yetib boradi. Tirsak suyagining yuqorigi qismi yaxshi rivojlangan, pastki tomoni esa anchagina bo'ladi.

Hu har ikki suyakning tuzilishi turlicha bo'lganligi sababli, ularning har biri ustida to'xtalib o'tamiz.

Bilak suyagi hamma hayvonlarda yaxshi rivojlangan bo'lib, yuqorigi tomonida bo'g'in chuqurchasi bor, u tirsak bo'g'imini hosil qilib, yelka suyagining pastki qismi bilan harakatchan birikadi. Bilak suyagining boshida bo'g'im chuqurchasi bor. Bu chuqurchaning o'rtasida yelka suyagining bloklari uchta chuqurcha hosil qiladi. Ularning o'rta qismidagisi kattaroq, qolganlari esa kichikroq bo'ladi. Bo'g'im chuqurchalarining oldingi tomonida tojsimon o'simta bo'lib, u tirsak bo'g'imi kuchli bukilgan vaqtda yelka suyagining tojsimon chuqurchasiga kirib turadi. Tojsimon o'simtaning pastroq, ichki yuzasi tomonida ikki boshli yelka muskuli birlashishi uchun suyak bo'rtigi bor.

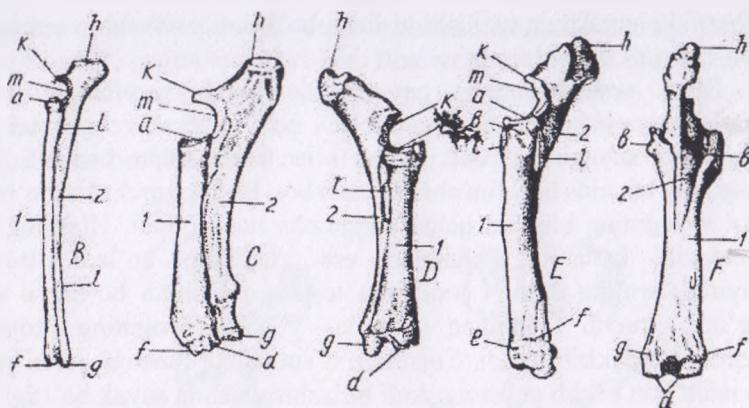
Bilak suyagining tanasi birmuncha bukilgan, ya'ni old qismi chiqqan, orqa tomoni bukilgan bo'ladi. Pastki qismida bilakuzuk suyaklari bilan birlashish uchun bo'g'im yuzalari bor. Bu yuzada ikkita chuqurcha bo'lib, ularga bilakuzuk suyaklarining boshi kirib turadi. Bilak suyagining yon va ichki yuzasida paylar birlashishi uchun bo'rtiklar bo'ladi.

Tirsak suyagi hamma hayvonlarda bir xil emas, u bilak suyagiga qaraganda ancha uzun bo'ladi, chunki uning kuchli rivojlangan tirsak o'simtasida bo'rtik bo'lib, unga uch boshli yelka muskuli kelib birlashadi. Tirsak suyagining yuqori qismida yelka suyagi birlashishi uchun yarim oysimon o'yoq bo'lib, uning ustida ilmoqsimon o'simta bor. Tirsak o'simtasining yon tomon yuzasi anchagina qavargan bo'ladi.

Qoramollarning bilak suyagi yaxshi rivojlangan, tirsak suyagi bir oz kuchsizroq. Har ikkala suyak o'rtasida suyaklararo bo'shliq bor. Tirsak suyagining pastki qismi ingichkalashgan. Kavsh qaytaruvchi mayda hayvonlarda ham bu suyakning pastki qismi ingichka bo'ladi.

Cho'chqalarning har ikkala suyagi ham kalta, lekin yaxshi rivojlangan bo'ladi. Katta yoshdagi cho'chqalarning bu suyaklari bir-biriga qo'shilib ketadi.

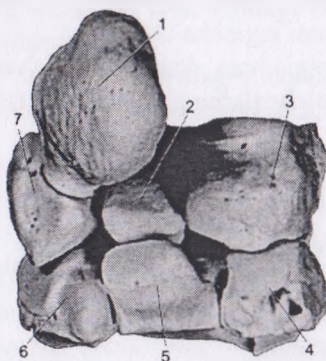
Otlarning bilak suyagi yaxshi rivojlangan, lekin tirsak suyagi anchagina reduksiyalashgan, uning faqat yuqori tomoni yaxshi rivojlangan, suyaklararo bo'shlig'i ancha keng bo'lib, undan qon va nerv tomirlari o'tadi. Tirsak suyagining pastki qismi yupqa plastinkaga aylangan bo'ladi (88-rasm).



88-rasm. Bilak tirsak suyagi

B-itniki, C-cho'chqaniki, D-qora molniki, E-F-otning tirsak va bilak suyagi; a-bilak suyagi boshining chuqurchasi, b-pay do'ngligi, c-bilak suyagining notekis joyi, d-bilakuzuk suyagi uzun bo'g'im yuzasi, e-pay ariqchasi, f-bilak suyagining grifel o'simtasi, q-tirsak suyagining grifel o'simtasi, k-ilmoqsimon o'simta, l-suyakaro bo'shliq, 1-bilak suyagi, 2-tirsak suyagi; m-yarim oysimon o'yi, h-tirsak do'ngligi.

Bilaguzuk suyaklari bir qancha mayda suyaklardan hosil bo'lib, bilak, tirsak va kaft suyaklarining o'rtasida ikki qator bo'lib joylashadi. Yuqorigi qatorda to'rtta suyak bor, ular: a) bilakning bilakuzuk suyagi bilak suyagining ichki yuzasida; b) oraliq bilaguzuk suyagi bilak va tirsak, bilaguzuk suyaklarining oralig'ida; v) tirsakning bilaguzuk suyagi tirsak suyagining to'g'risida; g) qo'shimcha bilaguzuk suyagi tirsak bilaguzuk suyagining yon yuzasida joylashadi, bu suyak cho'ziqroq-yumaloq bo'ladi.



89-rasm. Bilakuzuk suyaklari, kaudal yuzasi:

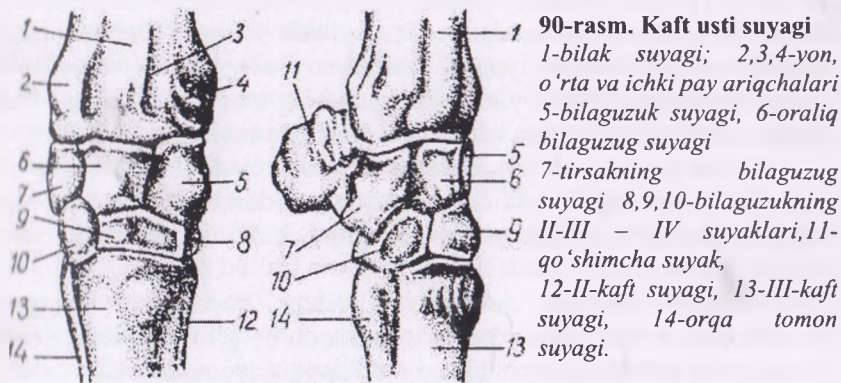
1-bilakuzukning qo'shimcha suyagi; 2-bilakuzukning oraliq suyagi; 3-bilakuzukning bilak suyagi; 4-ikkinchi bilakuzuk suyagi; 5-uchinchi bilakuzuk suyagi; 6-to'rtinchi bilakuzuk suyagi; 7-bilakuzukning tirsak suyagi.

Pastki qatorda 3-4 ta suyakcha bo'lib, ular I – II – III – IV – V bilaguzuk suyaklari deyiladi. Bu suyaklar keyinchalik I – II ga va IV – V ga qo'shilib ketadi. III bilaguzuk suyagi boshqalariga qaraganda kattaroq va so'yi shaklda, I – II suyakchalar esa yuqori qatordagiga o'xshash bo'ladi. Bilaguzuk suyaklarining ustki yuzasi bir oz tekis, orqasi g'adir-budur bo'ladi. Yuqorigi qatorning ustki yuzasida bilak, tirsak suyaklari birlashishi uchun chuqurroq bo'g'im maydonchasi bor. Pastki qator kaft suyaklarini bo'g'im maydonchalari bilan birlashtiradi (89-rasm).

Qoramollarda va qorako'l qo'ylarning bilaguzuk suyaklari yuqori qatorda to'rtta, pastki qatorda ikkita; yuqori qatordagi suyaklar notekis, g'adir-budur, pastki qatorning ikkinchi va uchinchi bilaguzuk suyaklari bir-biriga qo'shilgan bo'ladi.

Cho'chqalarning bilaguzuk suyaklari ham kavsh qaytaruvchilarnikiga o'xshash bo'lib, bir oz tekisroq. Yuqori qatorda ham, pastki qatorda ham to'rttadan suyak bor.

Otlarda yuqori qatorda to'rtta har xil shaklli, pastki qatorda uchta, ba'zan to'rtta bilaguzuk suyagi bor, oraliq suyak no'xatga o'xshash bo'lib, ba'zan uchramaydi. Uchinchi suyak boshqalariga qaraganda kengroq, to'rtinchisi beshinchisiga qo'shilgan bo'ladi (90-rasm).



Kaft suyaklari uzun, nay shaklida bo'lib, sekin-asta rudimentlashmoqda, chunki o'tmishdagi hayvonlarda 5 ta kaft suyagidan hozirgi bir tuyuqlilarda 3 tasi qolgan ularning ham II – IV lari rudimentlashib bormoqda. III kaft suyagi juda ham yaxshi rivojlangan. Kaft suyaklarining yuqorigi yuzasida bilaguzuk suyaklariga birlashi

uchun bo'g'im maydonchasi bo'lsa, pastki qatorida blok orqali birinchi barmoq bilan birlashadi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar kaft suyagining III – IV lari birlashib, nay shaklidagi bitta suyakni hosil qiladi. Bular yosh hayvonlarda aniq ko'rinib turadi, hatto yosh hayvonlarda bu suyaklarni yupqa plastinka ajratib turadi. Kaft suyagining pastki qismida ikkita blok bo'lib ular III – IV barmoq suyaklariga birlashadi. Yuqorigi qismining ichki yuzasida kaft suyagi birlashishi uchun chuqurcha bo'ladi.

Cho'chqalarning kaft suyagi to'rtta: I – II – III – IV – V suyaklardan iborat. Birinchi kaft suyagi bo'lmaydi. Bulardan III – IV lari kuchli rivojlangan, qolgan II – V lari bir oz qisqaroq bo'lib, yerga yetmaydi. III – IV asosiy kaft suyaklari uzun, uch qirrali bo'ladi.

Otlarning kaft suyagi uchta: II – III – IV suyaklardan iborat. Uchinchisi kuchli rivojlangan, II – IV lari rudiment shaklidagi nayza suyaklardir. III kaft suyagining yuqori qismi tekis, lekin yuqori old yuzasida notekis joyi bo'lib, unga bilak suyagining yozuvchi muskuli birlashadi. II – IV kaft suyaklari *grifel* suyaklar deyiladi. Bu suyaklarning yuqori tomoni yo'g'onroq, pastki tomoni esa ingichka bo'ladi.

Barmoq suyaklari har qaysi barmoq uchta bo'g'imdan iborat bo'ladi (*91-rasm*). Birinchi barmoq suyagi tushoq, ikkinchisi yumaloq va uchinchisi tuyoq (tuyoqcha) suyak deyiladi. Birinchi barmoq suyagi uzunchoq nay shaklida, yuqori tomonida asosiy qismi va unda kaft suyagining pastki bloki joylashishi uchun bo'g'im chuqurchalari bo'ladi. Pastki tomonida uzunasiga ketgan ariqcha bilan bo'lingan bloki bor.

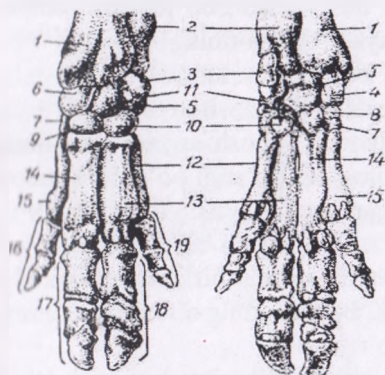
Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarda III – IV barmoq bir xil, II – V barmoqlar esa kichikroq bo'ladi. Otlarning barmoq suyaklari bir oz uzunroq, bo'g'imlarining yonidagi pay birikuvchi bo'rtiklar yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Ikkinchi barmoq suyaklari boshqa suyaklarga qaraganda yumaloqroq, yuqori yuzasidagi ariqchasimon bo'g'im yuzasining pastki tomonida yarim sharsimon blok bor. *Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarda* ikkinchi barmoq suyaklari assimetriya bo'ladi.

Uchinchii barmoq suyaklari oldingi oyoq suyaklarining eng oxirgisi hisoblanib, turli hayvonlarda har xil shaklda bo'ladi. Bu *kavsh qaytaruvchi hayvonlar* hamda *cho'chqalarda* tuyoqcha, otlarda tuyoq, panjali hayvonlarda tirnoq deyiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarning tuyoq suyagi bir-biriga o'xshash. Tuyoq suyagining osti tovon, usti devor qismlari deyiladi. Tuyoq suyagining chetida yon va ostida tovon qismlari bo'ladi.

Yuqorigi tomonda ikkinchi barmoq suyagining bloki kirib turishi uchun bo'g'im chuqurchasi bor. Tovon yuzasida bukuvchi do'nglik bo'lib, barmoqlarni bukuvchi qismlarga bo'linadi. Bo'g'im yuzasining oldingi qismida yozuvchi o'simta bo'lib, u yozuvchi barmoq muskulini tutib turish uchun xizmat qiladi. Tovon yuzasiga bukuvchi barmoq muskul birlashadi. Uning har ikkala yon qismida teshik bo'lib, har ikkala teshik o'rtasida yarim doira kanal bor. Devor yuzasida qon tomirlar o'tadigan bir qancha teshikchalar bo'ladi.



91-rasm. Barmoq suyaklari

A-old tomondan B-orqa tomondan ko'rinishi, 1-bilak suyagi, 2-tirsak suyagi, 3-qo'shimcha bilaguzug suyagi, 4,6-bilakning bilaguzuk suyagi, 5-oraliq bilaguzuk suyagi, 7-birinchi bilaguzuk suyagi, 8-ikkinchi bilaguzuk suyagi, 9-uchinchi bilaguzuk suyagi, 10-IV-V-bilaguzuk suyagi, 11-tirsakning bilaguzuk suyagi, 12-beshinchi kaft suyagi, 13-IV-kaft suyagi, 14-III-kaft suyagi, 15-II-kaft suyagi, 16-II-barmoq suyagi, 17,18,19-III-IV-V- barmoq suyagi.

Kunjutsimon suyaklar qisqa yumaloq suyaklardan iborat bo'lib ular muskullar ishida yordamchilik vazifasini bajaradi. Birinchi barmoqning kunjutsimon suyagi ikki juft bo'lib, ular kaft, tushoq suyaklari bo'g'imlarining orqa tomonida joylashadi. Bu suyaklarda birlashuvchi bo'g'im yuzalari bo'ladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarning har qaysi barmog'ida bir juftdan kunjutsimon suyak bor. Otlarda bir juft kunjutsimon suyak bo'lib, ular uchburchak shakldadir.

Bundan tashqari, tuyoq suyagining orqa yuzasida uchinchi barmoqning kunjutsimon suyagi bor. Ular har qaysi barmoqda bittadan bo'ladi. Bu suyak bir tuyoqlilarda *mokisimon* suyak deb ham ataladi. *Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarda* kunjutsimon suyak to'rtburchak shaklda bo'ladi.

Orqa oyoqlar skeleti.

Tos kamari ikkita nomsiz suyakdan tuzilgan tos (chanoq) suyagidan iborat bo'ladi. Tos suyagining har qaysi nomsiz suyagi uchta suyakdan: yonbosh, qov, quymich suyaklaridan iborat. Nomsiz suyaklar bir-biri bilan qov va quymich suyagining o'rtasida birikadi. Tos

bo'shlig'ining kirish qismi yuqorida dumg'aza, yon tomondan yonbosh va pastdan qov hamda quymich suyaklaridan, chiqish qismi esa quymich suyagi va dum umurtqalaridan hosil bo'ladi.

Yonbosh suyagi keng qanot va tana dan iborat bo'ladi. Yonbosh suyagining ikkita: tashqi, ya'ni sag'ri va ichki, ya'ni tos yuzasi bor; yuzada sag'ri muskullari joylashadi. Ichki yuza pastga qaragan bo'lib, old va orqa bo'laklarga bo'linadi. Old bo'lakda dumg'aza suyagi bilan birlashish uchun quloq suprasiga o'xshash bo'g'im yuzasi bor, uning yon tomoni tekis bo'lib, yonbosh yuzasini hosil qiladi, bu joydan yonbosh muskuli boshlanadi. Yonbosh suyagi qanotining oldingi bel umurtqalariga qaragan qismida tarog'i bo'lib, u umurtqa pog'onasining muskullarini tutib turish uchun xizmat qiladi. Yonbosh suyagi tarog'ining yon qismi qo'shilib, bo'rtik hosil qiladi. Yonbosh suyagi qanotining dumg'aza suyagiga o'tgan tomonida dumg'aza bo'rtigi bo'ladi. Yonbosh suyagi qanotining ichki yuzasida bukilgan katta quymich o'yig'i bo'lib, u quymich o'qigacha boradi. Quymich o'qi son suyagi birlashadigan o'yi ustida joylashadi. Quymich o'qi qov suyaklarining birlashgan tomoniga o'tib, yonbosh-qov tarog'ini hosil qiladi. Bu taroqning o'rtalarida belning kichik muskuli birlashishi uchun bel bo'rtigi bor.

Qov suyagi ning ikkita butog'i bo'lib, ularning biri ko'ndalang butoq, ikkinchisi chok butog'i deyiladi. Ko'ndalang yoki o'yi butoq tos suyagining pastki devori sifatida bo'g'im chuqurchasini hosil qilishda ishtirok etadi. Chok butog'i esa tos suyaklarini bir-biri bilan birlashtirish uchun xizmat qiladi, bular qo'shilishi natijasida yopiluvchi teshik hosil bo'ladi.

Qov suyagining qorin tomonga qaragan yuzasida bir nechta g'adibudir joy bo'lib, ular qov tarog'i deyiladi. Bu taroq yonbosh suyagining tanasi tomonga o'tib, yonbosh-qov bo'rtigini hosil qiladi. Har qaysi qov suyagi bir-biri bilan qo'shilgan joyning old qismi qalinlashib, qov bo'rtigini hosil qiladi. Bu bo'rtik erkak hayvonlarda ayniqsa yaxshi rivojlangan bo'ladi.

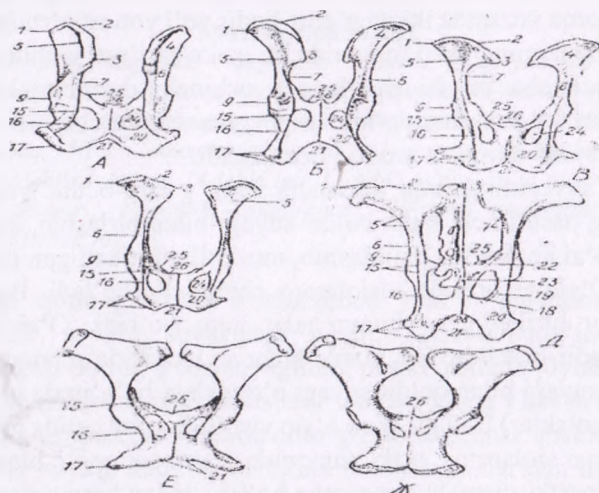
Qo'ymich suyagi ham qov suyagi singari ikkita butoqdan tuzilgan. Uning orqa tomonida tanasi bor. Butoqlarning bittasi tos choki tomonga, ikkinchisi son suyagi birlashadigan bo'g'im o'yig'i o'tib, yopiluvchi teshik hosil qilishda ishtirok etadi. Quymich suyagining orqa qismi yoysimon kesik hosil qiladi va quymich yoyi deyiladi. Bu yoyning har ikkala yon tomonida qalinlashgan joy bo'lib, u quymich bo'rtigi deyiladi. Quymich bo'rtigining har ikkala yon qismi bukik holda quymich o'qiga borib, kichkina quymich kesigini hosil qiladi. Bu kesikdan nerv, qon

tomirlari va muskullar o'tadi. Bo'g'im o'yig'i hamma tos suyaklari qo'shilishidan hosil bo'lib, unga son suyagining boshi kirib turadi. O'yiqlarning ichki yuza qismi chetida o'yiqlar kesigi va uning tubida o'yiqlar chuqurchasi bo'ladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning tos suyagi silindrsimon, yonbosh suyagi va uning qanoti yaxshi rivojlangan, yopiluvchi teshik anchagina keng bo'ladi.

Cho'chqalar yonbosh suyagining qanoti kam, sag'ri yuzasining tarog'i yaxshi rivojlangan, qov va quymich suyaklari qisqaroq va kuchli, bo'rtiklari yaxshi o'sgan bo'ladi.

Otlarning tos bo'shlig'i konus shaklida, yonbosh suyagining qanoti yaxshi rivojlangan, quymich suyagi plastinkasimon bo'ladi (92-rasm).



92-rasm. Tos kamari.

A-itniki, B-cho'chqaniki, V-qo'yniki, -echkiniki, D-sigirniki, E-biyaniki, J-ayg'irniki. 1-maklok, 2-yanbosh, tarog'i, 3-dumg'aza do'ngi, 4-yon suyakning sag'ri yuzasi, 5-sag'ri chizig'i, 6-yanbosh suyakning tanasi, 7- katta quymich o'yig'i, 8-bo'g'im chuquri, 15-quymich suyagi o'qi, 16-kichik quymich o'yig'i, 17-quymich suyagi do'ngi, 18-quymich suyagining choki, 19-quymich suyagining bo'g'im qismi, 20-quymich suyagi tanasi, 21- yoyi, 22-qov suyagining bo'g'im qismi, 23-qov suyagining chok qismi, 24-yopiq teshik, 25-qov suyagining do'ngi, 26- qov tarog'i, 28-chanoq choki.

Orqa oyoqlar skeleti bir qancha erkin suyaklardan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib birikadi, bu bo'g'imlar tufayli harakatlar sodir bo'ladi.

Son suyagi uzun nay shaklida bo'lib, yuqori tomondan tos suyagiga birikadi. Boshqa suyaklar singari, son suyagining ham yuqorigi va pastki qismlari bo'ladi. Yuqorigi tomonida yumaloq boshi bor. Uning pastrog' ichki yuzasida bo'yin bo'ladi. Boshining ichki yuzasida pay birlashishi uchun chuqurcha bor. Son suyagi boshining yon va o'rta yuzasida muskullar birlashishi uchun to'rta do'mboq bo'ladi. Ularning birinchisi katta do'mboq (o'ynog'ich), tashqi tomoni pastrog'ida o'rtancha do'mboq bo'lib, muskullar qisqarib-yozilishi natijasida ular oldingi va orqaga tebranib harakatlanib turadi. Katta do'mboqning asosiy qismida do'mboq osti chuqurcha bo'lib, unga ham muskullar kelib birlashadi.

Son suyagining tanasi silindr shaklida bo'lib, orqa yuzasida katta do'mboqdan kichik do'mboqqa o'tadigan joyda do'mboqlararo taroq bor. Tananing orqa yuzasida ikkita g'adir-budur yo'l yon va o'rta lablarni hosil qiladi. O'rta labning ustki tomonida bir oz ko'tarilgan kichik do'mboq va yon labda ancha yaxshi rivojlangan uchinchi do'mboq bo'ladi. Yon labning birmuncha pastrog'ida orqa yuza chuqurchasi bo'lib, undan barmoqni bukuvchi yuza muskul boshlanadi.

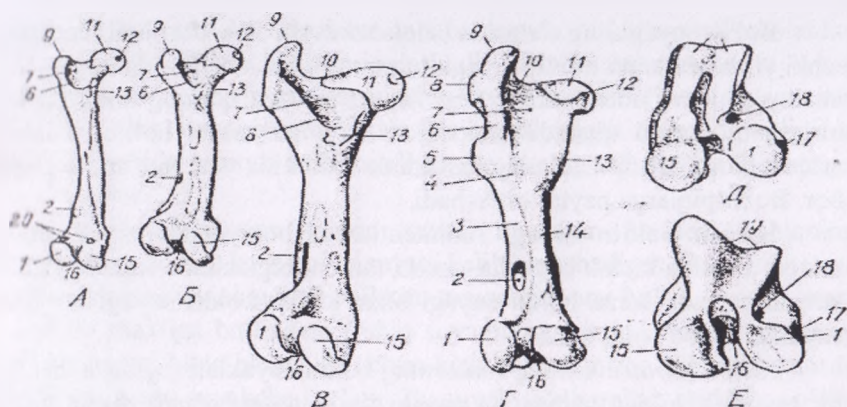
Son suyagining orqa tomonida keng g'adir-budur yuza bor. Son suyagining pastki uchi katta boldir suyagi bilan birlashib, bo'g'im hosil qiladi va o'zi anchagina qalinlashib, muskullar birikadigan ikkita o'siqqa ajraladi. O'siqlar orasida o'siqlararo chuqurcha bo'ladi. Bu chuqurcha tubida pay birikadigan chuqurchalar ham bo'ladi. O'siqlarning yon tomoni g'adir-budur bo'lib, ularda bittadan kichik do'mboqcha bor.

Son suyagi bilan boldir suyagi o'rtasidagi bo'g'imda yoy shakldagi tog'ay (menisklar) bo'ladi. Yon o'siq yuzasida tizza ostida muskul uchun chuqurcha o'siqlarning ustki tomonida tizza qopqog'i bloki bor. Yon o'siqning pastki qismida chuqurcha bo'lib, undan barmoqlarni yozuvchi muskul boshlanadi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning son suyagi qisqaroq, lekin yo'g'on bo'ladi. Katta do'mboq va bo'yin yaxshi rivojlangan, orqa yuza chuqurchasi kichikroq.

Cho'chqalarning son suyagi kavsh qaytaruvchilarnikiga o'xshab kalta va yo'g'on, katta do'mbog'i ikkiga bo'lingan, orqa yuzasida g'adir-budur joy bo'ladi.

Otlar son suyagining boshida o'yiqlik va muskul birlashuvchi do'mboqlar hamda yaxshi rivojlangan orqa yuza chuqurchasi bo'ladi (93-rasm).



93-rasm. Son suyagi.

A-itniki, B-cho'chqaniki, V-sigirniki, G-otniki, D-qo'ylar va E-otlar son suyagining pastki qismi. 1-yon to'piq, 2-orqa chuqurcha, 3-yon lab, 4-g'adir-budir yuza, 5-III do'mboq, 6-do'mboq aro taroq, 7-do'mboq chuquri, 8-o'rta do'mboq, 9-katta do'mboq, 10-son suyagining bo'yni, 11-son suyagining boshi, 12-bosh chuquri, 13-kichik do'mboq, 14-ichki lab, 15-ichki to'piq, 16-to'piqaro chuqur, 17-tizza osti chuquri, 18-yozish chuqurchasi, 19-tizza yuzasibloki, 20-vezaliy suyakchalari uchun joy.

Tizza qopqog'i katta kunjutsimon yoki to'piqsimon suyakdan iborat bo'lib, u kalta suyaklarga kiradi. Tizza qopqog'ining pastida bo'g'im yuzasi bo'lib, u son suyagining pastki qismida joylashadi. Unga bir nechta muskulning uchi birlashadi. Tizza qopqog'i kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uchburchak, otlarda noto'g'ri to'rtburchak shaklda bo'ladi.

Boldir suyagi katta va kichkina boldir suyaklaridan iborat bo'lib, katta boldir suyagi yaxshi rivojlangan.

Katta boldir suyagi uzun nay shaklida, uning yuqorigi qismi anchagina yo'g'on va uch qirrali, past tomoni bir oz ingichkalashgan bo'ladi. Yuqorigi uchida yon va o'rta o'siqlar bo'lib, ular oralig'ida tepacha bor. Bu tepacha asosining har ikkala tomonida paylar birlashishi uchun bo'g'im yuzasining yon va o'rta o'siqlararo bo'rtiklari bo'ladi. O'siqlar ustki tomonidan muskul ariqchasi orqali bo'lingan. Orqa yuzasida tizza qopqog'i osti o'yig'i bo'lib, birinchi ariqchadan barmoqlarni yozuvchi muskul, ikkinchisidan esa tizza osti muskuli boshlanadi. Yon o'siqning yonbosh qismida kichik boldir suyagining boshi birlashishi uchun bo'g'im yuzasi bor.

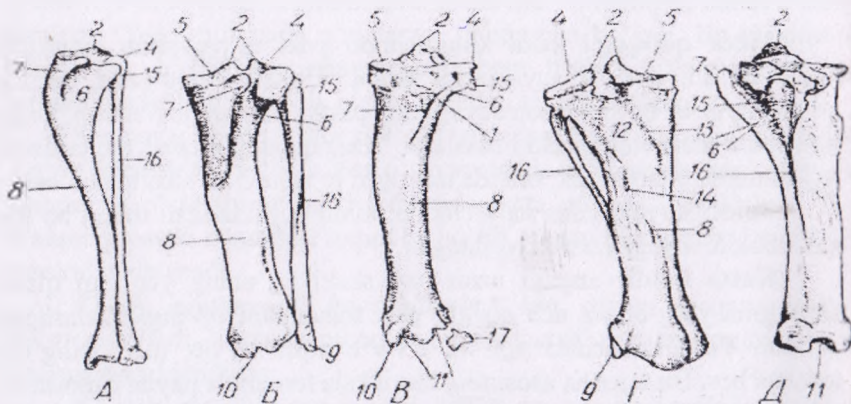
Boldir suyagining o'rtasida oziqlantiruvchi teshik bo'ladi. Tananing ichki yuzasida katta boldir suyagining tarog'i bo'ladi. Boldir suyagining bosh qismida g'adir-budir joy bo'lib, unga tizza qopqog'ining paylari birlashadi. Pastki qismida bloksimon bo'g'im yuzasi bo'lib, u ikkita ariqcha hosil qiladi. Blokning har ikkala tomonida yon va o'rta to'piqlar bor. Bu to'piqlarga paylar birlashadi.

Kichik boldir suyagi rudimentlashib borayotgan suyak, uning yuqori qismida kichik boshcha, pastki tomoni bigizsimon ingichkalashib ketgan bo'ladi. Katta boldir suyagi bilan kichik boldir suyagi o'rtasida suyaklararo bo'shliq bor.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning boldir suyaklari (ayniqsa kichigi) bir tuyoqlilarnikiga qaraganda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Katta boldir suyagining pastki qismida uchinchi ariqchasimon joy bor.

Cho'chqalarning katta boldir suyagi katta va yo'g'on, taroqlari kuchli bo'ladi.

Otlarning katta boldir suyagi yaxshi rivojlangan, yon tomondagi to'siqda kichik boldir suyagining birlashishi uchun bo'g'im yuzasi bor (94-rasm).

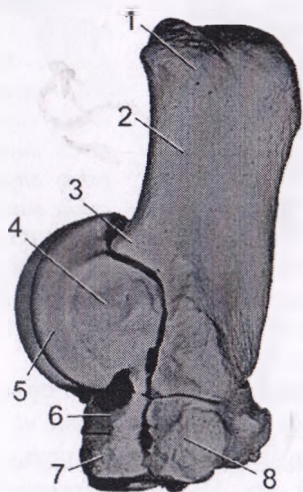


94-rasm. Boldir suyaklari.

A-itniki, B-cho'chqaniki, V-sigirniki, G-otniki, D-yon tomoni. 1-g'adir-budur joy, 2- to'piqaro bo'rtiq, 4-yon bo'rtiq, 5-ichki to'piq, 6-to'piq ariqchasi, 7-katta boldir suyagi tarog'i, 8- katta boldir suyagi tanasi, 9-yon to'piq, 10-ichki yon to'piq, 11-blok, 12-tizza osti o'yig'i, 13-tizza osti chizig'i, 14-qon tomir teshigi, 15-kichik boldirning boshi, 16-kichik boldir suyagi, 17-to'piq suyagi.

Tovon usti suyaklari bir qancha mayda va kalta suyakchalardan iborat bo'lib, ular uch qator joylashadi. Birinchi qatorda ikkita – yon tomonda tovon suyagi va o'rtada oshiq suyagi bo'ladi. Tovu suyagi uzun bo'lib, uning tanasi hamda muskullar birlashadigan tovon do'ngligi va ichki yuzasida oshiqni tutib turadigan joy, uning oldirog'ida bloksimon o'simta bor.

O'simtaning yon tomon yuzasi qavargan bo'ladi. Oshiqning yuqorigi tomonida katta boldir suyagi kelib birlashadigan bloksimon yuza bor. Oshiq suyagining bloki - ikkita taroqdan iborat bo'lib, uning o'rtasi ariqcha shakliga bo'lingan. Oshiq suyagining pastki qismida markaziy tovon suyagi bilan birlashish uchun kichik yuzalar bor. Ikkinchi qatorda bitta markaziy suyakcha bo'ladi. Bu suyak to'rtburchak shaklida bo'lib, oldingi yuzasi qavargan, orqa qismi tekisroq. U yuqoridan oshiq va tovon suyaklariga qo'shilib turadi. Uchinchi qator uchta, ba'zan to'rtta suyakdan iborat bo'ladi. I – II suyaklar doim bir-biriga qo'shilgan, III tovon suyagi ayrim bo'lib, uchburchak plastinkaga o'xshash bo'ladi. IV, V tovon suyaklari bir-biriga qo'shilgan bo'lib, ularning ustki yuzasi tovon suyagiga, pastki yuzasi esa III va IV kaft suyaklariga birlashgan bo'ladi. Ana shu uchta suyak o'rtasida tovon kanali bo'lib, undan qon tomirlari o'tadi (95-rasm).



95-rasm. Tovu usti suyaklari, lateral yuzasi:

1–tovon do'ngligi; 2–tovon suyagi; 3– ilmoqsimon o'simta; 4–yon kollateral paylar birikishi uchun botiq; 5–oshiq suyagining g'altagi; 6–tovonning markaziy suyagi; 7– tovonning uchinchi suyagi; 8–tovonning to'rtinchi suyagi.

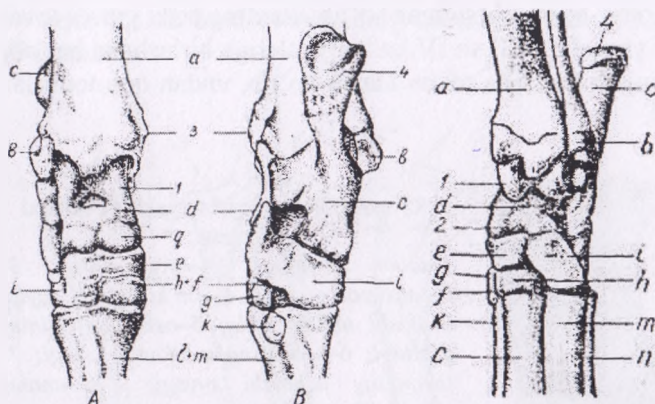
Kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarning tovon suyagi yaxshi rivojlangan, ichki yuzasi ancha chuqur bo'ladi.

Otlarning tovon suyagi kaltaroq, oshiq suyagining tutuvchi bo'rtigi yaxshi rivojlangan, kavsh qaytaruvchi

hayvonlar hamda cho'chqalar oshiq suyagining yuqorigi va pastki qismida bloksimon o'siqlar bor. Otlarda blok taroqlar qiyshiqroq bo'ladi.

Oshiq suyagining ichki yuzasida paylar birlashishi uchun bo'rtiklar bor. Markaziy tovon suyagi kavsh qaytaruvchilarda IV tovon suyagiga qo'shilgan. Cho'chqalarda shakli IV suyakka o'xshash, lekin yon tomoni toraygan, otlarda to'rtburchak shaklda, pastki yuzasida ikkita bo'g'im maydonchasi bo'ladi. Kavsh qaytaruvchilar va cho'chqalarda I tovon suyagi no'xatsimon, otlarda II tovon suyagi bilan qo'shilgan. Kavsh qaytaruvchilarda II tovon suyagi III bilan qo'shilgan, cho'chqalarda ponasimon, otlarda, ko'pincha, I bilan qo'shilgan, ilmoqsimon bo'ladi. Kavsh qaytaruvchilarda III tovon suyagi II bilan qo'shilgan, yumaloq, to'rtburchak shaklli, otlarda uchburchak, yassi, cho'chqalarda kvadrat shakldadir.

Kavsh qaytaruvchilarda IV tovon suyagi markaziy tovon suyagi bilan qo'shilgan, cho'chqalarda markaziy suyakka o'xshash bo'ladi. Otlarda yaxshi rivojlangan, kubsimon suyakda qo'shni suyaklar bilan birikish uchun bo'g'im yuzasi bo'ladi (96-rasm).



96-rasm. Tovon usti suyaklari.

A-old, B-orqa tomondan ko'rinishi, C-cho'chqaniki, a-katta boldir suyagi, b-kichik boldir suyagi, e-to'piq suyagi, s-tovon suyagi, d-oshiq suyagi, q-oshiq suyagining pastki do'ngi, e-

markaziy suyak, g-ikkinchi tovon suyagi, f-birichi tovon suyagi, h-III- tovon suyagi, l-I-IV-V-tovon suyaklari, k-II-kaft suyagi, m-III-kaft suyagi, n-IV- kuft suyagi, 1-2-oshiq suyagining bosh va pastki blogi, 3-o'rta suyak, 4-kaft suyagi dongligi.

Oyoq – kaft suyaklari tuzilishi jihatdan xuddi oldingi oyoq – kaft suyaklariga o'xshash, lekin ulardan uzunroq, baquvvatroq va silindr shaklda bo'ladi. Otlarda III kaft suyagi yaxshi rivojlangan, panjali hayvonlarda I va V rivojlangan. II va IV rudimentlashayotgan suyaklardir.

Uchinchi kaft suyagi uzun silindr shaklida bo'lib, uning yuqori uchida tovon suyaklari bilan birlashish uchun keng, tekis bo'g'im yuzalari

bo'ladi. Oldingi yuzasida muskul birlashishi uchun g'adir-budur joy bor. Tanasi yumaloq, orqa tomon yuzasi tekis, pastki uchida bloksimon do'mboq bo'lib, u birinchi barmoq suyagi bilan bo'g'im hosil qiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning oyoq – kaft suyagi to'rt qirrali, yuqori uchidan qon tomirlari kanali, pastki uchidan suyaklararo kanal o'tadi. II kaft suyagi kichik, burchaksimon bo'ladi.

Cho'chqalarning III – IV kaft suyaklari oldingi oyoqlarnikidan katta farq qiladi, chunki bularning orqa tomon yuzasida paylar birlashishi uchun do'nglik bor. III kaft suyagi IV ga qaraganda ancha uzun bo'ladi.

Otlarning I – V kaft suyaklari bo'lmaydi, III kaft suyagi yaxshi rivojlangan, II – IV ning bosh qismi kattaroq, pastki qismi esa kichiklashib ketgan bo'ladi. Barmoq suyaklarining tuzilishi oldingi oyoq barmoq suyaklarinikiga o'xshashdir.



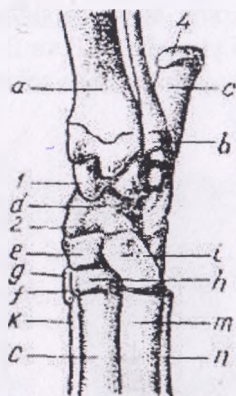
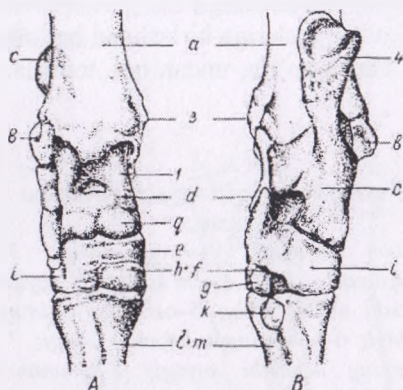
97-rasm. Orqa oyoq skeleti, medial yuzasi:

1–yonbosh suyagi; 2–qov suyagi; 3–kuymich suyagi; 4–son suyagi; 5–tizza qopqog'i; 6–boldir skeleti; 7–tovon suyagi; 8–oshiq suyagi; 9–oyoq-kaft skeleti; 10–yuqorigi kunjutsimon suyaklar; 11–yuqorigi falang (tushoq suyagi); 12–o'rta falang (yumaloq suyagi); 13–pastki falang (tuyoq suyagi); 14–pastki kunjutsimon suyak.

Nazorat savollari

1. Hayvonlarning skeletini nechki qismga bo'lib o'rganamiz?
2. Suyak nima va uning qanday shakllari mavjud?
3. Suyakning ichki tuzilishiga izoh bering?
4. Umurtqalar, qovurg'a va to'sh suyagini tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
5. Bosh skeletining anatomik tarkibiga qaysi suyaklar kiradi?
6. Bosh skeletining rivojlanishi jarayoni necha davrni o'z ichiga oladi?
7. Periferik skeletni bo'linishiga ta'rif bering?
8. Oldingi oyoqning kamar va erkin harakat qiluvchi suyaklarini anatomik tuzilishi, hayvonlardagi farqlarini izohlang?
9. Keyingi oyoqning kamar va erkin harakat qiluvchi suyaklarini anatomik tuzilishi, hayvonlardagi farqlari tushuntirib bering?
10. Oyoq suyaklarining rivojlanishi haqida nimalarni bilasiz?

Kavsh qaytaruvchilarda IV tovon suyagi markaziy tovon suyagi bilan qo'shilgan, cho'chqalarda markaziy suyakka o'xshash bo'ladi. Otlarda yaxshi rivojlangan, kubsimon suyakda qo'shni suyaklar bilan birikish uchun bo'g'im yuzasi bo'ladi (96-rasm).



A-old, B-orqa
tomondan
ko 'rinishi, C
cho 'chqaniki, a
katta boldir
suyagi, b-kichik
boldir suyagi, c
to 'piq suyagi, s
tovon suyagi, d
oshiq suyagi, q
oshiq suyagingin
pastki do 'ngi, g

Oyoq – kaft suyaklari tuzilishi jihatdan xuddi oldingi oyoq – kaft suyaklariga o'xshash, lekin ulardan uzunroq, baquvvatroq va silindrik shaklda bo'ladi. Otlarda III kaft suyagi yaxshi rivojlangan, panjara hayvonlarda I va V rivojlangan. II va IV rudimentlashayotgan suyaklardir.

136

bo'ladi. Oldingi yuzasida muskul birlashishi uchun g'adir-budur joy bor. Tanasi yumaloq, orqa tomon yuzasi tekis, pastki uchida bloksimon do'mboq bo'lib, u birinchi barmoq suyagi bilan bo'g'im hosil qiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning oyoq – kaft suyagi to'rt qirrali, yuqori uchidan qon tomirlari kanali, pastki uchidan suyaklararo kanal o'ladi. II kaft suyagi kichik, burchaksimon bo'ladi.

Cho'chqalarning III – IV kaft suyaklari oldingi oyoqlarnikidan katta farq qiladi, chunki bularning orqa tomon yuzasida paylar birlashishi uchun do'nglik bor. III kaft suyagi IV ga qaraganda ancha uzun bo'ladi.

Otlarning I – V kaft suyaklari bo'lmaydi, III kaft suyagi yaxshi rivojlangan, II – IV ning bosh qismi kattaroq, pastki qismi esa kichiklashib ketgan bo'ladi. Barmoq suyaklarining tuzilishi oldingi oyoq barmoq suyaklarinikiga o'xshashdir.



97-rasm. Orqa oyoq skeleti, medial yuzasi:

1–yonbosh suyagi; 2–qov suyagi; 3–kuymich suyagi; 4–son suyagi; 5–tizza qopqog'i; 6–boldir skeleti; 7–tovon suyagi; 8–oshiq suyagi; 9–oyoq-kaft skeleti; 10–yuqorigi kunjutsimon suyaklar; 11–yuqorigi falang (tushoq suyagi); 12–o'rta falang (yumaloq suyak); 13–pastki falang (tuyoq suyagi); 14–pastki kunjutsimon suyak.

Nazorat savollari

1. Hayvonlarning skeletini nechki qismga bo'lib o'rganamiz?
2. Suyak nima va uning qanday shakllari mavjud?
3. Suyakning ichki tuzilishiga izoh bering?
4. Umurtqalar, qovurg'a va to'sh suyagini tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
5. Bosh skeletining anatomik tarkibiga qaysi suyaklar kiradi?
6. Bosh skeletining rivojlanishi jarayoni necha davrni o'z ichiga oladi?
7. Periferik skeletni bo'linishiga ta'rif bering?
8. Oldingi oyoqning kamar va erkin harakat qiluvchi suyaklarini anatomik tuzilishi, hayvonlardagi farqlarini izohlang?
9. Keyingi oyoqning kamar va erkin harakat qiluvchi suyaklarini anatomik tuzilishi, hayvonlardagi farqlari tushuntirib bering?
10. Oyoq suyaklarining rivojlanishi haqida nimalarni bilasiz?

BO'G'IMLARNING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Suyak bog'lamlari haqida tushuncha va uning morfofunktsional xususiyati. Suyaklarni o'zaro birikish xillari.

Hayvonlar tanasining suyaklari zich tolali biriktiruvchi to'qima, elastik to'qima (paylar) va tog'ay vasitasida bir-biri bilan birikadi. Zich tolali to'qimalar egiluvchan, ma'lum darajada pishiq, ammo uncha mayin emas. Elastik to'qimalar mayin, lekin uncha pishiq bo'lmaydi. Tog'ay to'qimalar ham har xil: gialin, elastik va tolali to'qimalar bo'ladi, ularning egiluvchanligi, pishiqligi va elastikligi bir-birini teng keladi.

Tananing suyaklari bir-biriga birikuvchi hamma bo'g'imlarini ikkiga: uzluksiz birikuvchi va harakatchan birikuvchi bo'g'imlarga bo'lish mumkin. Uzluksiz birikuvchi bo'g'imning suyaklari orasidagi biriktiruvchi to'qimalar yaxlit, uzluksiz birikmalarni hosil qiladi, ular kam harakat, qo'zg'almaydigan darajada bo'ladi. Harakatchan birikuvchi bo'g'imlarda bo'g'im suyaklarining uchini tutashtiruvchi bo'shliq bo'ladi. Shuning uchun bo'g'im hosil qiluvchi suyaklarining uchlari bir-biriga yaqin tegib turmaydi. Harakatchan bo'g'imlar uzluksiz birikuvchilardan kelib chiqqan.

Tana suyaklari bir-biriga bir necha xil birikuvchilar vositasida qo'shilgan bo'ladi. Suyaklarning birikuvchi chetlari yoki yuzlari fibroz to'qimalar yuzasi bilan biriksa, bunda sindezmos birikish deyiladi. Bo'g'imlar tog'ay to'qimlari vositasida biriksa, sinxondroz birikish deyiladi.

Bitta suyak boshqasi bilan birikishi natijasida bo'g'im hosil bo'ladi va artroz sifatida ma'lum. Bo'g'imlar turli darajadagi harakatni ta'minlab beradi va uch guruhga: fibroz yoki tolali, tog'ayli, sinovial bo'g'imlarga bo'linadi.

Fibroz yoki tolali bo'g'imlar harakatsiz bo'lib, suyaklar tig'iz biriktiruvchi to'qima orqali birikadi. Masalan, kalla skeletidagi ko'pgina suyaklar tolali biriktiruvchi to'qima yordamida birikadi. Ayrim tog'ayli bo'g'imlar ham harakatsiz bo'g'imlar xiliga kiradi.

Tog'ayli bo'g'imlar chegaralangan harakatlarni amalga oshiradi yoki umuman harakatsiz bo'lib, suyaklar tog'ay yordamida birikadi. Ayrim tog'ayli bo'g'imlar suyaklar o'rtasida qisman harakatni ta'minlaydi. Masalan, umurtqalar tanasi o'rtasidagi bo'g'im shunday tipda bo'lib, umurtqa pog'onasining egiluvchanligiga imkon yaratadi.

Choklar ham tuzilishiga qarab bir necha xil: tekis, tishsimon va tangachasimon bo'ladi. Tekis choklar da suyak chetlari ancha tekis bo'ladi. Tishsimon choklarda suyaklarning chetlari bir-biri bilan

tishchalar vositasida juda mahkam birikadi. Buni miya bo'limi suyaklarida ko'rish mumkin. Tangachasimon choklarda suyak chetlarining yupqa plastinkasimon qismlari tangacha shaklida bir-birining ustiga mingashib birikadi. Tepa suyagining chakka suyagiga birikishi bunga misol bo'ladi. Umurtqa pog'onasi oralig'ida elastik paylar bo'lib, ular chuziluvchanlikni ta'minlaydi va *sinelastoz* deyiladi.

Sinovial bo'g'imlar keng harakat ko'lamini ta'minlaydi. Sinovial bo'g'imlarda suyaklar bir-biridan bo'shliq orqali ajralgan va u sinovial suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Bo'g'im tashqi tomondan kapsula bilan o'ralgan. Kapsulaning tashqi qavati himoya vazifasini bajaradi, shuningdek bo'g'imning ichki yuzasi parda bilan o'ralgan bo'lib, u sinovial suyuqlik ishlab chiqadi. Bu suyuqlik bo'g'imni namlab turadi va suyaklar uchini qoplab turuvchi gialin tog'ayni oziqlantirish uchun xizmat qiladi.

Sinovial suyuqlik somon rangidagi yopishqoq bo'lib, mashq qilgan yirik bo'g'imlarda birmuncha ko'p bo'ladi.

Ayrim sinovial bo'g'imlar ichki kapsuladan yo'g'onlashgan yordamchi pay hosil bo'ladi.

Bir nechta sinovial bo'g'imlar bir yoki bir nechta intraartikulyar bo'g'im bo'shlig'ini hosil qiladi. Bu tizza bo'g'imida uchrab, ikkita yarim oysimon meniski va pastki jag' va kalla suyagi o'rtasidagi bo'g'im ko'rinishida bo'ladi. Bo'g'imlarning bunday tuzilishi ularning harakat ko'lamini oshiradi, amortizator sifatida yemirilishni kamaytiradi.

Ikkita xochsimon pay joylashgan bog'lam tizza bo'g'imida turg'unlikni ta'minlab turadi. Yirik va o'rta zotli itlarda fizik mashqlar davomida ularning birgalikda aylanishi natijasida uzilishi kuzatilishi mumkin. Buning oqibatida bo'g'imning turg'unligi yo'qoladi va oqsash yuzaga keladi. Oldingi xochsimon paylar birmuncha ko'p shikastlanadi va tizza bo'g'imida jarrohlik muolajalarini o'tkazishda ushbu muammoni yechishga to'g'ri keladi.

Bo'g'imni tuzilishi. Bo'g'imning va bo'g'imni hosil qiluvchi organlar.

Bo'g'im tana suyaklarining ko'pchilik qismida uchrab harakatchanligi va harakatning yengil o'tishini ta'minlashi bilan farq qiladi. Har qaysi suyakning bo'g'imga kiradigan uchlari gealin tog'ay bilan qoplangan bo'ladi. U bo'g'im tog'ayi deyiladi. Bu tog'ay suyaklarining bir-biriga tegib ishqalanishini kamaytiradi.

Bo'g'imlarning butun ustki tomoni biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan parda shaklidagi *kapsula* urab oladi. Bo'g'im kapsulasining

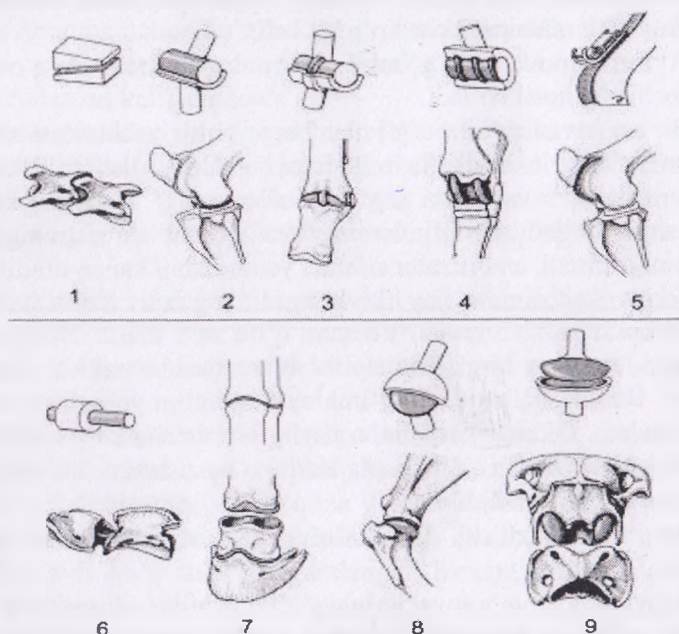
ichidan *sinovial suyuqlik* bo'lib, u harakat vaqtida ishqalanishni kamaytiradi va doimo suyaklarni namlab turadi. Bo'g'im kapsulasi ikkita pardadan: tashqi fibroz va ichki – sinovial pardadan iborat bo'ladi.

Kapsulaning fibroz qavati suyak pardasining davomi bo'lib, bir suyakdan ikkinchisiga o'tadi.

Sinovial qavat siyrak biriktiruvchi to'qimalardan tuzilgan, unda qon va nerv tomirlari juda ko'p bo'ladi. Bu qavat suyakga qo'shiladi, tashqi yuzasida bo'shliq bo'ladi. Bo'rtib chiqishi natijasida ba'zi bo'g'implarda sinovial (bursa) halqachalar hosil bo'ladi. Ular suyakga yaqin paylar va muskullarning ostidan joylashib ishqalanishni kamaytiradi.

Bo'g'implarning xillari

Qishloq xo'jaligi hayvonlarining bo'g'implari nihoyatda xilma-xil bo'lib, bu ularning harakati bilan bog'liqdir. Shu sababli bo'g'implar bir qancha xillarga bo'linib o'rganiladi (98-rasm).



98-rasm. Bo'g'im tiplari:

1–yassi bo'g'im; 2–g'altaksimon bo'g'im; 3–4–vintsimon bo'g'im; 5–sirg'anchoq bo'g'im; 6–aylana bo'g'im; 7–egarsimon bo'g'im; 8–sharsimon bo'g'im; 9–ellips shaklli bo'g'im.

Harakat o'qi bitta bo'lgan, yana g'altaksimon bo'g'implar - bu xildagi bo'g'im hosil qiladigan suyaklarning birida silindrsimon bosh,

ikkinchisida mos keladigan chuqurcha bo'ladi. Harakat o'qi bo'g'im boshchasidan suyak bo'ylab uning markazidan o'tadi. Bunda bukilish va yozilish harakatlari sodir bo'ladi. Bunday bo'g'implar yon tomonlarga qarab harakatlanmaydi, chunki yon tomonlarida bukilishga halaqit beruvchi qirra bor. Hayvonlarning tirsak va barmoq bo'g'implari ana shunday bo'g'implarga kiradi.

Vintsimon bo'g'imning g'altaksimon o'yig'i bir tekis bo'lmay vint hosil qiladi. Harakat vaqtida xuddi vint buralgandek aylanadi. Otlar va itlarning boldir – oshiq bo'g'imi bunga misol bo'ladi.

Aylana bo'g'im yuzalari yon tomonda bo'lib birdan-bir harakat o'qi suyakning uzunasiga burchak hosil qilmaydi, suyak uzunasiga yotadi. Bunday harakatni tirsak, bilak suyagi va atlan bilan epistrofey oralig'idagi bo'g'implarda ko'rish mumkin.

Harakat o'qi ikkita bo'lgan bo'g'implar ellips shaklli va egarsimon bo'g'implarga bo'linadi.

Ellips shaklli (tuxumsimon) bo'g'im boshchasining shakli ellipsoidning bir qismiga o'xshaydi, uning bo'g'im chuqurchasi bo'g'im boshchasiga mos keladi. Bularning bir-biriga teng ikkita o'qi bor, shu o'q atrofiga bukilish va yozilish, uzayish va yig'ilish harakatlari vujudga keladi. Ularning bo'g'im kapsulasi ancha salqi bo'ladi. Ensa, atlant bo'g'implari ana shunday bo'g'imga kiradi.

Egarsimon bo'g'imni hosil qiluvchi suyaklarning birikuvchi uchlari har xil bo'ladi, ya'ni birining uchi botiq, egarsimon, ikkinchisidiki esa qavariq bo'lib, botiqqa kirib turadi. Harakat vaqtida bo'g'im anashu chuqurcha ichida har tomonga aylanadi. Qovurg'a bo'rtig'ining birikadigan bo'g'imi bunga misol bo'ladi.

Ko'p o'qli bo'g'implarning harakat o'qi juda ko'p bo'lib, har xil harakatni vujudga keltiradi. Bunday bo'g'imni hosil qiluvchi suyaklarning birida sharsimon boshcha, ikkinchisida esa shu boshchaga mos keladigan chuqurcha bo'ladi. Masalan kurak-yelka, tos va son suyaklarining bo'g'implari ana shunday bo'g'implardir. Bunday bo'g'implar sharsimon bo'g'implar deyiladi.

Kam harakat sirg'anchiq bo'g'implarni hosil qiluvchi suyaklarning bo'g'im yuzalari tekis, harakati kam bo'ladi. Bular, asosan, buferlik vazifasini bajaradi. Bunday bo'g'imga kaft, bilaguzuk va tovon suyaklarining bo'g'implari kiradi.

Bo'g'implar, o'z navbatida, oddiy va murakkab bo'g'implarga bo'linadi. Ikkita suyakdan tuzilgan bo'g'implar oddiy bo'g'im, tog'ay

plastinkalar yoki bir qancha suyakdan tuzilgan bo'g'imlar, masalan, bilaguzuk, tovon bo'g'imlari murakkab bo'g'im deyiladi.

Uyg'unlashgan bo'g'implarda harakat bir necha bo'g'imda bir vaqtda vujudga keladi. Qishloq xo'jaligi hayvonlarining ensa-atlant bo'g'imi, odamlarning tirsak bo'g'imi uyg'unlashgan bo'g'imdir. Bular burilish xususiyatiga ham ega bo'ladi.

Bo'g'implardagi harakatning turlari.

Oldingi va keyingi oyoq suyaklarining bo'g'imlari quyidagi harakatlarni: bukish, yozish, uzatish, yig'ish, burish va aylantirish harakatlarini bajaradi.

Bukish holatida bo'g'im hosil qiluvchi suyaklar bir-biriga yaqin kelib, burchak hosil qiladi.

Yozish holatida bukishning teskarisi bo'lib, hosil bo'lgan burchak yoziladi va suyaklar bir-biridan uzoqlashadi. Bunday harakat bir o'qli va ko'p o'qli bo'g'implarda sodir bo'ladi.

Yig'ish (adduksiya) holatida oyoq suyaklari bir-biriga yaqin bo'ladi, **uzatish** (abduksiya) vaqtida esa oyoqlar bir-biridan uzoqlashadi. Bunday harakat ko'p o'qli bo'g'implarda, masalan, yelka bo'g'imi va hokazolarda paydo bo'ladi.

Burish holatida harakat o'q atrofida bo'ylamasiga vujudga keladi. Agar bo'g'im yonga burilsa, **tashqi tomonga aylanish**, ichga burilsa, **ichki tomonga aylanish** deyiladi.

Aylantirish holatida bo'g'imlar har xil harakat hosil qilishi va aylanishi mumkin. Bunday harakat odamlarda ayniqsa yaqqol namoyon bo'ladi, hayvonlarning esa tos-son bo'g'imida vujudga kelishi mumkin.

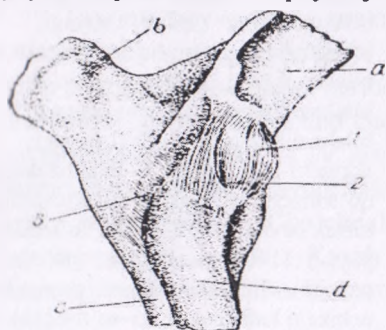
Oldingi oyoq bo'g'imlari

Kurak – yelka bo'g'imi oddiy ko'p o'qli bo'g'imlar tipiga kirib, kurak va yelka suyaklari qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu bo'g'im, asosan, bukish va yozish, qisman, uzatish va yig'ish harakatlarini bajaradi. Uni birlashtiruvchi maxsus pay bo'lmaydi. Bu bo'g'imda ham kapsula bo'ladi. Bo'g'imni birlashtirish uchun, asosan, yelka kamarining muskullari xizmat qiladi.

Tirsak bo'g'imi hosil bo'lishi uchun yuqoridan yelka suyagi, pastdan esa tirsak va bilak suyaklari ishtirok etadi. Bu oddiy bir o'qli bo'g'im hisoblanadi. Uni birlashtirishda ham bo'g'im kapsulasi qatnashadi. Kapsula o'z atrofidan o'tadigan muskullar, kapsulaning devori esa qo'shimcha pay tutamlari bilan ham birikadi. Bu qiyshiq pay deyiladi. Bu yerda yana bir qancha paylar birlashadi.

Yon tomon payi qisqa va kuchli bo'ladi, u yelka suyagining yon chuqurchasidan boshlanib, bilak suyagining yon bo'rtigida tugaydi.

Oraliq pay ichki yuzada joylashadi. U biroz kuchsizroq bo'ladi. Bu payning boshlanish va tamom bo'lish joyi yon tomon payiniki bilan bir xil. Bundan tashqari, tirsak va bilak suyaklarini birlashtirishda ko'ngdalang suyaklararo yon tomon va o'rta paylar hamda suyaklararo pay ham qatnashadi. Bu paylar juda kuchli va sertola bo'ladi (99-rasm).



99-rasm. Tirsak bo'g'imi.

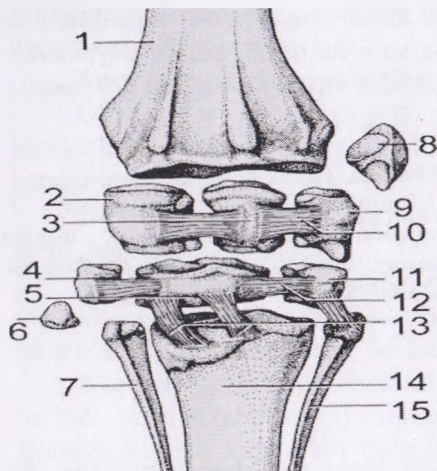
1-kapsula, 2-yon tomon payi, 3-suyaklararo ko'ndalang pay, a-yelka suyagi, b-tirsak o'simtasi, s-tirsaksuyagi, d-bilak suyagi.

Bilakuzuk bo'g'imi bir qancha qisqa suyaklardan tuzilgan. Bu bo'g'imning suyaklari uchta oddiy bo'g'imni: 1) yuqori qator tirsak, bilak va bilakuzuk suyaklarining bo'g'imi; 2) qatorlararo bo'g'im; 3) bilakuzuk va kaft suyaklarining qo'shilgan bo'g'imlarini hosil qiladi. Bu bo'g'imlar orasida eng harakatchan yuqori qator, keyin o'rta va eng kam harakatlisi uchinchi qatordir. Bu bo'g'im suyaklarini birlashtirishga ham bo'g'im kapsulasi xizmat qiladi. U hamma suyaklarning ustini qoplab, uchta: yuqorigi, o'rta va pastki bo'shliq hosil qiladi.

Yon paylari, yon tomon va o'rta kalta hamda uzun paylarga bo'linadi. Yon tomon uzun payi tirsak suyagidan boshlanib, IV kaft suyagida tugaydi. U uzun va kalta pay tutamlaridan iborat bo'ladi. O'rta uzun pay yon tomon payidan kuchliroq, u bilak suyagidan boshlanib, II – IV kaft suyaklarida tugaydi. Qatorlararo yuqorigi pay hamma hayvonlarda bo'lib, bilakuzuk suyaklarini bir-biri bilan va uning atrofidagi suyakchalarni birlashtirish uchun xizmat qiladi.

Bilakuzuk suyagining uchta qo'shimcha payi: yuqorigi bilak suyagiga birikuvchi o'rta paylari va IV kaft suyagiga birikuvchi pastki paylari bo'ladi. Bundan tashqari, bilak suyagining orqa yuzasida ko'ndalang pay bo'lib, u orqa tomondan birikish uchun xizmat qiladi. Bilakuzuk suyaklarining har qaysisi bir-biri bilan suyaklararo pay orqali birikadi. Bilakuzuk suyagining volyar (orqa tomon) umumiy payi juda

kuchli fibroz kapsula hosil qiladi. Uning bir nechta tolasi bo'g'imga birikib, bilak yozilish vaqtida katta xizmat qiladi. Barmoq bo'g'imlari oldingi oyoqda ham, keyingi oyoqda ham bir-biriga o'xshash bo'ladi (100-rasm).



100-rasm. Bilakuzuk bo'g'imlari

Bilakuzuk bo'g'imi paylari, dorsal yuzasi: 1-bilak suyağı; 2-bilakuzukning bilak suyağı; 3-bilakuzukning oraliq suyağı; 4-bilakuzukning ikkinchi suyağı; 5-bilakuzukning uchinchi suyağı; 6-bilakuzukning birinchi suyağı; 7-ikkinchi kaft suyağı; 8-bilakuzukning qo'shimcha suyağı; 9-bilakuzukning birsak suyağı; 10, 12-kalta ko'ndalang pay; 11-bilakuzukning to'rtinchi suyağı; 13-bilakuzuk-kaft payi; 14-uchinchi kaft suyağı; 15-to'rtinchi kaft suyağı.

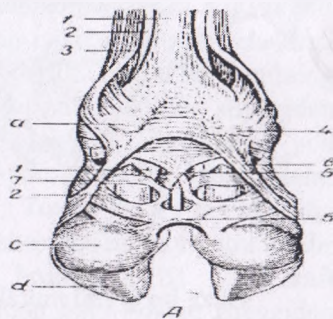
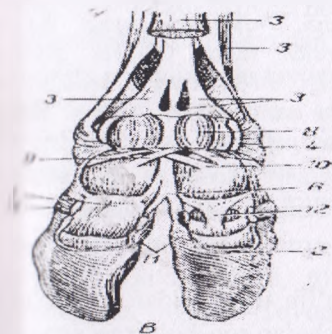
Kaft – barmoq bo'g'imi kaft suyaklarining pastki uchi bilan birinchi barmoq suyagining yuqorigi bo'g'im yuzasidan hosil bo'lgan. Bu bo'g'imda ham bo'g'im kapsulasi bo'ladi. Bo'g'imni biriktiruvchi yon va o'rta paylari bo'lib, ular bo'g'imni yon tomonlardan birlashtiradi. Bu bo'g'imning orqa tomonida kunjutsimon (sedanasimon) suyak borligi sababli uning birikishi uchun ham bir qancha paylar bo'ladi: 1) kunjutsimon suyakdararo pay har ikkala kunjutsimon suyakni bir-biriga birlashtiradi; 2) kunjutsimon suyaklarning yon paylari ularni yon tomondan birlashtiradi; 3) kunjutsimon suyakning kesishgan (butsimon) payi uning pastroq qismida kesishgan holatda joylashadi; 4) kunjutsimon suyakning orqa tomondagi kalta payi uni birinchi barmoq suyağı bilan birlashtiradi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning bo'g'im kapsulasi orqa tomondan bir-biriga qo'shilgan bo'ladi. Otlarda qiyshiq pay kunjutsimon suyakdan qiyshiq holatda tushadi. Qiyshiq paylarning o'rtasida bitta to'g'ri pay bo'lib, u I va II barmoq bo'g'imlarigacha yetib keladi.

II barmoq yoki tos suyak bo'g'imi birinchi barmoq suyağı boshchasi bilan ikkinchi barmoq suyağı asosidan hosil bo'lgan. Bu bo'g'imda ham kapsula va yon tomon hamda o'rta paylar bo'ladi. Bulardan tashqari, kavsh qaytaruvchi hayvonlarda II barmoqning orqa yuzasi payi ham

bo'lib, u III va IV barmoqlarga boradi. Otlarda juft orqa yuzasi paylari bo'ladi.

III barmoq bo'g'imi (tuyoqsimon suyak) II barmoq bilan III barmoq suyaklaridan hosil bo'ladi. Bu bo'g'imda ham kapsula va yon tomon hamda o'rta paylar bor. III barmoq bo'g'iminining orqa tomonida mokisimon suyak bo'ladi. Bunda ham bo'g'im kapsulasi va yon paylari II barmoq suyagiga birikadi.

Tuyoqli hayvonlarda mokisimon suyak tuyoq bilan qoplangan. Otlarda mokisimon tuyoq payi bo'g'im kapsulasiga o'xshash bo'ladi. Ko'p barmoqli hayvonlarda barmoqlararo pay III va IV barmoq oralig'ida (kavsh qaytaruvchilar va cho'chqalarda) bo'ladi. Cho'chqalar va kavsh qaytaruvchilarning III – IV barmoqlari oralig'ida kesik kunjutsimon barmoq payi bo'ladi. Tuyoqchalararo kesishgan pay III – IV barmoqlar oralig'ida joylashadi. Cho'chqalarning II – V yon barmoqlarida ham kesishgan pay bo'ladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning yuqorigi barmoqlararo payi birinchi barmoqning ustki yuzasida bo'ladi (101-rasm).

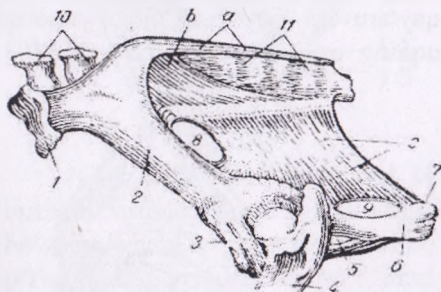


Orqa oyoq bo'g'imlari. Orqa oyoqda tos suyagi dumg'aza suyagi bilan qo'shilib, bo'g'im hosil qiladi. Yonbosh-dumg'aza bo'g'imi suyaklarining qanoti bir-biri bilan birlashib, kam harakat bo'g'im hosil qiladi, lekin bularda ham bo'g'im kapsulasi bo'ladi. Bu bo'g'imning pastki yuzasini dumg'aza yon suyagining pastki payi birlashtiradi. Yuqorigi yuzasida dumg'aza yon suyagining kalta va uzun paylari bo'lib, ular yon suyakni dumg'aza suyagining yelka o'simtasi bilan bog'laydi. Bulardan tashqari, dumg'aza suyagini tos suyagining o'qi va quymich suyaklari bilan bog'lovchi pay bo'lib, u tos suyagining eng keng payi

hisoblanadi. Bu keng payda ikkita teshik bo'lib, ulardan qon va nerv tomirlari o'tadi.

Tos-son bo'g'imi oddiy ko'p o'qli bo'g'imlar tipiga kiradi, bu bo'g'im tos suyagining chuqurchasi bilan son suyagining boshi birikishi natijasida hosil bo'ladi. Son suyagining boshi yaxshi joylashishi uchun tos suyagi chuqurchasining cheti tog'ay bilan to'lgan bo'ladi, bunga lab deyiladi. Chuqurcha kesigining ustidan ko'ndalang pay o'tadi. Bu bo'g'imning ustini ham kapsula o'rab oladi. Son suyagining boshini chuqurcha bilan birlashtiradigan yumaloq pay bor.

Tos-son bo'g'imining asosiy vazifasi bukish – yozish va ma'lum darajada aylantirish harakatlarini hosil qilishdan iborat. Bu bo'g'imning tuzilishi hamma hayvonlarda bir xil, lekin otlarda yana bitta qo'shimcha pay bo'ladi, bu pay qov suyagidan son suyagining boshi tomon o'tib birlashadi (102-rasm).



102-rasm. Tos suyagi bo'g'imi

1-cho'qqi bo'rtig'i, 2-yonbosh suyagi, 3-kapsular, 4-son suyagi,

5-yopilg'ich teshik, 6-quymich suyagi, 7-quymuch suyagi, 8-katta quymich teshigi, kichik quymich teshigi, 10-11-yelka o'simtalari, a-dumg'aza yonbosh yuqori tomon kalta payi, b- dumg'aza yonbosh yuqori tomon uzun payi, c-dumg'aza quymich payi.

Tizza bo'g'imi murakkab bo'g'im bo'lib, u yuqoridan son, pastdan boldir suyaklari va tizza qopqog'i qo'shilishidan son-boldir va son tizza bo'g'imlari bo'ladi.

Son-boldir bo'g'imi son suyagi bo'g'im o'siqlarining boldir suyagiga qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu bo'g'imda yon va o'rta menisk yostiqlar shaklida bo'g'imlar orasida joylashib, son suyagi bo'g'imi o'siqlarining toyib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Har qaysi o'siq boldir suyagiga paylar orqali birikkan bo'ladi. Tizza bo'g'imi bir o'qli bo'g'imlarga kiradi. Bu bo'g'imda ham boshqa bo'g'imlarga o'xshash, bo'g'im kapsulasi ichki sinovial parda, ikkita: o'ng va chap bo'shliqlar hosil bo'ladi. Yon tomon bo'g'im bo'shlig'i xaltacha bilan qo'shiladi. Tizza bo'g'imi ichida kesishgan (butsimon) pay bo'lib, u son suyagini boldir suyaklari bilan bog'laydi.

Bo'g'imning yon qismlaridagi paylar son suyagi chuqurchalaridan boshlanib, boldir suyaklarining yon o'siqlarida tugaydi.

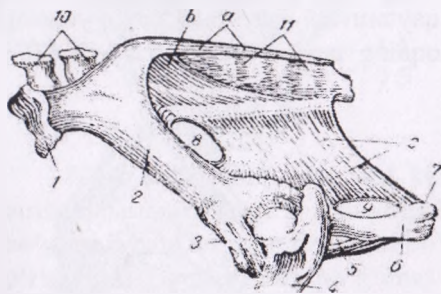
Tizza qopqog'i bo'g'imi son suyagi bilan tizza qopqog'idan hosil bo'lib, bunda ham bo'g'im kapsulasida bo'shliq hosil bo'ladi. Qopqoqni birlashtiruvchi yon tomon paylari bo'ladi. Bu paylar son suyagi chuqurchalaridan boshlanib, tizza qopqog'ining yon chetlarida tugaydi va yon tomonlaridan bog'lash uchun xizmat qiladi. Tizza qopqog'ini uchta to'g'ri pay– yon tomon, o'rta va ichki yuza paylari boldir suyagi bilan bog'laydi. Bularning hammasi bir-biriga parallel holda joylashadi.

Tovon bo'g'imi murakkab bo'lib, suyak tuzilishiga qarab, quyidagi bo'g'implardan: 1) boldir-oshiq bo'g'imi; 2) yuqorigi qatorning markaziy suyak bo'g'imi; 3) markaziy suyakning pastki qator bo'g'imi; 4) pastki qatorning kaft suyagi bo'g'imidan iborat bo'ladi. Bu bo'g'implar, asosan, bukish va yozish harakatlarini bajaradi. Tovon bo'g'imida ham bo'g'im kapsulasi bo'lib, u 4 ta sinovial bo'shliq hosil qiladi. Bo'g'imni yon tomondan birlashtirish uchun uzun pay bo'ladi. Bu pay boldir suyagidan boshlanib, III – IV – V tovon suyaklarining ustigacha boradi. Tovon bo'g'imining yon tomondan kalta payi boldir suyagining pastki qismidan boshlanadi va bir qancha kalta tolachalarga aylanib, oshiq hamda tovon suyaklariga birlashadi. Tovon bo'g'imining yon tomon uzun payi ichki yuzada joylashib, boldir suyagidan boshlanadi va II (III) tovon suyaklarida tugaydi. Tovonning yon tomondagi kalta payi yuqoridagi payning yonida bo'lib, kalta tolalar bilan oshiq va tovon suyaklarida tugaydi. Tovon bo'g'imining orqa tomon payi bo'g'imni orqa yuzasidan birlashtiradi. Bu pay katta boldir suyagiga qo'shilmaydi, tovon suyagidan boshlanib, III – IV kaft suyaklarida tugaydi. Tovonning yuqori tomon payi– oshiq suyagidan boshlanib, III – tovon va II kaft suyaklarida tugaydi. Tovon suyaklarini bir-biriga birlashtirish uchun suyaklararo va qatorlararo paylar ham xizmat qiladi. Yuqori tomon tovon payi cho'chqalarda kuchsiz bo'ladi, kavsh qaytaruvchilarda esa butunlay bo'lmaydi. Otlarda bo'g'imning harakati vintsimon bo'ladi (103-rasm).

hisoblanadi. Bu keng payda ikkita teshik bo'lib, ulardan qon va nerv tomirlari o'tadi.

Tos-son bo'g'imi oddiy ko'p o'qli bo'g'imlar tipiga kiradi, bu bo'g'im tos suyagining chuqurchasi bilan son suyagining boshi birikishi natijasida hosil bo'ladi. Son suyagining boshi yaxshi joylashishi uchun tos suyagi chuqurchasining cheti tog'ay bilan to'lgan bo'ladi, bunga lab deyiladi. Chuqurcha kesigining ustidan ko'ndalang pay o'tadi. Bu bo'g'imning ustini ham kapsula o'rab oladi. Son suyagining boshini chuqurcha bilan birlashtiradigan yumaloq pay bor.

Tos-son bo'g'imining asosiy vazifasi bukish – yozish va ma'lum darajada aylantirish harakatlarini hosil qilishdan iborat. Bu bo'g'imning tuzilishi hamma hayvonlarda bir xil, lekin otlarda yana bitta qo'shimcha pay bo'ladi, bu pay qov suyagidan son suyagining boshi tomon o'tib birlashadi (102-rasm).



102-rasm. Tos suyagi bo'g'imi

1-cho'qqi bo'rtig'i, 2-yonbosh suyagi, 3-kapsular, 4-son suyagi,

5-yopilg'ich teshik, 6-quymich suyagi, 7-quymuch suyagi, 8-katta quymich teshigi, kichik quymich teshigi, 10-11-yelka o'simtalari, a-dum'aza yonbosh yuqori tomon kalta payi, b- dum'aza yonbosh yuqori tomon uzun payi, c-dum'aza quymich payi.

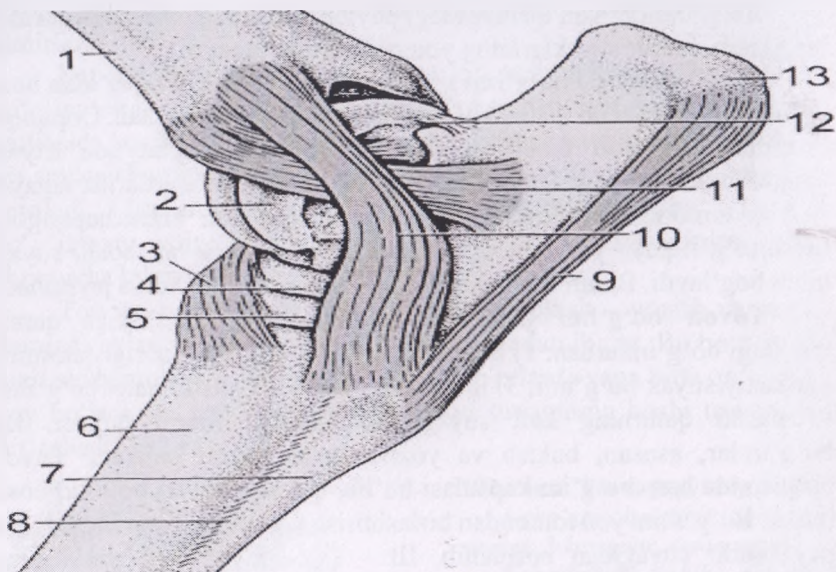
Tizza bo'g'imi murakkab bo'g'im bo'lib, u yuqoridan son, pastdan boldir suyaklari va tizza qopqog'i qo'shilishidan son-boldir va son tizza bo'g'imlari bo'ladi.

Son-boldir bo'g'imi son suyagi bo'g'im o'siqlarining boldir suyagiga qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Bu bo'g'imda yon va o'rta menisk yostiqlar shaklida bo'g'imlar orasida joylashib, son suyagi bo'g'imi o'siqlarining toyib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Har qaysi o'siq boldir suyagiga paylar orqali birikkan bo'ladi. Tizza bo'g'imi bir o'qli bo'g'imlarga kiradi. Bu bo'g'imda ham boshqa bo'g'imlarga o'xshash, bo'g'im kapsulasi ichki sinovial parda, ikkita: o'ng va chap bo'shliqlar hosil bo'ladi. Yon tomon bo'g'im bo'shlig'i xaltacha bilan qo'shiladi. Tizza bo'g'imi ichida kesishgan (butsimon) pay bo'lib, u son suyagini boldir suyaklari bilan bog'laydi.

Bo'g'imning yon qismlaridagi paylar son suyagi chuqurchalaridan boshlanib, boldir suyaklarining yon o'siqlarida tugaydi.

Tizza qopqog'i bo'g'imi son suyagi bilan tizza qopqog'idan hosil bo'lib, bunda ham bo'g'im kapsulasida bo'shliq hosil bo'ladi. Qopqoqni birlashtiruvchi yon tomon paylari bo'ladi. Bu paylar son suyagi chuqurchalaridan boshlanib, tizza qopqog'ining yon chetlarida tugaydi va yon tomonlaridan bog'lash uchun xizmat qiladi. Tizza qopqog'ini uchta to'g'ri pay– yon tomon, o'rta va ichki yuza paylari boldir suyagi bilan bog'laydi. Bularning hammasi bir-biriga parallel holda joylashadi.

Tovon bo'g'imi murakkab bo'lib, suyak tuzilishiga qarab, quyidagi bo'g'implardan: 1) boldir-oshiq bo'g'imi; 2) yuqorigi qatorning markaziy suyak bo'g'imi; 3) markaziy suyakning pastki qator bo'g'imi; 4) pastki qatorning kaft suyagi bo'g'imidan iborat bo'ladi. Bu bo'g'implar, asosan, bukish va yozish harakatlarini bajaradi. Tovon bo'g'imida ham bo'g'im kapsulasi bo'lib, u 4 ta sinovial bo'shliq hosil qiladi. Bo'g'imni yon tomondan birlashtirish uchun uzun pay bo'ladi. Bu pay boldir suyagidan boshlanib, III – IV – V tovon suyaklarining ustigacha boradi. Tovon bo'g'imining yon tomondan kalta payi boldir suyagining pastki qismidan boshlanadi va bir qancha kalta tolachalarga aylanib, oshiq hamda tovon suyaklariga birlashadi. Tovon bo'g'imining yon tomon uzun payi ichki yuzada joylashib, boldir suyagidan boshlanadi va II (III) tovon suyaklarida tugaydi. Tovonning yon tomondagi kalta payi yuqoridagi payning yonida bo'lib, kalta tolalar bilan oshiq va tovon suyaklarida tugaydi. Tovon bo'g'imining orqa tomon payi bo'g'imni orqa yuzasidan birlashtiradi. Bu pay katta boldir suyagiga qo'shilmaydi, tovon suyagidan boshlanib, III – IV kaft suyaklarida tugaydi. Tovonning yuqori tomon payi– oshiq suyagidan boshlanib, III – tovon va II kaft suyaklarida tugaydi. Tovon suyaklarini bir-biriga birlashtirish uchun suyaklararo va qatorlararo paylar ham xizmat qiladi. Yuqori tomon tovon payi cho'chqalarda kuchsiz bo'ladi, kavsh qaytaruvchilarda esa butunlay bo'lmaydi. Otlarda bo'g'imning harakati vintsimon bo'ladi (103-rasm).



103-rasm. Tovon bo'g'imi paylari, lateral yuzasi:

1-katta boldir suyagi; 2-oshiq suyagi; 3-oshiq-markaziy-oyoq-kaft payi; 4-tovonning markaziy suyagi; 5-tovonning uchinchi suyagi; 6-uchinchi tovon suyagi; 7-tovonning to'rtinchi suyagi; 8-oyoq-kaft payi; 9-uzun plantar pay; 10-yon kollateral uzun pay; 11-yon kollateral qisqa pay; 12-plantar oshiq-tovon payi; 13-tovon suyagi

Nazorat savollari.

1. Suyaklarning o'zaro birikish qonuniyatlariga ta'rif bering?
2. Suyaklarning o'zaro birikish xillari tusuntirib bering?
3. Bo'g'imlarning tuzilishi, tiplari va harakatiga ta'rif bering?
4. Oldingi oyoq bo'g'imlariga qaysi bo'g'imlar kiradi?
5. Oldingi oyoqning oddiy hamda murakkab bo'g'imlari qaysilar?
6. Oldingi oyoqda mavjud paylarni aytib bering?
7. Orqa oyoq bo'g'imlarini ketma-ketlik asosida bilasizmi?
8. Orqa oyoqning oddiy hamda murakkab bo'g'imlari qaysilar?
9. Orqa oyoqda harakat o'qi bir va ko'p o'qli bo'g'imlarga tarif bering?
10. Orqa oyoqda mavjud paylarni aytib bering?

MUSKULLARNING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Skelet muskullariga umumiy tavsif. Muskullar ish bajarishi va tuzilishiga qarab, ikki xil: silliq va ko'ndalang-targ'il bo'ladi. Silliq muskullar, asosan, uncha yuksak darajada rivojlanmagan (umurtqasiz) hayvonlarda, umurtqali hayvonlarning esa faqat ichki organlari (hazm organlari, qon tomirlari) devorida uchraydi. Ko'ndalang-targ'il muskullar suyaklarga birikib turishi sababli skelet muskullari deb ham ataladi. Bu muskullar juda kuchli ish bajaradi. Ko'ndalang-targ'il muskullar qisqarishi va yozilishi natijasida hayvon tanasida organlar har xil harakat bajaradi. Masalan, boshda joylashgan muskullar yordamida oziq moddalar chaynaladi, nafas olganda ko'krak qafasi kengayadi va hokazo.

Muskullar tizimi ko'ndalang-targ'il yoki skelet muskullaridan tashkil topgan bo'lib, ular skeletga birikadi. Har bir muskul tutamining tolasi miofibrillalardan tuzilgan va ular ikkita qisqaruvchi oqsillardan – aktin va miozindan tashkil topgan. Hujayra darajasida muskulning qisqarishi aktin va miozin molekulari o'rtasida ko'ndalang ko'prik hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Muskul tolalarini qisqarishi nerv tolalari orqali kelayotgan impulslar vositasida amalga oshiriladi. Muskul tolalariga keladigan bitta nerv tolasi harakatlantiruvchi nerv deyiladi. Aniq va nozik vazifani bajaruvchi bir nechta muskul tolalariga birdaniga bir qancha harakatlantiruvchi nerv tolalaridan impuls keladi.

Muskul to'qimasi doimiy ravishda taranglashgan holatda bo'lib, bu *muskul tonusi* deb yuritiladi. Muskul tonusi hayvon xavotirli, qo'rquv holatda bo'lganda ortsa, dam olayotganda yoki uxlayotgan vaqtda susayadi. Barcha muskullarning qorinchasi hamda suyaklarga birikib turadigan uchlari bo'ladi.

Skelet muskullari tashqi tomonda bitta yirik tolaga birikib o'q hosil qiladi va bu muskullar tananing boshqa qismiga nisbatan harakatni amalga oshiradi. Bunga oyoq muskullari misol bo'ladi. Ichki tomonda esa muskul tutami ikki uchiga birlashgan bo'lib, bu muskullar oyoqning ma'lum belgilangan qismini harakatga keltiradi. Tananing har bir sohasida hayvonning norma funksiya ko'rsatishi uchun ma'lum bir harakat tipini amalga oshiruvchi muskullar guruhi joylashadi.

Ko'ndalang – targ'il muskullar ko'rinishidan yumshoq va to'q qizil rangli bo'ladi. Ularning tanada qancha bo'lishi hayvonlarning zotiga, yoshiga, sog'lomligiga, yashash sharoitiga bog'liq. R.Shmals ma'lumotiga ko'ra, tirik vazni 456 kg bo'lgan otning hamma skelet muskullari 47,4 % ga yaqin bo'ladi. Muskullar sistemasi muskul ishi

vaqtida transformatorlik vazifasini bajarib, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasini 70 % gacha saqlaydi. Shuning uchun ishlayotgan organizmning asosiy issiqlik manbai hisoblanadi.

Targ'il muskul to'qimalari yoki skelet muskullari ixtiyoriy, organizmning ixtiyoriga bo'ysungan holda vazifalarni amalga oshiradi. Muskullar markaziy nerv tizimidan impulsni olishi bilan ma'lum bir harakatni yuzaga keltiradi. Har bir targ'il muskul miofilament va miosimfilamentdan iborat miofibrillalardan tashkil topgan.

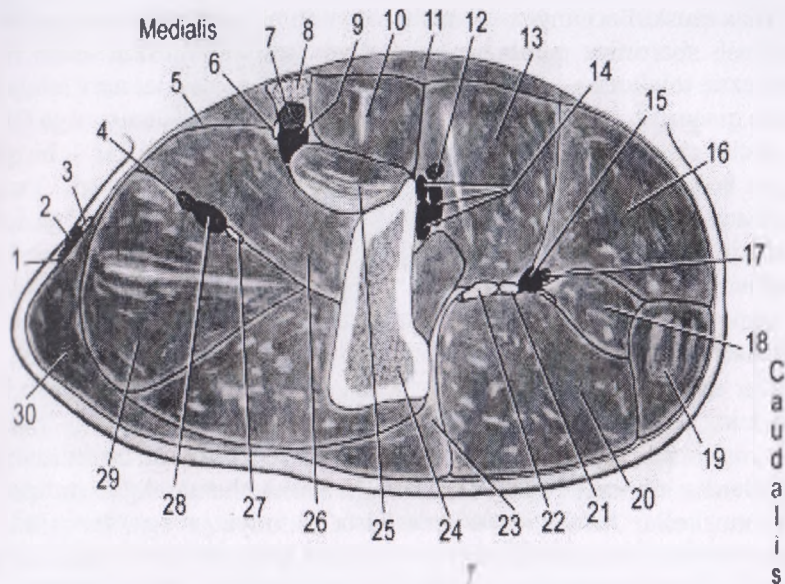
Muskullar qisqargan vaqtda aktin va miozin oqsillari bir-biridan sirpanadi hamda miozin ipi boshchasi bilan aktin ipi boshchasi o'rtasida ko'ndalang ko'prikcha hosil bo'ladi. Ko'ndalang ko'prikcha ingichka ipcha ortidan yo'g'on ipchani yoy orqali tortishi natijasida sarkomerlar qisqaradi. Shundan so'ng, ushbu harakat tugashi bilan kross-ko'prik ingichka ipdan echiladi va o'ziga keyingi ipni biriktirib oladi.

Miozin va aktin filamentlari o'rtasidagi ko'prikcha muskullarning qisqarishini ta'minlovchi uzluksiz mexanizm sifatida xizmat qiladi. Bu jarayon juda ko'p energiya sarfini talab qilib, u adenozin uchfosfat molekulasini hisobidan ta'minlanadi. Muskullarning qisqarish jarayonida kalsiy ionlari ham muhim rol o'ynaydi.

Muskulning organ sifatida tuzilishi

Tana muskullari katta-kichikligi va shakli qanday bo'lishiga qaramay, muskul to'qimalari yig'indisidan hosil bo'lgan. Muskul to'qimalari parallel tolalardan tuzilgan bo'lib, har qaysi tola biriktiruvchi to'qimalar bilan birikadi. Muskul to'qimalarining har qaysi to'plami tashqi tomondan g'ilof shaklidagi biriktiruvchi to'qima pardasi bilan o'ralgan bo'ladi. Bu parda *tashqi perimizi* deyiladi. Bu perimiziya ozgina yog' tomchilari to'plami ham bo'ladi.

Tashqi perimiziya muskul tolalarining ichiga parda o'tib, u ichki perimizi shaklida tarqaladi. Bu pardalar orqali muskul to'qimalariga qon tomirlari va nervlar tarqaladi. Ichki perimiziya juda yupqa parda – endomizi tarqalib, u bevosita muskul tolalarining ichiga o'tadi va bir qancha mayda qismlarga bo'linadi. Shuning uchun ham biror muskul kesib ko'rilganda bir qancha mayda nuqtalar ko'rinadi. Muskul tarkibiga kiruvchi tolalar to'plami tevarak – atrofdagi qismlarda yumshoq holicha tugamay, balki payga aylanib, suyakka birlashadi. Paylar esa zich biriktiruvchi to'qimalardan iborat bo'ladi.



104-rasm. Sonning bo'yinchasi pastidan ko'ndalang kesimi:

1—chuqur aylana arteriya; 2—chuqur aylana vena; 3—sonning yon tomon (lateral) teri nervi; 4—sonning oldingi tomon (kranal) arteriyasi; 5—tikuvchi muskul; 6—sonning teri osti nervi; 7—son arteriyasi; 8—chovning chuqur limfa tuguni; 9—son venasi; 10—tojsimon muskul; 11—nozik muskul; 12—sonning chuqur arteriyasi; 13—sonni yaqinlashtiruvchi muskul; 14—sonning chuqur venasi; 15—qoplovchi muskul venasi; 16—yarim parda muskul; 17—qoplovchi muskul arteriyasi; 18, 19—yarim pay muskuli; 20—sonning ikki boshli muskuli; 21—katta boldir nervi, yuqorigi muskul tarmog'i; 22—quymich nervi; 23—sag'rining yuza muskuli; 24—son suyagi; 25—yonbosh-bel muskuli; 26—o'rta keng muskul; 27—son nervi; 28—sonning oldingi tomon venasi; 29—sonning to'g'ri muskuli; 30—keng fassiyani taranglovchi muskul.

Hisori zotli qo'ylar sonning to'rt boshli muskuli perimeziysi qalinligi mutloq ko'rsatkichining o'sish koeffitsiyenti postnatal ontogenezning o'rganilgan dastlabki 3 kunligidan 60 oyligiga qadar adekvat sharoitdagi hisori zotli qo'ylarda 2,51 marta, noadekvat sharoitdagi hayvonlarda esa 2,6 martani tashkil etishi, muskuli perimeziysi qalinligining mutloq ko'rsatkichi har ikkala hududlardagi hisori zotli qo'ylarda ham postnatal ontogenezning 3 kunligidan 60 oyligiga qadar ko'tarilib borsada, ayniqsa 18 oylikdan keyingi bosqichlarda uni noadekvat sharoitdagi hayvonlarda adekvat sharoitdagilarga nisbatan birmuncha qalin bo'lishi qayd etildiigan. (Dilmurodov N.B., Muxtarov E.A. Ma'lumotlariga ko'ra).

Tana muskullarining rivojlanishi hayvonning yoshi, bajaradigan ishi va yashash sharoitiga qarab har xil bo'ladi. Har bir muskul tolasi bir qancha uzun tolalardan – miofibrillardan hosil bo'lgan. Bular nerv tolalari ta'sirida qisqarish xususiyatiga ega. Skelet muskul tolalari uzunasiga 65–85% gacha qisqarishi mumkin. Yurakning muskul tolalari bir – biriga o'ralgan bo'lib, ularning har qaysi tolasi o'z tomoniga qisqaradi. Tana muskullari har xil shaklda bo'lishiga qaramay, ikki nuqta o'rtasida joylashadi. Bu nuqtalarning biri harakatlanuvchi nuqta - punctum mobile, ikkinchisi harakatsiz nuqta deyiladi. Harakatlanuchi nuta hamma vaqt tana tomonda, harakatsiz nuqta esa doim uchki qismda joylashadi. Muskullarning boshlanish qismi tamom bo'lish qismi esa deyiladi.

Har qaysi muskulning boshi, tanasi yoki qorni va dumj bo'ladi. Muskulning boshlanish qismi – boshi va tamom bo'lish qismi – dumj paylar yordamida suyakka birikadi. Bu paylar cho'ziluvchan biriktiruvchi to'qimalardan iborat. Muskul paylari tez charchamaydigan to'qima bo'lib, muskullar harakatida u juda katta ahamiyatga ega, bo'g'imlar harakati vaqtida esa amortizatorlik vazifasini bajaradi. Ba'zi muskullar pay pardasi bilan suyakning keng yuzasiga birlashadi.

Muskullar aktiv harakatlanuvchi organ bo'lib, ularda qon tomirlari juda zich joylashgan. Masalan, 10 g. muskul tinch holatda 1 soniya mobaynida $1,2 \text{ mm}^3$ qon o'tkazadi, ishlangan vaqtda uning hajmi 4 – 5 marta ortadi. Yurakning 1 mm^3 muskul tolasida 5200 – 5700 tagacha kapillyar bo'ladi. Shuning uchun ham bu yerda moddalar almashinuvi jadal boradi. Bitta muskulning o'zi bir nechta qon tomiridan qon oladi.

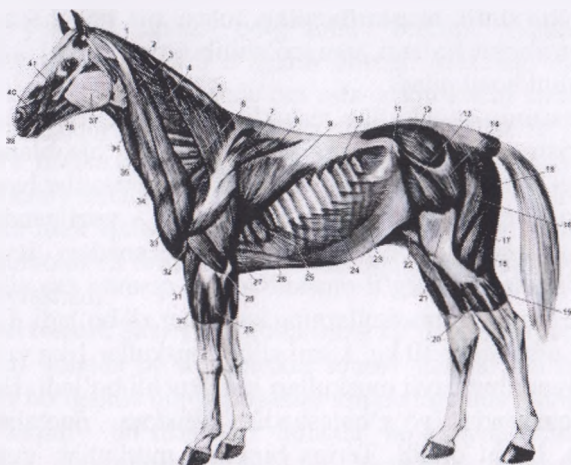
Tana muskullarining anatomik tuzilishiga ko'ra xillari.

Muskullarning joylashishiga va funksiyasiga qarab shakli har xil bo'ladi.

Plastinkasimon muskullar tananing ko'p qismida joylashib, keng parda bilan tamom bo'ladi. Bunday muskullarga yelkaning keng muskuli, pastki tishsimon muskullar kiradi.

Lentasimon muskullar tananing ko'p qismida uchraydi. Yelkabosh muskuli, to'sh bosh muskuli va boshqalar ana shunday muskullardir.

Urchuqsimon muskullarning kichik qorinchasi bo'ladi. Bunday muskullar ko'pincha oyoqda uchraydi. Bu muskullar ish bajarishiga qarab bir necha xil bo'ladi.



105-rasm. Teri osti muskullar olinganidan keyingi yuza muskullar:

1,4-plastrsimon muskul; 2-bo'yinning rombsimon muskuli; 3-quloq orti bez; 5-trapetsiyasimon muskulning bo'yin qismi; 6-bo'yinning pastki tishsimon muskuli; 7-trapetsiyasimon muskulning ko'krak qismi; 8-deltasimon muskul; 9-yelkaning keng muskuli; 10-orqa dorsal tishsimon muskul; 11-maklok; 12-sag'rining o'rta muskuli; 13-sonning keng fassiyasini taranglovchi muskul; 14-sag'rining yuza muskuli; 15-yarim pay muskul; 16, 17, 18-sonning ikki boshli muskuli; 19-boldir muskuli; 20-orqa oyoq barmoq bo'g'imlarini yozuvchi uzun muskul; 21-sonning keng fassiyasi; 22-tizza burmasi; 23-qorinning tashqi qiyshiq muskuli pardasi; 24-qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 25-ko'krakning pastki tishsimon muskuli; 26-ko'krakning chuqur muskuli, yelka qismi; 27-yelkaning uch boshli muskuli, uzun boshi; 28-yelkaning uch boshli muskuli, lateral boshi; 29-bilakuzukni yozuvchi tirsak muskuli; 30-barmoq bo'g'imlarini yozuvchi umumiy muskul; 31-bilakuzukni yozuvchi bilak muskuli; 32-yelka muskuli; 33-o'mrov-ensa muskuli; 34-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul; 35-bo'yinturuq vena; 36-to'sh-jag' muskuli; 37-katta chaynash muskuli; 38-lunj muskuli; 39-og'izning aylana muskuli; 40-qoziq tish muskuli; 41-burun-labni ko'taruvchi muskul.

Oddiy muskullar tolasi uzunasiga parallel shaklda o'tadi. Ular ichida hech qanday qo'shimcha tola bo'lmay, balki yaxlit muskul tolalaridan tuzilgan bo'ladi. Bu xildagi muskullar tananing yuqori qismida uchraydi.

Murakkab muskullar tolasi ichida qo'shimcha paylar bo'ladi, ular bir qancha tolalarga bo'linib, harakat vaqtida o'rtacha charchaydi.

Statik muskullar ichida ko'p miqdorda pay tolalari bo'lib, ular har qancha qisqarsa ham ko'p charchamaydi. Bunday muskullar oyoqlarning pastki qismida uchraydi, bo'g'imlarni tutib turishda ularning xizmati katta bo'ladi.

Ko'p bo'limli muskullarning tolasi bir qancha ayrim muskul tutamlaridan iborat bo'ladi, ular qo'shilib bitta muskul – ko'p bo'limli tana muskulini hosil qiladi.

Halqasimon muskullar teshikli organlar, masalan, og'iz teshigi, orqa chiqarish teshigi va boshqalarning yopqichi hisoblanadi. Bulardan tashqari, uch boshli, to'rt boshli va murakkab muskullar ham bo'ladi.

Muskullarning ishi. Muskullar qisqarib – yozilganda aniq bir ish bajarib, organizmda issiqlik hosil qiladi. Tanadagi issiqlikning 2/3 qismini ko'ndalang – targ'il muskullar, 1/3 qismini esa silliq muskullar hosil qiladi. Tanadagi muskullarning kuchi har xil bo'ladi. 1 mm² o'rtacha ko'ndalang muskullar 10 kg, 1 sm² silliq muskullar 1 kg yukni ko'tarishi mumkin. Oyoqning payli muskullari juda kuchli bo'ladi. Har bir muskul tolasi qisqarganda yo'g'onlashadi, birikkan nuqtalari bir-biriga yaqinlashib, kuchi ortadi. Teriga birikkan muskullar, masalan, bo'yin muskullari qisqarganda terini burishtiradi. Suyak muskullari bo'g'imlar vositasida o'zaro birlashgan suyaklarga ta'sir ko'rsatganligi uchun o'ziga xos richag hosil qiladi. Bunday holatni oyoq suyaklarida ko'rish mumkin.

Birinci xil richag (ikki yelkani richag) unchalik ko'p bo'lmaydi. Unda tayanch nuqtasi kuch to'planadigan nuqta bilan qarshilik nuqtasi (yuk) orasida bo'ladi. Bunday richag *muvozanat richagi* deyiladi, bunga boshning ensa – atlant bo'g'imi richaglari kiradi.

Ikkinchi xil richag (bir yelkali richag) da qarshilik nuqtasi tayanch nuqtasi bilan uch to'planadigan nuqta orasida bo'ladi. Bunday richag organizmda juda ko'p uchraydi. Bunga oyoq barmoqlarining bo'g'im richaglari misol bo'ladi. Bunday holatda kuch to'planadigan yelka qarshilik (yuk) yelkasiga qaraganda uzunroq bo'ladi. Shuning uchun bu richag *kuch richagi* deyiladi. Bir yelkali richagning ikkinchi turida kuch to'planadigan nuqta tayanch nuqtasi bilan qarshilik nuqtasining orasida bo'ladi. Bunday richagda qarshilik yelkasi kuch to'planadigan yelkaga qaraganda uzunroq bo'lganligi sababli ozgina qarshilikni yengish uchun ham birmuncha kuch sarflashga to'g'ri keladi, lekin bu richagda yo'ldan yutqaziladi, vaqtdan yutiladi. Shuning uchun bu *tezlik richagi* deyiladi. Yelka bilan tirsak bo'g'imi richaglari tezlik richagiga misol bo'ladi. Tana muskullari ishlashi natijasida bir qancha bir xil ish bajaradi. Bunday muskullar *sinergest* muskullar deyiladi, lekin qarama-qarshi joylashgan muskullar bir-biriga qarshi ta'sir ko'rsatadi, bunday muskullar *antagonist muskullar* deyiladi. Masalan, bir tomonda joylashgan

Tana muskullari faqat bir emas, balki bir necha bo'g'imni harakatga keltirishi mumkin. Masalan, yelkaning ikki boshli muskuli yelka

bo'g'imini yozadi, tirsak bo'g'imini bukadi. Muskul tolalari organizmning yoshiga qarab o'zgarib boradi. Masalan, odamlarda 30 yoshda kuchli bo'ladi, 40 yoshda esa asta-sekin kuchi kamayib boradi, buning natijasida qorin osilishi, bukchayib qolish hollari ro'y beradi.

Og'irlik markazi hamma hayvonlarda bir xil bo'lmaydi. Otlarda og'irlik markaziy tananing o'rta qismiga, kuraksimon o'simtaning orqa tomoniga, ko'krak qafasining pastki, o'rta va yuqori qismiga to'g'ri keladi. Qoramollarda birmuncha keyinroqda, odamlarda esa bir oz oldiroqda joylashadi.

Muskul tonusi. Skelet muskullarining ko'pchiligi organizmda biroz taranglashgan holatda bo'lib, muskul tonusi sifatida ma'lum. Hayvon tinch holatda bo'lganda uning pozasini saqlab turishda ishtirok etadigan muskullar haqiqiy bo'shashgan holatda bo'lmaydi. Muskul tonusi muskullarning harakatiruvchi birliklari hisobidan ta'minlanib turadi, ya'ni ayrim muskul tolalari qisilganda, boshqalari bo'shashgan holda bo'ladi.

Muskulning harakatiga yordam beradigan organlar

Muskullarning harakat vaqtidagi funksiyasini yengillashtirishda bir qancha organlar juda katta ish bajaradi. Bunday organlarga: fassiyalar (pishiq pardalar), shilimshiq xaltachalar (fibrozli va paylarning shilimshiq qinlari) va suyak to'piqlari (kunjutsimon suyaklar) kiradi.

Fassiyalar ayrim muskullar va muskul to'plamlarini sirdan o'rab turadigan biriktiruvchi to'qima plastinkalardan iborat bo'ladi. Ular bevosita teri ostida joylashsa, yuza fassiya, muskullarni ostki tomondan ham o'rab olsa, chuqur fassiya deyiladi. Fassiyalar muskullarni suyaklarga bog'lashda ham muhim rol o'ynaydi. Ular tananing hamma joyida bir xil emas, ba'zi joylarda tig'iz va qalin, ayrim joylarda esa siyrak bo'lib, muskullarning ichki qismiga ham o'tib oladi. Fassiyaning rivojlanishi muskullarning ishlash darajasiga bog'liq, shuning uchun ham ko'p harakat qiladigan qismlarda, masalan, oyoqlarda u kuchli bo'ladi. Hatto fassiyalar hisobiga fibrozning qin xaltachalari va halqasimon paylar hosil bo'ladi. Yaxshi rivojlangan ayrim fassiyalar, masalan, bel, yon, ko'krak, qorin fassiyalari degan maxsus nom olgan.

Fassiyalarning ahamiyati katta, ular g'ilof sifatida muskullarni o'rab turadi. Muskullarni og'ir ish bajarish vaqtida uzilib ketishdan saqlaydi, muskullarga keladigan qon, limfa va nerv tomirlarining tartibli ravishda tarqalishini ta'minlaydi. Fassiyalar yonma-yon turgan muskullarning bir-biriga ishqalanishini kamaytiradi.

Ba'zi o'txo'r hayvonlarning qornidagi sariq pay juda kuchli bo'lib, butun ichki organlarni ko'tarib turadi.

Shilimshiq xaltacha ko'p harakat qiladigan va harakat vaqtida ishqalanadigan muskullar ostida biriktiruvchi to'qimadan iborat xaltachalar bo'ladi. Xaltacha ichida sinovial suyuqlik bo'lib, u muskullar ishqalanishini kamaytiradi. Xaltachaning katta-kichikligi bajaradigan ishiga qarab har xil bo'ladi. Xaltachalarning topografik joylashishi va tuzilishini bilish xirurgiya klinikasida katta ahamiyatga ega.

Xaltachalar joylashishiga qarab, bir necha xil: chandir osti, muskul osti, pay osti va teri osti xaltachalari bo'ladi. Tuzilishiga qarab, xaltachalar oddiy – bir xaltachali va murakkab – ko'p xaltachali bo'ladi.

Paysimon sinovial qin oyoq muskullarining paysimon qismini o'rab olib, muskullarning oson ishlashini ta'minlaydi. Paysimon qin ikki xil bo'ladi:

Paylarning fibroz qini oddiy muskul paylarini o'rab oladi va uning tashqi yuzasini pardacha bilan qoplab, g'ilof hosil qiladi; 2) pay qinlarining shilimshiq xaltachasi shilimshiq xaltachaning o'zgargan shakli bo'lib, anchagina murakkab tuzilgan. Bu muskul payning hamma joyini o'rab olib, uzunchoq xaltacha hosil qiladi, uning ichida pay bemalol harakat qiladi. Bunday xaltachalar serharakat bo'g'imlarda bo'ladi, masalan, bilakuzuk va tovon bo'g'implari ustida joylashadi.

Pay qinlarining shilimshiq xaltachasi ikki varaqqa bo'linadi: a) ichki varaq – bevosita payni o'raydi; b) tashqi varaq – qinning tashqi devorini hosil qiladi. Ba'zi joylarda shilimshiq qin bo'g'im bilan birlashib, sinovial qin nomini oladi, bunday qinlar qoramollar bilakuzuk bo'g'imining muskulini o'rab turadi.

To'piq suyaklari ham muskullarga yordamchi organlar bo'lib, ular barmoq bo'g'imlarining orqa tomonida joylashadi. To'piqlar ustida muskul paylari erkin harakat qilaoladi. To'piq suyakchalari kaftning birinchi barmog'i bo'g'imida bo'ladi.

Skelet muskullarining filogenezi

Qadimgi sodda hayvonlarning maxsus qisqaruvchi muskul to'qimalari bo'lmagan, keyinchalik hayvonlar organizmi sekin-asta rivojlanib borishi natijasida organizmni harakatga solish uchun maxsus qisqaruvchi hujayralar paydo bo'lgan.

Yuqorigi tomon muskuli orqa miya nervlarining yuqorigi tarmoqchasi orqali harakatga keladi, uning oldingi tomon qismi boshgacha yetib boradi.

Pastki tomon muskuli orqa miya nervining pastki shoxchasi orqali harakatga keladi. Bu muskul murakkablashib, qorinning o'rtasidagi chizig'ida juft to'g'ri muskul hosil qiladi, bu muskulda aniq miomerlar bo'ladi. Suyakli baliqlarda bu muskul yana ikki qatlamga bo'linadi. Yuza qatlami tashqi qiyshiq muskul bo'lib, uning tutamchalari oldinga va yuqoridan orqaga hamda pastki tomonga o'tadi. Chuqur qatlami esa ichki qiyshiq muskul bo'lib, uning tolalari orqadan va yuqoridan oldinga hamda pastki tomonga o'tadi. Baliqlarning boshi atrofida pastki muskuldan bir qancha visseral muskullar hosil bo'ladi. Ular korakoid suyagidan pastki jag'ga va til osti suyagiga o'tadi. Shunday qilib, pastki muskul jag' apparatining jabra yoylarini harakatlantirish uchun xizmat qiladi. Amfibiyalarda esa yuqorigi tomon muskullari miomerlarini yo'qotib, bo'yin – bosh atrofida quyidagi maxsus muskullarga: bosh – umurtqa yuza muskuli, bosh umurtqa chuqur muskuli va ko'ndalang o'simtalararo muskul ga aylanadi. Pastki tomon muskullari baqalarning itbaliqlik davrida o'zgaradi, ammo katta yonda ancha murakkablashadi, ya'ni ichki qiyshiq muskuldan chuqurroq joylashgan ko'ndalang muskul ajralib qoladi. Keyinchalik bu muskul takomillashishi natijasida o'zidan bir qancha muskullar hosil qiladi. Masalan, tashqi qiyshiq muskuldan yuza tomonga tashqi qiyshiq yuza muskul ajralib, o'zi tashqi chuqur qiyshiq muskulga aylanadi.

Skelet muskullarining ontogenezi. Tana va oyoqlardagi muskullar embrion rivojlanishi davrida miotom qatlamidan kelib chiqadi. Bular oldin umurtqa pog'onasi atrofida paydo bo'ladi, keyinchalik esa muskul tutamchalariga, masalan, ko'krak hamda qorin devori va oldingi hamda keyingi oyoqlarning muskullariga bo'linib, bosh tomonga o'tadi. Oldingi oyoq muskullarini hosil qilishda 5 ta, keyingi oyoq muskullarini hosil qilishda esa 8 ta muskul tutamchasi qatnashadi. Bulardan oldin umumiy muskul kurtagi, keyinchalik esa ayrim muskullar paydo bo'lib, ular oyoq bo'g'imlariga qarab tarmoqlanadi.

Hisori zotli qo'ylar oldingi va orqa oyoq bo'g'imlariga ta'sir ko'rsatuvchi yozuvchi hamda bukuvchi muskullarning chiziqli o'lchamlari va og'irliklari posnatal ontogeneznining dastlabki 3 kunligidan 3 oyligiga qadar jadal ortishi, 6 va 12 oyliklarda bu jarayonni sekinlashishi, fiziologik voyaga yetgan davr, yaniy 18 oylikka borib eng yuqori ko'rsatkichni namoyon qilishi. 36 oylikda u amalda to'xtab. adekvat va noadekvat sharoitda parvarish qilingan hisori zotli qo'ylarning oyoq muskulari postnatal taraqqiyotining o'zaro mos yoshlari bo'yicha qiyoslanganda, ma'lum tafovutlar mavjud ekanligi aniqlandi. Yaniy, muskullarning chiziqli o'lchamlari va og'irligi adekvat sharoitda

parvarish qilinayotgan hisori zotli qo'ylarda noadekvat sharoitga nisbatan yuqori bo'lishi qayt etildi (N.B.Dilmurodov, E.A.Muxtarovlar).

Bosh atrofi muskullari visseral muskullardir. Bular jabra yoylari ro'parasida mezodermadan hosil bo'ladi. Masalan, chaynash muskullari birinchi jabra yoyining ro'parasida paydo bo'lib, bosh miya nervining V jufti bilan harakatlanadi. Yuz bo'limi muskullari esa til osti muskullarining kurtagi hisoblanib, VII juft bosh miya nervlari bilan harakatlanadi. Trapetsiyasimon ko'krak – bosh muskullari ham visseral muskullarga kirib, ular XI juft nerv bilan harakatlanadi.

Nazorat savollari

1. Muskullarni tuzilishi va xillarini bilasizmi?
2. Muskullarning harakati mexanizmini tushuntirib bering?
3. Muskullar ish bajarishiga ko'ra qanday muskullar bo'ladi?
4. Muskullarning harakatiga yordam beruvchi organlar qaysilar?
5. Muskullarning (ichki arxitektenikasiga ko'ra) tipini tushuntirib bering?
6. Muskulni organ sifatida tuzilishi?
7. Hayvonlar yelka kamari muskullariga qaysi muskullar kiradi?
8. Muskul tonusi haqida nimalarni bilasiz?
9. Skelet muskullarining filogenezi?
10. Skelet muskullarining ontogenezi?

TERI QOPLAMI VA UNING HOSILA ORGANLARI.

Teri qoplami bevosita tashqi muhit bilan bog'langan, jun bilan qoplangan tanani o'rab turuvchi tashqi pardadir. Teri qoplami hayvon organizmi uchun juda muhim ko'pgina vazifalarni bajaradi, ya'ni, sezish, issiqlikni muvofiqlashtirish, ajratish, nafas olish, so'rish va hokazolar. Terining bu vazifalarini barchasi organizmning javob reaksiyasini turli ko'rinishi bo'lib xisoblanadi.

Teri epidermis, asosiy (chin) teri va teri osti qavatidan iborat.

Epidermis qalin ko'p qavatli epiteliy to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, teri asosidan u asosiy parda (membrana) orqali ajralib turadi. Unda epidermisning ishlab chiqaruvchi qavatli joylashadi. Bu qavatning hujayralari ko'payishi natijasida qavatning yuzasiga chiqadi, quriydi hamda birmuncha qalinlashadi. So'ngra shox moddaga aylanadi, oxir-oqibat to'rsimon varaqcha (plastinka) ga aylanib, terini har xil mexanik shikastlanish, qurib qolishdan saqlaydi. Terining bu qavatli doimo yangilanib turadi. Yangilanish, ya'ni epidermisning ko'chib turishi jarayonida teri har xil mikroorganizmlardan hamda kirlanishdan tozalanib turadi. Terining epidermis qavatida pigment hujayralari ishlab chiqiladi (keratin), qon tomirlari bo'lmaydi. Epidermisning oziqlanishi osmotik (so'rinish) yo'l bilan kechadi.

Asosiy, ya'ni chin teri tig'iz, shakllangan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, unda yog' va ter bezlari, arteriya, vena, limfa tomirlari, kapillyarlar, nerv tomirlari, sezish, jun ildizi, silliq mushak tuqimalari joylashadi. Bu qavatning qalinligi hayvonlarning turiga, uning boqilish sharoitiga, yoshiga, jinsiga bog'liq bo'ladi. Masalan, eng qalini – qoramolda, eng yupqasi – qo'y va echkida; qari hayvonlarda yoshlariga nisbatan qalin; oyoqning yon yuzasida qalin, ichki yuzasida yupqa bo'ladi.

Chin teri yuza so'rg'ichli hamda chuqur to'rli qismlardan iborat.

So'rg'ichli qavatli – yumshoq tovonda va terining boshqa junsiz qismlarida yaxshi rivojlangan. Junli terida u yaxshi taraqqiylashmagan. So'rg'ichlarning ko'p bo'lishligi chin terini epidermis bilan jipslanish yuzasini oshiradi.

To'rli qavatli – birmuncha chuqurroqda joylashgan bo'lib, u sekin-asta teri osti qatlamiga aylanib boradi.

Teri osti qatlami siyrak biriktiruvchi to'qimalardan tuzilgan bo'lib, chin terini fassiyalarga va mushaklarga birlashtirib turadi. Ayrim hollarda unda do'ngliklar yoki o'simtalar to'g'risida shilliq xaltalar hosil bo'ladi. Masalan, tirsak do'ngligi ustida, maklokning ustida.

Teri osti qavatida har xil biriktaruvchi to'qima hujayralari, shu jumladan, yog' hujayralari bo'ladi. Yaxshi semirgan hayvonlarda yog' hujayralari teri osti yog' qavatini hosil qilib, u oziqa modda jamg'armasi hisoblanadi hamda hayvonni sovuqdan saqlaydi (106-rasm).



106-rasm. Teri qoplami:

1–nerv uchlari; 2–jun piyozchasi; 3, 12–yog' bezi; 4, 19–ter bezi; 5–limfa kapillyarlari to'ri; 6–jun piyozchasi; 7–jun ildizi; 8–jun tanasi; 9–qon tomirlari kapillyarlari to'ri; 10–almashinayotgan jun; 11–almashinuvchi jun; 13–tashqi ildiz qini; 14–ichki ildiz qini; 15–junni ko'taruvchi muskul; 16–jun sinusoidi; 17–jun so'rg'ichi; 18–teri osti qatlami.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramolda – teri yelka suyagining ustida osilib turadigan teri qatlamini hosil qiladi, ya'ni "bag'baqa" deyiladi. Cho'chqada – teri bo'yining pastki tomonida hamda ko'krak sohasida birmuncha qalin bo'ladi. Bu yerda erkak cho'chqalarda "qalqon" hosil bo'ladi.

Teri hosilalari.

Jun epidermisning shox moddasi hujayralaridan tarkib topgan organ bo'lib, qattiq elastik ipchalar ko'rinishiga ega. Junning tashqi qavatini qalin hujayralardan iborat to'qima tashkil etadi. Kutikulaning asosida yo'g'on po'stloq qavati bo'lib, pigmentli uzun xujayralardan tuzilgan, qaysikim, junning rangini aniqlaydi. Junning markazida yumaloq, ko'p qirrali va kubsimon hujayralardan tashkil topgan mag'iz qavati joylashadi.

Jun o'qi yoki poyasi teri yuzasiga chiqib turadi. **Jun ildizi** va **jun piyozchasi** chin terida joylashgan bo'ladi. Chin teridan **jun so'rg'ichi** hosil bo'lib, u o'z qalpoqchasi bilan jun piyozchasini qoplab turadi va

uning hisobidan junning oziqlanishi hamda o'sishi kechadi. Jun ildizi va piyozchasi follikula ichiga kirib turadi. Follikula epidermisdan hosil bo'lgan ildiz qinidan hamda chin teridan hosil bo'lgan jun xaltachasidan iborat.

Jun xaltasidan epidermisga tomon junni ko'taruvchi muskul tolalari yo'naladi. Bu muskul tolalari ta'sirida jun ko'tarilish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Jun teridan ayrim hayvonlarda yakka holda (qoramol, otlarda) chiqsa, boshqalarida guruh-guruh (cho'chqa, itlarda) bo'lib chiqadi. Ular qiyshiq yo'nalishda hamda har tomonlama o'sadi va bunga jun oqimi deyiladi. Jun terining har xil joyida har xil uzunlikda va qalinlikda bo'ladi. Ular tuzilishiga ko'ra qoplovchi, dag'al, mahsulot beruvchi hamda sinuoz xilda bo'ladi.

It yoki mushukning burun ichi va barmoq yumshoqlaridan tashqari butun tanasini qoplab turadi. Urug'don xaltasi va so'rg'ichlar atrofi kabi sohalarda u siyrak o'sadi. Jun tolasi keratinlashgan tuzilma bo'lib, u jun follikulida ishlab chiqariladi. Teri ustida ko'rib turinadigan qismi jun poyasi, teri ya'ni follikul ichidagi qismi esa jun tomiri deb ataladi. Jun follikuli dermada yotgan epidermal hujayralar o'zagidan hosil bo'ladi. Dermaning bu qismi dermal so'rg'ich deb ataladi.

So'rg'ich o'sib chiqadigan junni qon va nervlar bilan ta'minlaydi. Jun konusining hujayralari keratinizatsiyaga uchrab junga aylanadi. Jun tolasi epidermisni teshib yuqoriga, teri yuzasiga qarab o'sadi, konus uchidagi hujayralar o'ladi va jun follikuli hosil bo'ladi. Jun o'sishini davom etib oxiri o'ladi va follikuldan ajraladi. Junlar siklik ravishda o'sadi, ya'ni muddati kelgan jun tushib ketgandan so'ng yangi follikul rivojlanadi va yangi jun tolasi o'sib chiqadi.

Qoplovchi jun – unchalik uzun va qalin bo'lmaydi, jun o'zagi bor bo'lib, u mahsulot tayyorlash uchun ishlatilmaydi. Qoplovchi junlar bu hayvonning tashqi himoya qatlamini hosil qiladigan yo'g'on, uzun va qattiq junlar. Ular terida mustaxkam o'tiradi va bir tekisda keng tarqalib it va mushukka tashqi silliq ko'rinish beradi. Jun qoplamasi tabiiy himoyalovchi omil bo'lib, suvni o'tkazmaydigan sifatlarga ega. Hayvon suvga botirilganda ham jun qoplanmasi namlanmaydi ya'ni suv uning ostiga o'tmaydi va hayvon sovqotmaydi. Har bir bunday jun tolasi hamda unga birikadigan ko'taruvchi muskul tolalari follikulldan yakka holda o'sib chiqadi. Bu muskullar junlarni ko'tarib izolyasion havo qatlamini hosil qiladi. Past harorat muskulni faollashtiradi, ammo g'azablangan

itlarning bo'yin va orqa, qo'rqan mushuklarda esa dum junlarining muskullari faollashadi.

Dag'al junlar o'zagi yaxshi rivojlangan; bularga boshdagi kokil, quloqdagi junlar, kiprik kabilar kiradi. Uzun jun yo'g'on va dag'al bo'lib, yoldagi, dumdagi junlar kiradi. Sinuoz jun – juda yo'g'on va uzun bo'ladi, ular lab atrofida, ko'z atrofida, burun atrofida joylashib, ularda jun xaltasida qon tomirlar sinusi bo'ladi. Shuning uchun ham ta'sirni sezuvchi junlar deb ataladi, ularda nerv tolalari uchi ko'p bo'ladi. Bu junlar birmuncha chuqurroqda joylashadi va chin teri hamda osti qavatini qoplab oladi. Bu junlar hech qachon tushmaydi. Jun qoplami vaqt o'tishi bilan tushib uning o'rniga yangi jun o'sib chiqadi, ya'ni tullash sodir bo'ladi. Mahsulot beruvchi junlarga qo'y, echki, tuyaning junlari kiradi. Yovvoyi hayvonlarning tullashi ma'lum bir belgilangan vaqtda bo'ladi. Qo'y va cho'chqalarning tullashi asta-sekinlik bilan aniq bo'lmagan vaqtda kechadi.

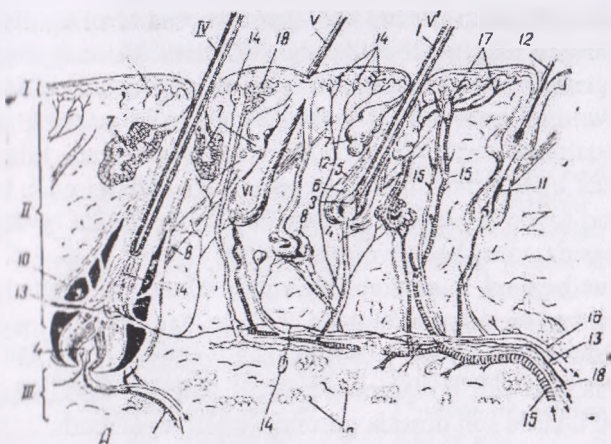
Qoramol va otlarda aralash tipdagi tullash bo'ladi. Jun hayvon organizmini sovuqdan hamda terini har xil mexanik ta'sirotlardan saqlash uchun ham xizmat qiladi. Otlarda uzun junlari: yol; dum; to'pig'ining popugi; kokilini hosil qiladi.

Itlarning ko'pchiligi bahorda va kuzda, mushuklar esa faqat bahorning oxirida tullaydi. Iliq va yaxshi yoritilgan uylarda saqlanadigan it va mushuklarda bu tabiiy mavsumiy tartib buziladi, shuning uchun ularda tullash yilning har qanday mavsumida kechishi mumkin.

Teri bezlari yog' bezlari va ter bezlariga bo'linadi. Bundan tashqari, hayvonlarda boshqa bez to'qimalari ham mavjud (107-rasm).

Yog' bezlari alveolyar ko'rinishda chin terining yuza qavatiga yotadi va chiqarish yo'li jun ildizining qiniga ochiladi. Alveola devori bir necha qavat hujayralardan tashkil topgan bo'lib, teri yog'i to'planishi bilan buziladi. Teri yog'i teri yuzasiga chiqib uni moylab turadi, uni qayishqoqligini ta'minlaydi hamda qurib qolishdan, yorilishdan saqlaydi. Yog' bezlari cho'chqa, ot va itlarda yaxshi rivojlangan.

Yog' kistalari jun follikuli yoki teri bezlari iflosliklar, chandiqi to'qima bilan tiqilib qolganda yoki infeksiya rivojlanganda hosil bo'ladi. Ularni boshqa tugunlar masalan, o'sma bilan adashtirmaslik lozim. Shunga qaramasdan ular xavfsiz bo'lib, kam hollarda muammoli bo'ladi.



107-rasm. Jun va teri bezlari

A-tuzilish sxemasi, I-epidermis, II-teri asosi, III-teri osti qavati, IV-sezuvchi jun, V-V-qoplovchi jun uning folikulasi, 1-jun poyachasi, 2-jun ildizi, 3-jun ildizi, 4-jun so'g'ichi, 5-jun g'ilofchasi, 6-ildiz xaltachasi, 7-yog' bezi, 8-ter bezi, 9-junni ko'taruvchi muskul, 10-jun xaltachasi bo'shlig'i, 11-yangi jun, 12-almashuvchi jun, 13-nerv, 14-terining sezuvchi nervi, 15-arteriya, 16-vena, 17-kapilyarlar, 18-limfa tomirlari, 19-teri usti yog'i; B-boshdagi sezuvchi jun, I-cho'chqa, II-qo'y, III-sigir, IV-otlardagi sezuvchi jun.



Ter bezlari kalavaga o'xshash o'ralgan naychalar shaklida bo'lib, ular terida joylashadi. Uning chiqaruvchi yo'llari jun ildizining qiniga yoki terining junsiz joyida, to'g'ridan-to'g'ri uning yuzasiga ter bezlari orqali ochiladi. Har bir naychaning devori tashqi va ichki qavatlardan tashkil topgan. Tashqi qavati hujayralardan; ichki qavati esa kubimon bezli hujayralardan tuzilgan. Kubimon bezli hujayralari o'sycha ichiga ter ajralganda u bilan birga turli xil tuzlar, oqsil moddalar ham ajraladi va teri kuchli soviydi. Ter bezlari shox moddaga aylangan o'simlarda, ya'ni erkak hayvonlar jinsiy a'zosining boshida, yelin so'g'ichida bo'lmaydi. Otlarda ter ko'p miqdorda oqsil saqlaydi, shuning uchun terlaganda ko'pirib ketadi (otda buni yaqqol ko'rish mumkin).

Terining bezli tuzilmalari – bular asosan terining ma'lum bir joyida bezlarning to'planib qolishidan hosil bo'ladi. Bunday tuzilmalar hamma hayvonlarda – tashqi eshitish yo'li terisida, qovoq terisida mavjud.

Qoramollarda shilliq bezlari burun-lab yaltirog'ida (oynasida); Cho'chqalarda xartumli terisida xartum bezlari; bilaguzuk terisida bilaguzuk bezi, iyak osti bezi; preputsiyaga kirish joyida bo'ladi. Otlarda yumshoq tovon bezlari va sut bezining so'rg'ichida bo'ladi. Itlarda anal xaltachasida, yumshoq tovonida bo'ladi.

Sut bezlari murakkab, naysimon alveolyar tuzilishga ega bo'lib, cho'chqalar va itlarda alohida bo'lak dan iborat, qaysiki hammasi birgalikda qo'shilib ko'p bo'lakchali yelin hosil qiladi. Qoramol va biyalarda ikki juft bo'lagining qo'shilishidan bitta kompakt yelin hosil bo'lgan. Ularda son orasida qorin devorida joylashadi.

Sut bezi tana va surg'ichlardan tashkil topgan. Sut bezining har bir bo'lagi parenxima va o'qdan tashkil topgan. Bezning parenximasi bo'lakchadan iborat. Ularning hosil bo'lishida sut alveolalari, sut naychalari, sut kanallari va sut yo'llari ishtirok etadi.

Sut yo'llari sut sistemasiga ochiladi. Sut alveolasi va sut naychasida sut ishlab chiqariladi, kuchli laktatsiya davrida, hatto, sut kanachalarida ham sut ishlab chiqariladi.

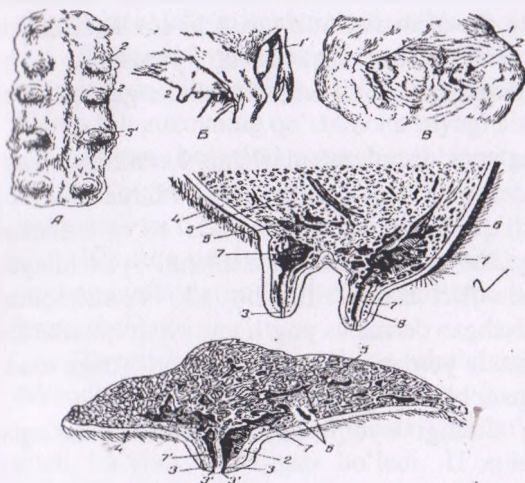
Sut kanallari va sut yo'llari, odatda sutni sut tsistemasiga o'tkazish uchun xizmat qiladi. Sut alveolasi, naychalari va kanallari bir qavat kubsimon bezli hujayralardan hamda mioepiteliydan tuzilgan. Sut tsistemasidan so'rg'ich ichiga tomon so'rg'ich kanali keladi va u so'rg'ich kanalining teshigi bo'lib so'rg'ichning oxiriga ochiladi. So'rg'ich kanalining shilliq pardasi ko'p qavatli qalin epiteliydan tarkib topgan. Chiqish teshigining asosida muskul so'rg'ich sfinkteri joylashadi.

So'rg'ichlar tashqi tomondan junsiz teri bilan qoplangan. So'rg'ich terisi va so'rg'ich kanalining shilliq pardasi o'rtasida elastik va muskul to'qimalari yotadi.

Bez o'qi biriktiruvchi to'qima hamda yog' qatlamlaridan tashkil topgan. Biriktiruvchi to'qima qatlami orqali arteriyalar, venalar, kapillyarlar, limfa tomirlari va nerv tolalari o'tadi (*108-rasm*).

Cho'chqalar sut bezlari tananing pastki devorida tush suyagidan to qov suyagigacha cho'zilib joylashadi. 5 – 8 juft sut bezi bo'lib, so'rg'ichlari kalta bo'ladi va har bir surg'ichga 2 – 3 tadan so'rg'ich kanali ochiladi. Sut sisternasi kichik kengaytma shaklida bo'lib, so'rg'ichlar asosida joylashadi. Otlarda yelin ikki bo'limdan iborat bo'lib, har birida ikkitadan bo'lak mavjud, har bir so'rg'ichda 2 ta so'rg'ich

kanali ochiladi, so'rg'ich kanalining sfinkterlari yaxshi rivojlangan, oldingi va keyingi bo'laklari bir-biriga qo'shilib ketgan, sut naychalari bir-biri bilan birlashmagan bo'ladi, sut sisternasi yaxshi rivojlangan. Itlar so'rg'ichida 6–20 tagacha sut yo'llari ochiladi, sisternasi bo'lmaydi.



108-rasm. Sut bezlarining tuzilishi

A-itning sut bezlari, B-sigir yelinining yondan ko'rinishi, V-biya yelini, D- biya sut bezining kesib kursatilganligi, G-sigir sut bezining kesib ko'rsatilgani. 1-yelin tanasi, 1-yelinning yaltiroq yuzasi, 2-so'rg'ichi, 3-so'rg'ich kanali 3*-so'rg'ich kanalining teshigi, 4-yelin terisi 5-yelin bo'lagi, 6-sut yo'li, 7-sut sisternasi, 7*-so'rg'ich bo'limi, 8-so'rg'ichning g'ovak tanasi*

Yumshoq tovon oyoqlarning orqa qismida joylashgan bo'lib, terining qalinlashuvidan hosil bo'lgan. Yumshoq tovonning 3 ta qavati bo'ladi: epidermis, asosiy terisi va teri osti qatlami. Epidermis yumshoq shox moddasidan tarkib topgan, unda jun va bezlar bo'lmaydi.

Yumshoq tovonning asosiy terisi birmuncha uzunroq so'rg'ichlarning borligi bilan harakterlanadi.

Yumshoq tovonning teri ostki qatlami yaxshi rivojlangan, unda yog' va yelim beruvchi, cho'ziluvchi tolalar ko'p bo'ladi.

Hayvonlarda yumshoq tovon joylashuviga qarab qo'yidagicha bo'ladi:

Barmoq yumshog'i yaxshi rivojlangan bo'lib, hamma qishloq xo'jalik hayvonlarida bo'ladi, 3-barmoqning orqa qismida joylashadi.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramol va cho'chqalarda barmoq yumshog'i tuyoq kapsulasini hosil qiladi. Otda – barmoq yumshog'i tuyoq kapsulasiga kirib boradi va tuyoqning cho'zilib – yig'iluvchi apparati vazifasini bajaradi; u yostiqlimon qism, stryelka va yumshoq tovon tog'ayidan tashkil topgan. Yostiqlimon qismi yumshoq tovonning orqa qalinlashgan qismi hisoblanadi. Strelkasi yumshoq tovonning oldingi qismi hisoblanib, ponasimon shaklda, orqadan oldinga

Teriming bezli tuzilmalari – bular asosan terining ma'lum bir joyida bezlarning to'planib qolishidan hosil bo'ladi. Bunday tuzilmalar hamma hayvonlarda – tashqi eshitish yo'li terisida, qovoq terisida mavjud.

Qoramollarda shilliq bezlari burun-lab yaltirog'ida (oynasida); Cho'chqalarda xartumli terisida xartum bezlari; bilaguzuk terisida bilaguzuk bezi, iyak osti bezi; preputsiyaga kirish joyida bo'ladi. Otlarda yumshoq tovon bezlari va sut bezining so'rg'ichida bo'ladi. Itlarda anal xaltachasida, yumshoq tovonida bo'ladi.

Sut bezlari murakkab, naysimon alveolyar tuzilishga ega bo'lib, cho'chqalar va itlarda alohida bo'lak dan iborat, qaysiki hammasi birgalikda qo'shilib ko'p bo'lakchali yelin hosil qiladi. Qoramol va biyalarda ikki juft bo'lagining qo'shilishidan bitta kompakt yelin hosil bo'lgan. Ularda son orasida qorin devorida joylashadi.

Sut bezi tana va surg'ichlardan tashkil topgan. Sut bezining har bir bo'lagi parenxima va o'qdan tashkil topgan. Bezning parenximasi bo'lakchadan iborat. Ularning hosil bo'lishida sut alveolalari, sut naychalari, sut kanallari va sut yo'llari ishtirok etadi.

Sut yo'llari sut sisternasiga ochiladi. Sut alveolasi va sut naychasida sut ishlab chiqariladi, kuchli laktatsiya davrida, hatto, sut kanachalarida ham sut ishlab chiqariladi.

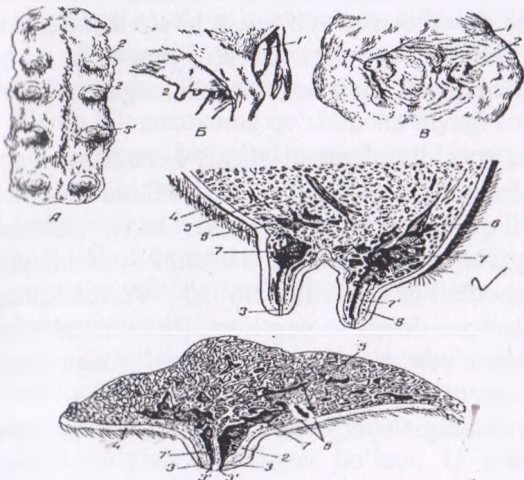
Sut kanallari va sut yo'llari, odatda sutni sut tsisternasiga o'tkazish uchun xizmat qiladi. Sut alveolasi, naychalari va kanallari bir qavat kubsimon bezli hujayralardan hamda mioepiteliydan tuzilgan. Sut tsisternasidan so'rg'ich ichiga tomon so'rg'ich kanali keladi va u so'rg'ich kanalining teshigi bo'lib so'rg'ichning oxiriga ochiladi. So'rg'ich kanalining shilliq pardasi ko'p qavatli qalin epiteliydan tarkib topgan. Chiqish teshigining asosida muskul so'rg'ich sfinkteri joylashadi.

So'rg'ichlar tashqi tomondan junsiz teri bilan qoplangan. So'rg'ich terisi va so'rg'ich kanalining shilliq pardasi o'rtasida elastik va muskul to'qimalari yetadi.

Bez o'qi biriktiruvchi to'qima hamda yog' qatlamlaridan tashkil topgan. Biriktiruvchi to'qima qatlami orqali arteriyalar, venalar, kapillyarlar, limfa tomirlari va nerv tolalari o'tadi (*108-rasm*).

Cho'chqalar sut bezlari tananing pastki devorida tush suyagidan to qov suyagigacha cho'zilib joylashadi. 5 – 8 juft sut bezi bo'lib, so'rg'ichlari kalta bo'ladi va har bir surg'ichga 2 – 3 tadan so'rg'ich kanali ochiladi. Sut sisternasi kichik kengaytma shaklida bo'lib, so'rg'ichlar asosida joylashadi. Otlarda yelin ikki bo'limdan iborat bo'lib, har birida ikkitadan bo'lak mavjud, har bir so'rg'ichda 2 ta so'rg'ich

kanali ochiladi, so'rg'ich kanalining sfinkterlari yaxshi rivojlangan, oldingi va keyingi bo'laklari bir-biriga qo'shilib ketgan, sut naychalari bir-biri bilan birlashmagan bo'ladi, sut sistemasi yaxshi rivojlangan. Itlar so'rg'ichida 6–20 tagacha sut yo'llari ochiladi, sistemasi bo'lmaydi.



108-rasm. Sut bezlarining tuzilishi

A-itining sut bezlari, B-sigir yelinining yondan ko'rinishi, V-biya yelini, D- biya sut bezining kesib kursatilganligi, G-sigir sut bezining kesib ko'rsatilgani. 1-yelin tanasi, 1-yelinning yaltiroq yuzasi, 2-so'rg'ichi, 3-so'rg'ich kanali 3*-so'rg'ich kanalining teshigi, 4-yelin terisi 5-yelin bo'lagi, 6-sut yo'li, 7-sut sistemasi, 7*-so'rg'ich bo'limi, 8-so'rg'ichning g'ovak tanasi*

Yumshoq tovon oyoqlarning orqa qismida joylashgan bo'lib, terining qalinlashuvidan hosil bo'lgan. Yumshoq tovonning 3 ta qavati bo'ladi: epidermis, asosiy terisi va teri osti qatlami. Epidermis yumshoq shox moddasidan tarkib topgan, unda jun va bezlar bo'lmaydi.

Yumshoq tovonning asosiy terisi birmuncha uzunroq so'rg'ichlarning borligi bilan harakterlanadi.

Yumshoq tovonning teri ostki qatlami yaxshi rivojlangan, unda yog' va yelim beruvchi, cho'ziluvchi tolalar ko'p bo'ladi.

Hayvonlarda yumshoq tovon joylashuviga qarab qo'yidagicha bo'ladi:

Barmoq yumshog'i yaxshi rivojlangan bo'lib, hamma qishloq xo'jalik hayvonlarida bo'ladi, 3-barmoqning orqa qismida joylashadi.

Hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlari. Qoramol va cho'chqalarda barmoq yumshog'i tuyoq kapsulasini hosil qiladi. Otda – barmoq yumshog'i tuyoq kapsulasiga kirib boradi va tuyoqning cho'zilib – yig'iluvchi apparati vazifasini bajaradi; u yostiqlasimon qism, stryelka va yumshoq tovon tog'ayidan tashkil topgan. Yostiqlasimon qismi yumshoq tovonning orqa qalinlashgan qismi hisoblanadi. Strelkasi yumshoq tovonning oldingi qismi hisoblanib, ponasimon shaklda, orqadan oldinga

tomon chiqqan bo'ladi, strelkaning epidermisi yumshoq tovonning shox kapsulasini hosil qiladi. Strelkaning oldingi kuchli o'tkirlashgan qismi asosi deyiladi. Orqa ikkiga bo'lingan valiksimon qismi esa – strelkaning oyoqchalari deyiladi. Oyoqchalar oralig'ida ozgina chuqurlashgan oyoqchalararo ariq yotadi. Oyoqchalar yon tomonlarida yumshoq tovonning stryelkasini tuyoq devoridan ajratib turuvchi strelkaning yon ariqchasi joylashadi. Strelkaning teri osti qavati yumshoq tovon yostiqlimon qismining teri osti qavati bilan umumlashib ketgan va u deb ataladi.

It va mushuklarda ular yo'g'on, pigmentlashgan, keratinizatsiyaga uchragan va junsiz epidermis bilan qoplangan. Itlarda barmoq yumshoqlarining yuzasi siliqlashgan konus shaklida so'rg'ichlardan iborat. Ular harakat paytida yer bilan ushlanishni yaxshilaydi. Mushukning barmoq yumshoqlari ancha silliq bo'ladi. Yumshoqning ichidagi to'qimalar yo'g'onlashgan derma va yog'li tomirli to'qimalardan iborat. Ular tez harakatlanganda yerdan qaytgan zarbalarni o'ziga oladi. Ter bezlari ularning yuzasiga ochiladi.

It va mushuklarning oldingi oyoqlarida ettitadan yumshoqlar mavjud :

Beshta barmoq yumshoqlari: har bittasi distal falangalararo bo'g'imni qoplaydi, shu jumladan bittasi rudimentar barmoq bilan bog'liq bo'ladi.

Barmoq – kaft bo'g'imning kaft yumshog'i: itlarda u yurak, mushuklarda doira shaklida bo'ladi. kaft maydoniga nisbatan dorsal yotib bu sohani hayvon tez chopganda saqlaydi.

Orqa oyoqda beshta yumshoqlar mavjud: bitta asosiy tovon va to'rtta barmoq yumshoqlari.

Yuqori harorat, itning kasalligi barmoq yumshoqlari va burun yostiqlashi yo'g'onlashuviga olib keladi. Nima uchun virus yumshoqlarga bunday ta'sir etishi noaniq, ammo it o'lati virusi nafas olish, markaziy asab va oshqozon – ichak tizimlariga ham ta'sir etadi.

Yumshoq tovon tog'ayi yumshoq tovon teri osti qavatining shaklan o'zgargan qismi bo'lib, u noto'g'ri rombsimon varaqcha shaklda bo'ladi. Tog'ayning tashqi yuzasi qavargan, ichki yuzasi esa botiq; ichki va yon tomon yumshoq tovon tog'aylari farqlanadi, ular o'rtasida yumshoq tovonning teri osti yostiqlimon qismi joylashadi. Tog'ay tuyoq suyagining tarmog'i bilan birlashib ketadi, shuning uchun ilgari uni tuyoq tog'ayi deb yuritishar edi. Yumshoq tovon tog'ayi I, II bo'g'imlar hamda

mokisimon suyaklar bilan birlashadi. Ayrim hollarda qari otlarda u suyaklashib ketadi.

Kaft suyagining va tovon (oyoq-kaft) suyagining yumshog'i kaft suyaklarining ustida joylashadi. Qoramol, qo'y va cho'chqalarda bo'lmaydi. Bir tuyoqlilarda yaxshi taraqqiy etgan. Itlarda bittaga aylangan, noto'g'ri uchburchak shaklda bo'ladi.

Bilaguzuk yumshog'i bir tuyoqlilarda va itlardi uchraydi. U bir tuyoqlilarda bilaguzuk bo'g'imining ustida joylashib kashtan deyiladi. Itlarda bilaguzukning qo'shimcha suyagi sohasida joylashadi.

Tovon bo'g'imi yumshog'i faqatgina bir tuyoqlilarda yaxshi taraqqiy etgan bo'lib, orqa oyoqlar tovon bo'g'imining pastki qismida joylashadi va u ham kashtan –

Barmoq uchi organi. Bu organ yirtqich hayvonlarda changal odam va maymunlarda timoq, juft tuyoqlilarda – tuyoqcha, bir tuyoqlilarda – tuyoq deyiladi.

Tuyoqcha – qoramol va cho'chqalarda – tuyoqcha aylanasi, tuyoqcha toji, tuyoq devori, tuyoq kapsulasining kaft qismidan tuzilgan.

Tuyoq aylanasi qisqa junsiz yo'l ko'rinishida tuyoqning yuqorigi cheti bo'ylab cho'zilgan bo'ladi. U epidermis chin terisi, teri osti qavatidan tashkil topgan.

Epidermis shox moddasi tuyoq aylanasing yaltirog'i hosil qiladi. U tuyoqchanning kapsulasini qoplab turadi va teriga tushadigan bosimni kamaytiradi. *Chin terisi* qon tomirlariga boy bo'lib, juda nafis va uzun to'rg'ichlardan tashkil topgan. *Teri osti qavati* terining teri osti qavatiga o'tib ketgan bo'ladi.

Tuyoq toji ham epidermis chin teri yoki teri asosi, hamda teri osti qavatlaridan tashkil topgan. Epidermis naysimon, odatda pigmentli, tuyoq devorini himoyalovchi shox moddasi hosil qiladi. Tuyoqcha tojining teri asosi valiksimon bo'lib, tuyoq devoriga yopishib turadi. Nerv va qon tomirlarga boy.

Teri osti qavati tuyoq aylanasing teri osti qavatiga o'tib ketgan.

Tuyoqcha devori tuyoqcha suyagida yotadi va 2 qavatdan iborat: Epidermis tuyoq kapsulasi devorining eng chuqur pigmentlashmagan yaproqsimon qismini hosil qiladi. Tuyoqcha devorining chin terisi ichki qavati suyakni o'rab turuvchi parda bilan jipslashib ketadi (109-rasm).

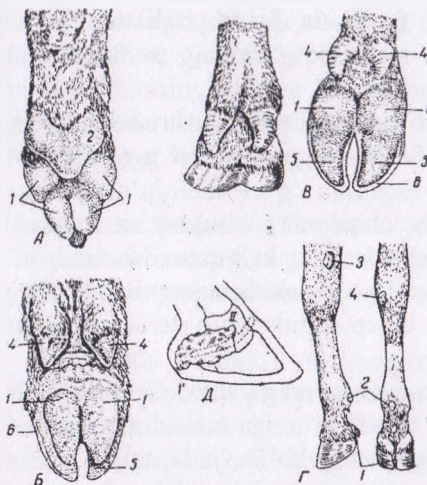
Tuyoqcha kaft qismi epidermis va chin teridan tashkil topgan.

Tuyoq otlarda shox kapsulasi, chin teri va teri osti qavatidan tuzilgan. Tuyoq kapsulasi tuyoq aylanasi, jiyagi, devori, kaft qismi epidermisining hosilasi bo'lib hisoblanadi. Unda tuyoq aylanasi, jiyagi,

devori va kaft qismi farqlanadi. Lekin unda faqatgina devori va kaft qismi ko'zga tashlanadi.

Tuyoq devorining yuqori qismida jiyak ariqchasi bo'ladi, pastki qismi yerga tegib turadi. Tuyoq devorida tuyoq yaltirog'i, jiyak va varaqsimon qavatlar mavjud.

Tuyoq yaltirog'i – tuyoq devorining eng yuza qavati bo'lib, naysimon, yumshoq, elastik, suvda tez shishadigan shox moddasidan tarkib topgan.



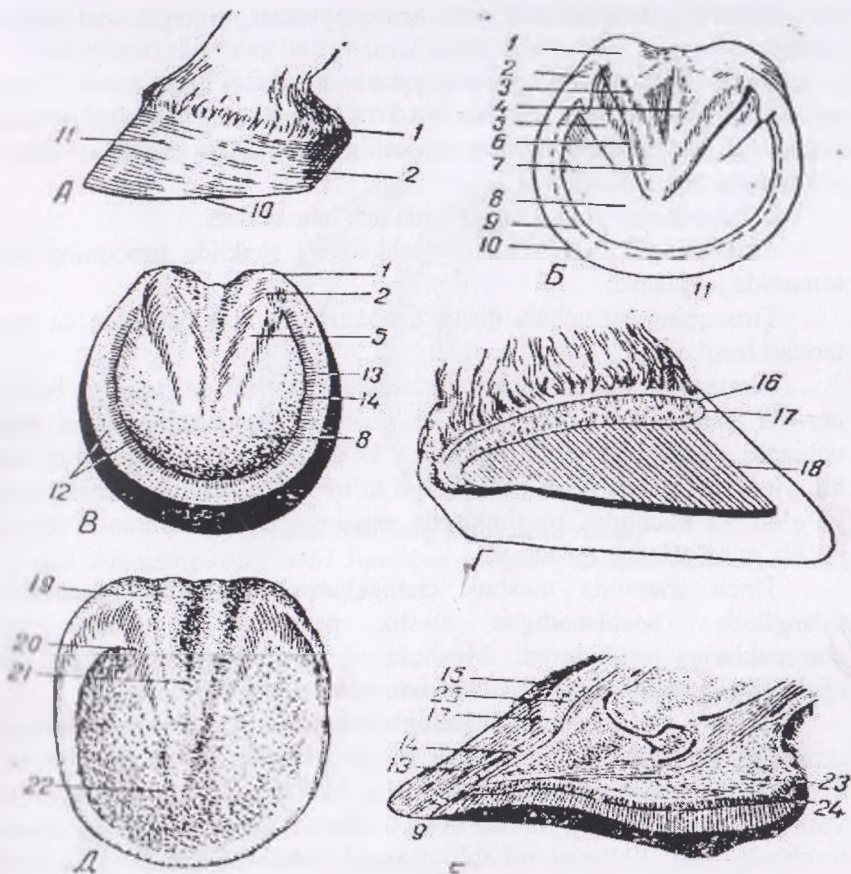
109-rasm. Yumshoq tovon A-it, B-cho'chqa, B-qoramol, Γ-otning yumshoq tovonni, Д-otning yumshoq tovonining tog'ayi. 1-barmoq yumshoq tovonni, 1'-yumshoq tovon tog'ayi, 2-kaftning yumshoq tovonni, 3-bilaguzuk yumshoq tovonni, 4-cho'chqa va qoramolning osilib turuvchi barmoqlari, 5-tuyoq tovonni, 6-tuyoq devori.

Tojsimon yoki o'rta qavati – naysimon tuzilishga ega bo'lib, pigmentlar varaqsimon yoki ichki qavati pigmentlashmagan, oqsil yumshoq varaqlardan iborat. Bu qismning varaqchalari tuyoq devori ortida yuqoridan pastga qarab joylashgan va yuza tomondan tojsimon qavat bilan qo'shilishadi. Shuning uchun ham tuyoq devorining kaft chetida tuyoqning oq yo'li (liniyasi) ko'rinish turadi. Tuyoq devori yerga o'tkir burchak hosil qilib tegib turadi.

Teri kapsulasining kaft qismi naysimon shox qavatdan iborat bo'lib, u tuyoqning devor qismi bilan va yumshoq tovonning strelkasi bilan qo'shilish ketadi. (110-rasm).

Tuyoq terisining asosi tuzilishiga ko'ra tuyoq aylanasi, tuyoq jiyagi, devori va kaft qismi terisining asosiga bo'linadi. Bu qismida juda ko'p ekstraretseptorlar bo'lib, sezish funksiyasini bajaradi.

Tuyoqning teri osti qavati faqatgina tuyoq aylanasi va jiyagida yaxshi rivojlangan.



110-rasm. Tuyoqning tuzilishi.

A-oldingi oyoq tuyog'i, B-o'q yuzasi, B-tuyoq kapsulasining ichki yuzasi, Γ-tuyoqning asosiy teri qismi, Д-asosiy terining o'qcha yuzas, E-tuyoqning bo'ylama kesimi: 1-yumshoq tovon yostiqlasining mag'iz qavat, 2-burchak burmasi, 3-oyoq strelkasi, 4-oyoqchalararo ariqcha, 5-burma qismi, 6-strelkaning yon ariqchasi, 7-strelka uchi, 8-tuyoqning muguz o'qchasi, 9-tuyoqning oq chizig'i, 10-tuyoq devorining oqcha cheti, 11-tuyoqning muguz devori, 12-tuyoq devori aylanasining cheti, 13-devorning aylana qavati, 14-devorning varaqli qavati, 15-tuyoq yaltirog'i, 16-tuyoq jiyagining asosiy terisi, 17-tuyoq aylanasining asosiy terisi, 18-tuyoq devorining asosiy terisi, 19-yumshoq tovonning asosiy terisi, 20-devor burmasining asosiy terisi, 21-strelka terisining asosi, 22-o'qchaning asosiy terisi, 23-yumshoq tovon strelkasining teri osti yostiqlasi, 24-yumshoq tovon bozi, 25-tuyoq aylanasining teri osti qavati.

Tirnoq uch qismdan iborat: tirnoq aylanasi, tirnoq devori va kaft qismi.

Tirnoq aylanasi terining tirnoqqa o'tadigan joyi hisoblanadi. Tirnoq aylanasing epidermisi va chin terisi III barmoqning ariqchasiga kirib boradi va u yerda tirnoq kapsulasining ildizi kirib turadigan tirnoq ariqchasini hosil qiladi.

Tirnoq devori yoki tirnoq yuzasi deb ham ataladi.

Tirnoqning kaft qismi – ingichka yo'l shaklida tirnoqning kaft tomonida joylashadi.

Tirnoqning bu uchala qismi tirnoqning shox kapsulasini va chin terisini hosil qiladi.

Changallar o'zgargan keratinlashgan epidermisdan tuzilgan bo'lib, har bir barmoq, shu jumladan, rudimentar barmoqning distal yoki uchinchi falangi uchini qoplaydi. Ular distal falangni yurganda himoyalaydi va yer bilan ushlanishni ta'minlaydi. Itlarning changallari yo'g'on va kuchlidir, mushuklarda esa ingichkaroq, ammo o'tkirroq bo'lib, qurol sifatida qo'llanadi.

Tinch sharoitda mushuk changallarini ikkinchi va uchinchi falanglardan boshlanadigan elastik paychalar yordamida teri cho'ntaklariga tortib turadi. Mushukning barmoq muskullari qisqarib elastik paychalar taranglashadi va changallar tashqariga chiqadi.

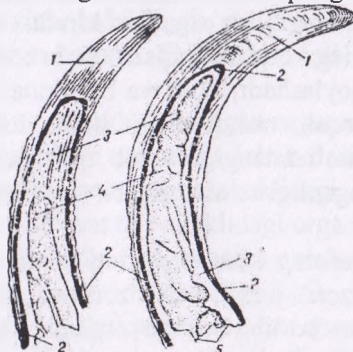
Har bir changal epidermisning Gultoji chegarasi deb ataladigan ixtisoslashgan sohasidan o'sadi, u esa teri burmasining ostida yotadi. Changal ikkita qattiq, ikki tomonlaridan qisilgan bo'lib, ularning orasi yumshoqroq shoxsimon modda bilan to'lgan. Changal negizidagi derma tomirlarga boy bo'lgani sababli changal kalta kesilganda osonlikcha qonaydi. Changal to'xtamasdan o'sadi, me'yorda ishqalanish esa ularni o'sib ketishiga qo'ymaydi. Ammo, ko'pchilik itlarning changallari haddan ziyod o'sib ketib, doira shaklida qayriladi va barmoq yumshoqlariga qadalishi mumkin. Alohida e'tibor rudimentar barmoqlarga qaratilishi kerak, chunki ular erga tegmaydi va tabiiy ishqalanmaydi.

Shoxning tuzilishi. Shox epidermis va chin teridan tashkil topgan. Epidermis shox kapsulasini hosil qiladi. Chin terisi peshona suyagidagi shox o'simtasining suyak pardasi bilan qo'shilishib ketadi. U qon tomirlarga boy. Shoxda asosan, ildizi tanasi va uchi farqlanadi.

Shox ildizi shoxning eng nafis qismi bo'lib, peshona terisiga o'tish joyida bo'ladi. Shox tanasi ildizdan to shox uchigacha davom etadi va

shoxning eng yo'g'onlashgan, qalin qismi hisoblanadi. Shox uchi o'tkirlashgan shoxning oxirgi qismi hisoblanadi.

Shoxning g'ilofiga bir qancha halqalar bo'lib, u shox kapsulasining o'sish tezligiga bog'liq. Qorako'l qo'ylarining shoxi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Shimol bo'g'usining shoxi esa tarmoqlangan bo'ladi (111-rasm).



111-rasm. Shoxning kesilgan ko'rinishi

1-shox, 2-shoxning asosiy terisi, 3-peshona suyagining shoxsimon o'simtasi, 4-shox o'simtasi bo'shlig'i, 5- shilimshiq parda.

Nazorat savollari

1. Teri qoplamasi tizimiga umumiy morfofunktsional tavsif bering?
2. Terining anatomik tuzilishini aytib bering?
3. Terining hosila organlarini anatomik tuzilishini hayvon organlarida ko'rsatib bering?
4. Teri qoplamasi nima?
5. Terining qavatlari.
6. Terining chin qavatini tuzilishi.
7. Teri bezlari qaysilar va ularning anatomik tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
8. Junning tuzilishi.
9. Hayvonlarda junning qanday xillari farqlanadi?
10. Teri hosilalariga qaysi organlar kiradi?

OVQAT HAZM QILISH VA NAFAS OLISH ORGANLARINING TUZILISHI

Ichki organlarga umumiy tavsif.

Ichki organlar murakkab sistemadir. Ularning hammmasi umurtqa pog'onasi ostida joylashadi. Ichki organlar sistemasiga ovqat hazm qilish, nafas olish, ayiruv va ko'payish organlari kiradi.

Ichki organlarning ko'pchilik qismi qorin bo'shlig'i, ko'krak qafasi va tos bo'shlig'ida joylashadi, bosh va bo'yinda kamroq bo'ladi. Ichki organlar teshiklar orqali, tashqi muhit bilan doimiy aloqada bo'ladi. Hayvon organizmi ko'ndalangiga kesib qaralganda tanadagi organlar qaysi tartibda joylashganligi va ularning bir – biri bilan bog'lanishi yaqqol ko'rinadi.

Tuban hayvonlarning ichki organlari takomillashmagan. Ularning qizilo'ngachi, oshqozoni, jigari, oshqozon osti bezlari, ichaklari, og'iz bo'shlig'i rivojlangan bo'lib, boshqa organlari yaxshi rivojlanmagan. Ayirish va ko'payish organlari hazm organlariga qo'shilib, tuban sut emizuvchilarda va qushlarda – kloaka hosil qiladi. Bunday tuzilish, asosan, suvda, ba'zi quruqlikda yashovchi hayvonlar uchun xosdir. Quruqlikda yashovchi yuqori hayvonlarning nafas olish, ayirish va ko'payish organlari hazm organlaridan butunlay ajralib, maxsus yo'llarga aylangan. Sut emizuvchilardan bir teshiklilar oddiy tuzilgan.

Har xil hajmli nay shaklidagi hazm organlarining ichki yuzasi epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, ularning bo'rtishidan turli shakldagi bezlar kelib chiqqan. Umuman, epiteliy to'qimalari ichki organlarning eng muhim qismi hisoblanadi. Epiteliy to'qimalari organlarning vazifasiga qarab, har xil tuzilgan bo'ladi. Masalan, og'iz bo'shlig'ida, qizilo'ngach va kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qorin, to'r qorin va qatqorin devorlarida ko'p qavatli yassi epiteliy to'qimalari bo'lib, ular himoya vazifasini bajaradi. Nafas olish organlari va tuxumdon yo'lida tebranuvchi epiteliy to'qimalari uchraydi. Ular tebranishi natijasida organizmni har xil begona narsalardan tozalaydi, tuxum yo'lida esa tuxum hujayrasini bachadonga surish uchun xizmat qiladi. Ichak devorlarida jiyakli epiteliy to'qimalari bo'lib, ular oziq moddalarni shimish uchun xizmat qiladi. Tananing faqat bir organida jinsiy hujayralar hosil bo'lib, ular naslni davom ettirish uchun xizmat qiladi. Organizmning nay shaklidagi organlari devorini quyidagi qavatlar: ichki qavat – shilimshiq parda; uning ostki pardasi; muskul parda va zordap (seroz) parda hosil qiladi.

Shilimshiq parda hazm qilish organlarini hosil qiluvchi nayning ichki yuzasida joylashadi. Uning devori doim nam holda bo'lib, juda ko'p qon, limfa tomirlari bilan ta'minlangan. Shuning uchun ham normal holatda uning rangi qizg'ish bo'ladi. Shilimshiq qavatda juda ko'p tukchalar (vorsinkalar) bo'ladi. Ingichka ichaklarda shilimshiq osti qavati bo'lib, u ba'zi joyda zich, ba'zi joyda esa siyrak, masalan, tish milkida juda zich va harakatsiz bo'ladi. Shilimshiq osti qavati tagida muskul qavati joylashadi.

Muskul parda nay shaklida tuzilgan organning eng kuchli qavati bo'lib, u qisqarib – yozilishi natijasida ichak doimo harakatda bo'ladi. Muskul parda ikki qavatdan: aylana shaklidagi ichki va uzun tashqi qavatdan tuzilgan. Ichki qavat nay shaklidagi organni o'rab turadi, tashqi qavat tolalari esa ichak nayining uzunasiga qarab o'tadi. Bu qavat kelib chiqishi jihatdan silliq muskul to'qimasiga kirib, vegetativ nerv tolalari bilan harakatga keladi. Muskul pardaning har qaysi qavati o'z tomoniga qisqarib, ichak nayini to'liqsimon harakatlantiradi. Bunday harakat natijasida ichak nayidagi ovqat surilib, oziq moddalari uning devoriga shimila boradi. Agar ichak harkati to'xtasa, organizmda tez o'zgarish paydo bo'lib hayvon tez kasallanadi. Ichak devorlarida kuchliog'riq paydo bo'ladi.

Seroz (zardap) parda ichak nayining tashqi yuzasini o'rab olgan bo'ladi. U o'zidan doim zardob suyuqligi ajratib, ichaklar va boshqa organlar ustini namlab turadi. Bunda organlarning bir – biriga ishqalanishi kamayadi. Seroz parda to'siq vazifasini bajarib, organizmni har xil mikroob va bakteriyalardan ham saqlaydi.

Seroz parda juda nozik biriktiruvchi qavat – seroz parda asosi hamda yassi epiteliy qavat – mezoteliydan tuzilgan. Nay shaklidagi organlarning devorida limfoid hosilalar juda ko'p bo'ladi, ular limfoid tugunlar ham deyiladi. Bular ichak devoridan shimilib o'tgan oziq moddalar tarkibidagi har xil keraksiz narsalarni (bakteriya, mikroblarni) tutib qoladi. Epiteliy to'qimalaridan har xil bezlar (jigar, me'da osti bezi) ham paydo bo'ladi. Ularning ba'zilari ichki sekretiya bezlariga (qalqon bezi, qalqon bezi yonidagi bez va hokazolarga) aylanib ketadi. Naysimon organlar devorida nervlar ko'p, ular har xil harakatlarni vujudga keltiradi.

Tananing seroz parda bo'shlig'i.

Ichki organlar seroz pardaga o'ralgan bo'ladi. Seroz parda organizmda juda muhim vazifa bajaradi. Sut emizuvchi hayvonlarning embrion rivojlanishi davrida juft seroz parda bo'shlig'i paydo bo'ladi. Bu bo'shliq mezoblast qavati yon plastinkalarning o'ng va chap charaqlari

bo'shlig'idan kelib chiqadi. Varaqlarni tashqi qismi tana devoriga yopishadi. Bu parietal varaq; ichki tomonga qaragani esa ichak nayiga qo'shilib, visseral varaq hosil qiladi. Shunday qilib, parietal va visseral varaqlar o'rtasida tananing seroz parda bo'shlig'i hosil bo'ladi. Visseral varaqning yuqori va pastki qismlari bir-biri bilan qo'shilib, ichak nayining yuqori va pastki tutqichi ni hosil qiladi.

Embrion rivojlanib borishi protsessida ko'krak qafasida yurak paydo bo'ladi, shunda seroz parda bo'shlig'i ikkiga bo'linadi: ko'krak va tana selomi hosil bo'ladi. Ko'krak selomidan ajralgan seroz parda yurakning ustki qismini o'rab, yurak xaltachasi, ya'ni perikardni hosil qiladi. Seroz pardaning qolgan qismi o'pkaning ustini o'rab, o'ng va chap plevra bo'shliqlari hosil qiladi. Ko'krakdagi seroz parda ham bir qancha qismlarga bo'linadi. Plevra ko'krak fassiyasiga mahkam birlashib ikkita plevra xaltachasini hosil qiladi, u xaltachalar oralig'idagi bo'shliqda plevra suyuqligi bo'ladi. Har qaysi plevra xaltachasi ikkita varaqqa bo'linadi: 1) parietal plevra – qovurg'a tomonga o'tib, qovurg'a plevrasini, diafragma tomonga o'tib, diafragma plevrasini hosil qiladi; 2) visseral varaq o'pka bo'laklarini o'rab turadi. Parietal varaq o'ng va chap o'pka oralig'iga tushib, oraliq plevrani hosil qiladi, uning ostida kekirdak, qizilo'ngach, aorta, nerv va limfa tugunlari joylashadi.

Embrionning rivojlanishi bilan ichki organlar ham rivojlana boradi. Natijada qorin bo'shlig'idagi ichak pardasining pastki qismi yo'qolib, selom bitta bo'shliqqa aylanadi.

Qorin bo'shlig'ini hosil qilishda qorin muskullari, tos suyagi, bel umurtqalari va diafragma qatnashadi. Qorin muskullarining ichki yuzasi ko'ndalang fassiya bilan, ustki yuzasi seroz parda bilan o'ralgan, u qorin pardasi deyiladi. Bu pardadan ichki tomondagi organlarga o'tgan qism *visseral seroz parda* deyiladi. Ichki nayga kelib qo'shiladigan parda uzun bo'lsa, ichak tutqich, kalta bo'lsa pay yoki burma deyiladi. Seroz parda erkin joylashib, undan charvi hosil bo'ladi. Qorin bo'shlig'idagi seroz parda tos bo'shlig'idagi organlarga o'tib, bir qancha burma hosil qiladi:

a) siydik-jinsiy organ burmasida urg'ochi hayvonlarda bachadon, erkak hayvonlarda esa pufaksimon bez urug' yo'lining oxirgi uchi joylashadi;

b) kindik-siydik xaltachasining yon burmasi tos suyagining yon devoridan siydik xaltachasining ustiga o'tadi;

v) siydik xaltachasi va kindikning o'rta qismi payi qovuqdan tos bo'shlig'i va qorin devorining pastki qismiga tushadi.

Urg'ochi hayvonlarning to'g'ri ichagi bilan siydik-jinsiy burmasi oralig'ida to'g'ri ichak-bachadon bo'shlig'i, siydik xaltachasi bachadon bo'shlig'i bor. Erkak hayvonlarda to'g'ri ichak bilan siydik xaltachasi orasida to'g'ri ichak-siydik xaltachasi bo'shlig'i bo'ladi.

Tana bo'shliqlari va bo'linishi.

Hayvon tanasi organizmdagi bo'shliq ko'rinishidagi alohida sohalariga bo'linadi. Ular ichki organlar va suyuqliklar bilan to'liq to'lgan bo'lishiga qaramasdan, juda kamgina qismi ochiq bo'shliqdan iborat. Tana bo'shlig'ining barcha qismi zardob parda va endoteliy bilan qoplangan. Uzlüksiz yaxlit epiteliy suyuq yoki zardob-moylovchi suyuqlik ishlab chiqarish xususiyatiga ega. Bu ichki muhit suyuqligidan oqsil tabiatli shilimshiqi bilan farqlanib, himoya vazifasini bajaradi. Zardob suyuqligi bo'shliq yuzasi va organlar oralig'ini namlab turadi.

Tanada uchta: ko'krak, qorin, tos bo'shliqlari farq qilinadi.

Ko'krak bo'shlig'ining kirish qismi birinchi ko'krak umurtqasi, birinchi juft qovurg'alar va to'sh suyagi dastasidan tashkil topgan va chiqish yoki kaudal qismi diafragma bilan chegaralanadi. Ko'krak qafasi yuzasi hamda unda joylashgan organlarni qoplab turuvchi zardob parda *plevra* deb yuritiladi. Ko'krak bo'shlig'i ikkita plevral bo'shliqqa bo'lingan. Har bir bo'shliq bitta o'pka hamda plevral zardob suyuqligidan tashkil topgan. O'pkalar visseral plevra bilan o'ralgan bo'lib, u o'pka plevrasi deb yuritiladi. Ko'krak bo'shlig'i biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan vertikal to'sqich orqali o'ng va chap qismlarga bo'linadi va u oraliq deb yuritiladi. Oraliq plevral bo'shliqni ikkiga bo'lib turuvchi va parietal plevraning ikki qatlamidan hosil bo'lgan bo'shliq hisoblanadi. U yurakning perikardi, yurak, kekirdak, qizilongach va yosh hayvonlarda ayrisimon bezni saqlaydi.

Perikard ko'krak bo'shlig'ining oraliq chegarasida bo'lib, unda yurak joylashadi. U ikki qavatli parda bo'lib, ikkala qavatning oralig'i zardob suyuqligi bilan to'lgan va bu suyuqlik namlab turuvchi material sifatida xizmat qiladi hamda yurakni erkin ishlashiga imkon yaratadi.

Ayrim kasalliklar jarayonida mazkur bo'shliqqa suyuqlik to'planib qolishi mumkin. Bunga misol tariqasida plevrit, ya'ni zardob pardaning yallig'lanishini keltirish mumkin. Buning natijasi nafas jarayonida muammo keltirib chiqaradi.³

Nafas olish organlari organizm bilan tashqi muhit o'rtasida gazlar almashinuvini ta'minlaydi. Quruqda yashovchi hayvonlar havo

³ Victoria Aspinall, Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

kislorodi, suvda yashovchi hayvonlar esa suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Tirik organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji juda katta. Masalan, itlar ovqatsiz uch hafta, suvsiz uch kungacha yashashi mumkin, ammo kislorodsiz uch minut yashay olmaydi.

Nafas olish organlari orqali gazlar almashinuvidan tashqari, ular yana bir qancha vazifalarni bajaradi: burun bo'shlig'i hid bilish, hiqildoq ovoz chiqarish, o'pka esa suv bug'latish uchun xizmat qiladi.

Qorin bo'shlig'i ko'krak bo'shlig'ining kaudal tomonida joylashib, kranial tomondan diafragma bilan, kaudal tomondan esa tos bo'shlig'i bilan chegaralangan. Umuman olganda, qorin bo'shlig'i bilan tos bo'shlig'i o'rtasida aniq chegara yo'q. Qorin bo'shlig'ining ichki yuzasi zardob parda bilan qoplangan bo'lib, u qorin pardasi deb yuritiladi. Ushbu yaxlit varaq qorin bo'shlig'ida yopiq bo'shliqni hosil qiladi. Qorin pardasi ikki qavatdan iborat bo'lib, tashqi parietal pardasi qorin bo'shlig'ini, ichki visseral bo'shlig'i esa ushbu bo'liqda joylashgan organlarni qoplab turadi. Qorin bo'shlig'i kam miqdorda namlab turuvchi zardob suyuqligini saqlaydi va qorin pardasi suyuqligi deb yuritiladi hamda organlarning erkin harakatini ta'minlaydi, organlarni qorin pardasiga yopishib qolishining oldini oladi. Qorin pardasining visseral qavati organlarni bir-biridan ajratib turish, qorin bo'shlig'ida ushlab turish, organlarga tomirlar va nervlarni o'tkazish vazifasini bajaradi. Bularning barchasi ichak tutqichi nomini olgan. Burma tutqichlari joylashuviga ko'ra turlicha nomlanadi. Masalan, o'n ikki barmoq ichak tutqichi, tuxumdonni tutib turuvchi burma deyiladi.

Qorin pardasining ayrim joylarida mayda tomirlar va yog'dan tashkil topgan charvi hosil qilib, u katta va kichik charvilarga bo'linadi. Katta charvi oshqozonning katta burmasidan, kichik charvi esa oshqozonning kichik burmasidan kelib chiqadi.⁴

Hazm organlari eng muhim va murakkab tuzilgan sistema bo'lib hayvon organizmining rivojlanishi bilan bog'liqdir. Shuning uchun ham sodda hayvonlar hazm organlarining tuzilishi ancha oddiy bo'ladi. Hayvonlar rivojlanib borgan sari, hazm organlari ham murakkablashib boradi. Suvda yashovchi umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning hazm organlari nafas olish organlari bilan juda ham bog'liq bo'ladi, chunki ular yonma-yon joylashadi. Nafas olish organlari quruqlikda yashovchi hayvonlarda ovqat hazm qilish organlarining boshlanish joyidan kelib

⁴ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

chiqadi. Bu har ikkala organ ko'krak, qorin va tos bo'shliqlarida joylashadi. Ovqat hazm qilish organlarning hajmi katta bo'lib, organizmda murakkab moddalar almashinuvi uchun xizmat qiladi.

Tos bo'shlig'i qorin bo'shlig'ining kaudal tomonida bo'lib, unda siydik pufagi, to'g'ri ichak va ko'payish jinsiy organlari joylashadi. Bunda ko'krak va qorin bo'shliqlariniki kabi hech qanday chegara bo'lmaydi. Qorin pardasining davomi tos bo'shlig'ining oldingi bo'limigacha yetib keladi va ikkala bo'shliqda ham joylashgan organlarni (masalan, siydik pufagi, ko'payish organi, ichak) o'rab oladi.

Tirik organizmda doim moddalar almashinuvi protsessi sodir bo'lib turadi, buning natijasida keraksiz moddalar (jumladan, siydik) paydo bo'ladi. Siydik ayirish organlari bu moddalarni ishlash va ularni vaqtincha saqlab turish, keyin tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Siydik ayirish organlari anatomik tuzilishi jihatidan jinsiy organlar bilan bir xil bo'lsa ham, funksiyasi butunlay farq qiladi.

Ko'payish organlari erkak va urg'ochi hayvonlarning urchish organlariga bo'linib, nasl qoldirish vazifasini bajaradi. Erkak hayvonlarning jinsiy organlari erkak jinsiy hujayralar – sperma ishlab chiqaradi. Spermlar urg'ochi jinsiy hujayralar – tuxum bilan qo'shilib urug'lanishi natijasida embrion, ya'ni yosh organizm paydo bo'ladi. Erkak hayvonlar jinsiy organlariga: juft urug'don, urug' xaltasi, urug' yo'li, qo'shimcha jinsiy bezlar va jinsiy a'zo kiradi. Urg'ochi hayvonlar jinsiy organlariga: juft tuxumdon, tuxum yo'li, bachadon, qin, qin dahlizi, uning tashqi lablari va klitor kiradi. Ko'payish organlari boshqa sistemalar bilan, masalan, ovqat hazm qilish, nafas olish, qon aylanish va nerv sistemalari bilan bevosita bog'liq bo'ladi, chunki butun kerakli moddalarni shu sistemalar orqali oladi.

Hazm organlarining tuzilishi, ahamiyati, vazifalari va bo'limlari

Hazm organlari eng muhim va murakkab tuzilgan sistema bo'lib hayvon organizmining rivojlanishi bilan bog'liqdir. Ovqat hazm qilish organlarning hajmi katta bo'lib, organizmda murakkab protsess – moddalar almashinuvi uchun xizmat qiladi.

Fermentlar saqlovchi shira oshqozon va ingichka ichaklarning ichki ekzokrin bezlari hamda ichak devoridan tashqarida joylashgan oshqozon osti bezi va jigar tomonidan ishlab chiqariladi.

Ovqat hazm qilish jarayoni natijasida oziqa ingichka ichak epiteliysidan qon tomiri kapillyarlariga (aminokislotalar va

monosaxaridlar) va mayda tomirlarga (yog' kislotasi va glitserin) kira oladigan molekulalarga parchalanadi.

Ovqat hazm qilish jarayonida hosil bo'lgan oziqa mahsulotlari bu tana bo'ylab tashiladi va moddalar almashinuvida ishlatiladi.

To'liq parchalanmagan qoldiq, zararli bo'lgan chiqindi moddalar axlat bilan birga organizmdan chiqarib yuboriladi.

Organizmning hayotiyligi energiyaning uzluksizligi bilan ta'minlanadi. Oziqa energiyaning asosiy manbai bo'lib, u organizmga tushgan oziqalardan ovqat hazm qilish tizimida ajratib olinadi, parchalanmagan qoldig'i chiqariladi.

Ovqat hazm qilish jarayoni bir nechta bosqichda amalga oshadi:

- oziqani organizm tomonidan qabul qilish – bu og'iz bo'shlig'ida ro'y beradi;

- oziqani kichik kimyoviy birliklarga parchalash – bu jarayon oshqozon va ingichka ichakda ro'y beradi;

- hosil bo'lgan kimyoviy birliklarni qon va jigarga o'tkazish - bu jarayon ingichka ichaklarda amalga oshiriladi;

- moddalar almashinuvi jarayonida kimyoviy birliklar energiyaga aylanadi va tananing barcha organlari tomonidan foydalaniladi – bu jarayon asosan jigarda ro'y beradi;

- o'zlashtirilmagan qoldiq moddalarni organizmdan chiqarish yuborish.⁵

Hazm organlari quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

- o'z atrofini o'ragan tashqi muhitdan har xil qattiq va yumshoq moddalarni oladi;

- og'iz bo'shlig'idagi organlar yordamida ovqatni yutishga tayyorlaydi;

- halqum, qizilo'ngach yordamida ovqatni oshqozonga o'tkazib, har xil shiralar yordamida shimilishga tayyorlaydi;

- tayyorlangan oziq moddalarni ichak devoriga o'tkazib, oziq qismlarni shimish va qoldiq qismlarini tashqariga chiqarib tashlash vazifalarini bajaradi.

Ovqat hazm qilish sistemasi to'rtta katta bo'limga: 1) bosh bo'lim; 2) oldingi bo'lim; 3) o'rta bo'lim va 4) keyingi bo'limlarga bo'lib o'rganiladi.

⁵ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

Bosh bo'limiga og'iz bo'shlig'i va uning atrofidagi organlar: lab, lunj, tish, milklar, til, qattiq va yumshoq tanglay, so'lak bezlari va halqum kiradi. Bu organlar ovqatni olib, yutishga tayyorlaydi.

Lab yuqorigi va pastki bo'limdan iborat bo'lib, ular bir-biri bilan qo'shilishi natijasida og'iz teshigini hosil qiladi. Yuqorigi va pastki labning bir-biriga qo'shilgan joyi bo'lib, bu joy burchak hosil qiladi. Lablarning shakli har xil hayvonlarda turlicha bo'lib, harakati ham har xildir. Masalan, bir tuyoqli va kavsh qaytaruvchi mayda hayvonlar labi harakatchan, qoramol va cho'chqalarniki esa kam harakat bo'ladi. Ularning bunday bo'lishi anatomik tuzilishiga bog'liq, qoramollarning yuqori labida burun-lab yaltirog'i (ko'zgusi) bo'ladi. Lablarning tashqi yuzasi teri, o'rta muskul va ichki shilimshiq pardadan iborat. Lablar og'iz bo'shlig'ining oldingi qismini o'pib turish uchun xizmat qiladi. Terisining ustki qismida ta'sirni sezuvchi jun bo'ladi. Lablarning shilimshiq pardasida so'lak bezlari bo'lib, ular doim suyuqlik ishlab chiqarib, lablarni namlab turadi.

Lunj tuzilishi jihatdan labga o'xshash bo'lib, teri muskul, shilimshiq pardadan iborat. Lunjlar og'iz bo'shlig'ining yon devori hisoblanadi. Ularning orqa qismi oxirgi jag' tishlargacha yetib boradi. Lunjlarga bir qancha yuz bo'limi muskullari kelib birlashadi. Ularning shilimshiq pardasi ko'p qavatli epiteliy bilan qoplangan. Lunjda so'lak bezlari bo'lib, ular shilimshiq pardaga hamda muskullarga yaqin joylashadi va doim suyuqlik ishlab chiqaradi. Bular yuqori va pastki so'lak bezlaridan iborat. Lunjning 3, 4, 5-jag' tishlari ro'parasida quloq orqasi so'lak bezining chiqarish yo'li ochiladi. Qoramol va otlarning lunji boshqa hayvonlarnikiga qaraganda ancha qalin bo'ladi.

Milklar hamma tishlar ildizini har tomonlama o'rab oladi. Milkning to'qimalari juda zich va qon tomirlari ko'p bo'ladi.

Tish juda qattiq organ bo'lib, murakkab vazifani bajaradi. Hayvonlarda tish bo'lib, ular yashash sharoitiga qarab, butun evolyutsiya davrida bir qancha shakl o'zgarishlariga uchragan. Paleontologlar tishlarning shakl o'zgarishlarini o'rganib, hayvonlarning ibtidoiy tarixini izoxlab beradilar. Ibtidoiy tishlar juda qiz, konus shaklida bo'lib, terming plakoid tangachalaridan kelib chiqqan. Tishning mezenxima hajayralari ko'p qavatli epiteliy to'qimalaridan so'rg'ich shaklida ko'tarilib chiqadi. So'rg'ichsimon o'simtani epidermis hosil qiluvchi hujayralar o'rab oladi va ular

emaloblast deyiladi. So'rg'ichsimon o'simtaning ichki qismida ham shunga o'xshash epiteliy hujayralari bo'lib, ular *dentinoblast* deyiladi.

Ana shu moddalardan tishning ustki – *emal* qatlami va ichki – *dentin* qismi paydo bo'ladi. Kelajakda paydo bo'ladigan tish o'simtaning ildiz qismi sement moddasi bilan qoplanadi. Dastlab chiqqan tishlar juda kuchsiz bo'lib, og'iz bo'shlig'ida tartibsiz joylashadi. Bunday holatni suvda yashovchi hayvonlarda ko'rish mumkin, chunki ular suvda erigan yumshoq moddalarni ushlash uchun xizmat qiladi. Tishlarning tez-tez almashinuvi *polifiodantizm* deyiladi.

Suv hayvonlari quruqlikka chiqib, dag'al oziq iste'mol qilishi natijasida yuqori labi rivojlanadi hamda tishlari murakkablashib mustahkamladi va og'izda tartib bilan joylashadi. Tishlarning soni kamayadi, ustki qismi yeyiladigan bo'lib qoladi.

Tishlar funksiyasiga, tuzilishi va joylashishigi qarab, kurak tish, qoziq tish va oziq tishga bo'linadi.

Kalta koronkali tishlar – konus shaklidagi qadimgi tishlar murakkablashib, ularda milkdan chiqib turadigan qism, ya'ni koronka paydo bo'ladi. Tish ildizi va koronkasi oralig'ida qalinlashgan joy bo'ladi.

Konus shaklidagi (gaplodont) tishlar oziqni mahkam tutish uchun xizmat qiladi. Yuzasida uchta do'ngchasi va bitta ildizi bo'lgan (protodont) tishlar oziqni og'izda tutib turadi. Ezuvchi yuzasida bir-biriga teng uchta do'ngi va ikkita ildizi bo'lgan (trikodont) tishlar oziqni maydalaydi. Uch tuberkulyar tishlarning uchta do'ngchasi bir-biriga teng bo'lib, uchburchak shaklda joylashadi. Bundan tashqari, 4 – 5 – 6 do'ngchali tishlar ham uchraydi. Bunday tishlar cho'chqalarda va yirtqich hayvonlarda bo'ladi.

Uzun koronkali tishlarning ustki yuzasi burmasi bo'lib, ular burmali (lofodont) tishlar deyiladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar tishning konusi, koronkasi va ezuvchi yuzasi oy shaklida egik bo'lib, ular chuqurchali (selenodont) tishlar deyiladi. Bularning yuzasida ham sement moddasi bo'ladi.

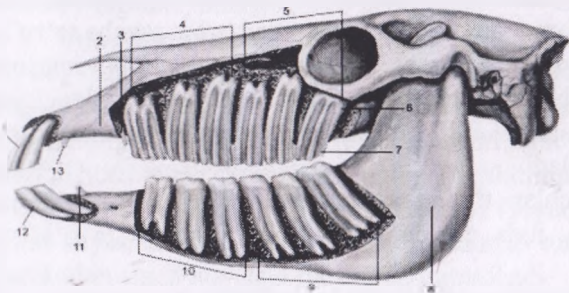
Og'iz bo'shlig'ining old tomonidagi tishlar kurak tishlar – *dentis incisiva* deyiladi, ular oziqni kesib olish uchun xizmat qiladi. Kurak tishlar oddiy tuzilgan, ya'ni bitta ildiz va koronkadan iborat. Kurak tish hayvonlarda 6 ta bo'lib, I harfi bilan belgilanadi.

Oziq, ya'ni yirtqich tishlar ancha rivojlangan, bo'yi uzun, o'tkir, ildizi bitta bo'ladi. Bu tish oziqni yirtib yorish uchun, yovvoyi cho'chqa

kabi ba'zi hayvonlarda himoya vazifasini bajaradi. Bu tish jag'ning har tomonida bo'lib, C harfi bilan belgilanadi. Jag' tishlar har tomonda 6 tadan bo'lib, ikkiga (kichik va katta tishlarga) bo'linadi.

Kichik jag' tishlar yuzasi notekis bo'lib, ular oziqni ezib beradi. Kichik jag' tishlar og'iz bo'shlig'ining oldingi tomonida 3 tadan joylashgan, ular P harfi bilan belgilanadi.

Katta jag' tishlar keng va yaxshi rivojlangan, ular oziqni chaynab, maydalab beradi. Katta jag' tishlar har tomonda 3 tadan joylashgan bo'lib, M harfi bilan belgilanadi (112-rasm).



112-rasm. Doimiy tishlar:

1—yuqorigi kurak tishlar; 2—diastema; 3—birinchi yirtqich tish; 4—ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi kichik jag' tishlar (premolyar); 5—birinchi, ikkinchi va uchinchi katta jag' tishlar (molyar); 6—tish ildizi; 7—tishning yuqorigi qismi; 8—pastki jag' shoxchasi; 9—birinchi, ikkinchi va uchinchi katta jag' tishlar (molyar); 10—ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi kichik jag' tishlar (premolyar); 11—pastki qoziq tish; 12—pastki kurak tishlar; 13—yuqorigi qoziq tish.

Hayvonlarda tishlar soni turlicha bo'ladi, ularni aniqlashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

Sut tishlar

Doimiy tishlar

$$1\frac{0}{8}C\frac{0}{0}P\frac{6}{6}M\frac{6}{6}=20$$

Kavsh qaytaruvchilarda

$$1\frac{0}{8}C\frac{0}{0}P\frac{6}{6}M\frac{6}{6}=32$$

Otlarda (ayg'irlarda)

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{6}{6}=28$$

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{6}{6}M\frac{6}{6}=40$$

Cho'chqalarda

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{6}{6}=28$$

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{8}{8}M\frac{6}{6}=44$$

Itlarda

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{8}{8}=32$$

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{8}{8}M\frac{4}{6}=42$$

Mushuklarda

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{6}{4}=26$$

$$1\frac{6}{6}C\frac{2}{2}P\frac{6}{4}M\frac{2}{2}=30$$

Til muskul organ bo'lib, og'iz bo'shlig'ida joylashadi. Til harakatchan bo'lib, oziqni chaynashda, mazasini bilishda va yutishda, suv ichishda muhim rol o'ynaydi. Tilning atrofini bir qancha organlar: tish, lunj, lablar, tanglay chegaralab turadi.

Tilni harakatga keltirishda, asosan, ikki xil muskul: tilning o'z muskuli va til osti suyagining muskuli qatnashadi. Tilning ustki yuzasini o'rab turadigan shilimshiq parda ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan, ustki tomondagi epiteliy muguzlashgan bo'ladi.

Hayvonlar tili quyidagi qismlarga bo'linadi: a) tomoqqa yaqin joyda tubi, b) tanasi, tananing ustki yuzasi va ikki yon qismi bor; v) uchki qismi bo'ladi. Tilning ustki tomondagi shilimshiq pardadan bir qancha so'rg'ich bo'rtib chiqadi, ular ipsimon, zamburug'simon, konussimon, novsimon va bargsimon bo'ladi. Ipsimon va konussimon so'rg'ichlar kavsh qaytaruvchilarda mexanik funksiya bajarib, qolganlari oziqning ta'mini bilish uchun xizmat qiladi.

Ipsimon so'rg'ichlar tilning butun ustki yuzasi, qisman, yon tomonlarida joylashib, juda mayda va ko'p, baxmal tukiga o'xshash bo'ladi.

Konussimon so'rg'ichlar til ildizida joylashadi.

Zamburug'simon so'rg'ichlar tilning ipsimon so'rg'ichlari orasida joylashadi.

Novsimon so'rg'ichlar tilning ildiz qismida joylashib, anchagina yirik bo'ladi.

Bargsimon so'rg'ichlar anchagina ko'tarilgan, yaxshi rivojlangan va bir qancha taramlarga bo'lingan bo'ladi. Til ildizining shilimshiq pardasi ichida suyuqlik ishlab chiqaradigan bezlar bo'lib, ularning teshiklari yaxshi ko'rinib turadi. Teshiklar oralig'ida bodomsimon chuqurchalar bo'lib, ular devorida limfoid hujayralar to'plami bor, bular til bodomi - *tonsilla lingualis* ni hosil qiladi.

Til har xil hayvonlarda turlicha bo'ladi.

Cho'chqalar tili uzun, ingichka, uchliroq bo'lib, unda ta'm biladigan so'rg'ichlarning hammasi uchraydi. Qoramol va qorako'l qo'yilar tilining yuzasi ancha qalinlashgan bo'lib, yostiqlash hosil qiladi, ipsimon so'rg'ichlari muguzlashgan, dag'al va bargsimon so'rg'ichi bo'lmaydi. Bir tuyoqli hayvonlarda til so'rg'ichlarining hammasi yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Til embrion taraqqiyoti davrida og'iz bo'shlig'ining tubida shilimshiq burma shaklida paydo bo'ladi. Hayvonlar suvdan quruqlikka

chiqishi bilan til anchagina o'zgaradi, unda maxsus muskullar, so'rg'ichlar va limfoidlar hosil bo'lib, murakkab organ holatiga kiradi.

Qattiq va yumshoq tanglay

Qattiq tanglay tanglay suyagiga yopishgan bo'lib, og'iz bo'shlig'ining gumbazi holatida joylashadi. Qattiq tanglayning shilimshiq pardasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Uning o'rtasidan tanglay choki o'tadi. Tanglayning shilimshiq pardasi bir qancha ko'ndalang g'ovlar hosil qiladi. Har xil hayvonlarda ularning soni turlicha, masalan, kavsh qaytaruvchida 15-20, cho'chqalarda 20-22, itlarda 9 tagacha, otlarda 16-18 ta bo'ladi.

Yumshoq tanglay, ya'ni tanglay pardasi muskul pardasidan iborat bo'lib, qattiq tanglaydan hiqildoq tomonga osilib tushib turadi. Uning orqa qismi tanglay yoyi tomoni esa qisqa yoriqcha hosil qiladi. Yumshoq tanglayning shilimshiq pardasi tilning ustki tomoniga o'tib, tanglay – til yoyi ni hosil qiladi. Yumshoq tanglayning shilimshiq pardasi ko'p qavatli epiteliy bilan qoplangan. Bu pardada seroz (suyuqlik) bezlari bo'lib, ular doim suyuqlik chiqarib, parda ustini namlab turadi. Yumshoq tanglay harakatlanishida quyidagi muskullar qatnashadi.

Tanglay muskuli burunning ichki teshigi (xoana) chetiga yopishib turadi. Bu muskul ovqatni yutish vaqtida tanglay pardasini ancha qisqartiradi.

Tanglay pardasini ko'taruvchi muskul quloq suyagining muskul o'simtasidan boshlanadi va bosh suyagi asosidan o'tib, tanglay pardasi o'rtasida tugaydi. Bu muskul ovqatni yutish vaqtida yuqoriga ko'tarilib, burun teshigi tomonni yopadi.

Tanglay pardasini ko'taruvchi muskul yuqoridagi muskulning yonidan qanot suyagining ilmog'i tomon o'tadi. Bu muskul qisqarganda ovqat xalqum tomonga o'tadi.

Tanglay bodomchasi bir qancha limfa tugunchalari yig'indisidan va shilimshiq bezchalardan iborat bo'lib, bodomchasimon chuqurcha devorida joylashadi. Bodomcha turli hayvonlarda har xil shaklda bo'ladi.

Cho'chqalarda tanglay pardasi kalta va yo'g'on, bodomcha toq va bir qancha bodomchasimon chuqurchadan iborat. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda tanglay pardasi hiqildoq usti tog'ayigacha yetib boradi, bodomcha anchagina katta bo'ladi. Otlarda tanglay pardasi ancha uzun bo'lib. Til ildizigacha yetib boradi. Shuning uchun ham otlar og'zi orqali nafas ololmaydi. Otlarda juft va toq bodomchalar bo'ladi.

So'lak bezlari o'txo'r hayvonlarda quruq ovqatni ivitish uchun xizmat qiladi. Lab, lunj bezlaridan tashqari, og'iz bo'shlig'ining

devoridan uzoqroqda donador shaklli uch xil yirik so'lak bezi bor. Bu bezlar ustki tomondan biriktiruvchi to'qima pardasi bilan o'ralgan, undan ichki tomonga yupqa parda o'tib, ularni bir qancha donachalarga bo'ladi. Bez naychalarining oxirgi tomoni va alveolalar so'lak ishlovchi qismlarni, ularning bir nechitasi qo'shilishib esa so'lak chiqarish yo'lini hosil qiladi. Bu yo'l og'iz bo'shlig'ining ma'lum bir joyiga ochiladi.

So'lak uzluksiz ishlab chiqarilib, u oziqaning hidi, rangi (ayniqsa, itlarda), qo'rquv, og'riq, gazlar yoki boshqa kimyoviy moddalardan ta'sirlanish kabi omillar ta'sirida ortishi mumkin. Shuningdek, so'lak ajralishi qusishdan oldin ham ro'y berib, hayvonning egasi uchun ogohlantiruvchi belgi bo'lishi mumkin.

So'lak bezlarining joylashishi:

Yonoq so'lak bezi: ko'z soqqasiga yaqin, orbita chegarasida joylashadi.

Til osti so'lak bezi: pastki jag'dan medial, tilni pastki tomondan o'rab turuvchi shilliq parda ostida yotadi.

Pastki jag' so'lak bezi: pastki jag' burchagidan kaudal sohada palpatsiya qilinadi; bu yerda yotgan pastki jag'ning limfatik tugunlari bilan adashtirmaslik lozim.

Quloq oldi so'lak bezi: tilning negizi va pastki jag' orasida joylashadi; palpatsiya qilinadi.⁶

Quloq oldi bezi so'lak bezlarining eng yirigidir. Bu bez quloq suprasining ostida pastki jag'ning orqa qismi bilan atlant oralig'ida quyi tomonga cho'zilgan holda joylashadi. Bu bez seroz suyuqligi ajratadi. Bezning 3-4 ta yirik yo'li birlashib, bitta katta yo'lni hosil qiladi. Bu yo'l pastki jag' suyagining o'rta yuzasidan lunj tomon o'tib, yuqorigi 3-5 jag'tishning ro'parasida kichik bo'rtik hosil qilib, og'iz bo'shlig'iga ochiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning quloq oldi bezi qizg'ishroq rangda, u yuqoridan pastga tomon tushgan, yuqori qismi kengroq bo'ladi. Kavsh qaytaruvchi mayda hayvonlarda katta chaynash muskulini ko'ndalangiga teshib o'tadi. Cho'chqalarda juda yirik, uchburchak shaklda bo'lib, orqa tomonga cho'zilgan. Bir tuyoqlilarda ham yirik, uzunroq to'rtburchak shaklda bo'ladi.

Jag' osti bezi kattaligi jihatdan ikkinchi o'rinda turadi, u pastki jag'ning ostrog'ida, ikki qorinli va qanotsimon muskullar orasida turadi. Bu bez uzunroq bo'lib, orqa qismi atlantning oldingi chuquriga, old

⁶ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

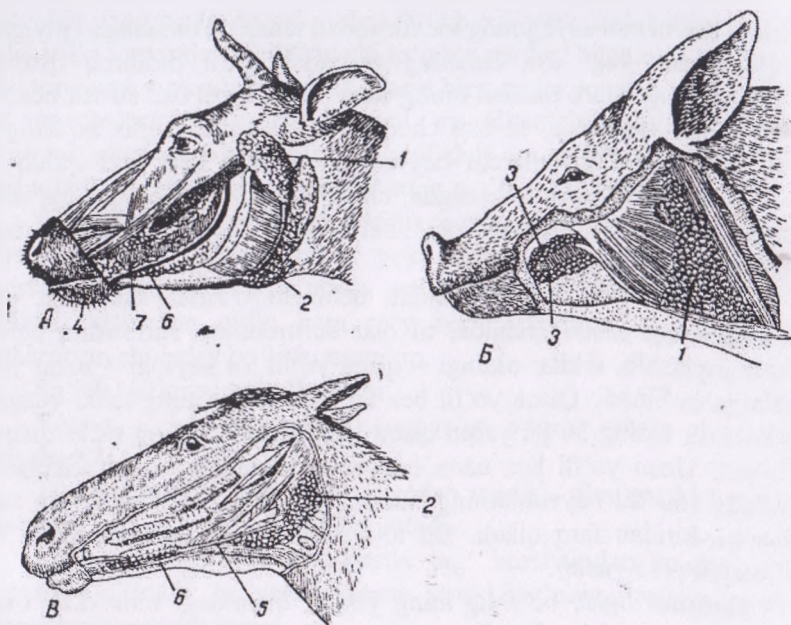
tomoni esa til osti suyagining kichik shoxli tanasiga birlashgan joyigacha yetib boradi. Jag' osti bezining chiqarish yo'li oldinroq qismidan boshlanib, jag'lararo muskul oralig'idan o'tadi va til osti so'lak bezining ichki yuzasidan borib, til osti chuqurchasi yaqinida og'iz bo'shlig'iga ochiladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning jag' osti bezi quloq osti bezidan kattaroq, sarg'ish rangda, cho'chqalarda yumaloq, qizg'ishroq rangda, itlarda sariqroq katta va yumaloqroq, bir tuyoqlilarda uzunroq va oqish rangda bo'ladi.

Til osti bezi hajmi jihatdan uchinchi o'rinda turadi, u og'iz bo'shlig'ining pastki qismida, til osti burmasining shilimshiq pardasi ostida joylashib, ikkita: oldingi – qisqa yo'lli va keyingi – uzun yo'lli bezlarga bo'linadi. Qisqa yo'lli bez til yon muskulining ichki yuzasida joylashadi. Uning 30 ga yaqin qisqa kanalchalari tilning ostki qismiga ochiladi. Uzun yo'lli bez uzun naychalar bilan til osti bo'rtikchasiga ochiladi. Har xil hayvonlarning til osti bezi katta – kichikligi va rangi bilan bir-biridan farq qiladi. Bu tuyoqli hayvonlarda uzun yo'lli bez bo'lmaydi (*113-rasm*).

Halqum og'iz bo'shlig'ining yuqori qismidagi murakkab organ bo'lib, oziq moddalarni qizilo'ngachga o'tkazishda qatnashadi. U burun bo'shlig'ini hiqildoq bilan ham qo'shadi. Halqum ovqat yo'li bilan havo yo'li kesishadigan joyda bo'ladi.

Halqumga yettita teshik: ikkitasi o'rta quloqdan – eshitish yo'li ikkitasi burun bo'shlig'idan – havo yo'li va hiqildoqdan, og'iz bo'shlig'i hamda qizilo'ngachdan ochiladi.

Halqumning ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan, uning tagida muskullar joylashgan, muskullarni tashqi va ichki fassiyalar o'rab turadi, ular ustida biriktiruvchi siyrak to'qimalar bo'lib, muskullar ana shu to'qimalar orqali qo'shni organlarga qo'shiladi. Halqumning shilimshiq pardasi devorida mayda bezlar va limfa to'qimalari bo'lib, ular bodomni hosil qiladi. Bodom quloqqa ochiluvchi teshik yaqinida bo'ladi. Halqum devorining muskullari ko'ndalang-targ'il muskullar bo'lib, uch juft: oldingi, keyingi va o'rta qisuvchi muskullarga bo'linadi.

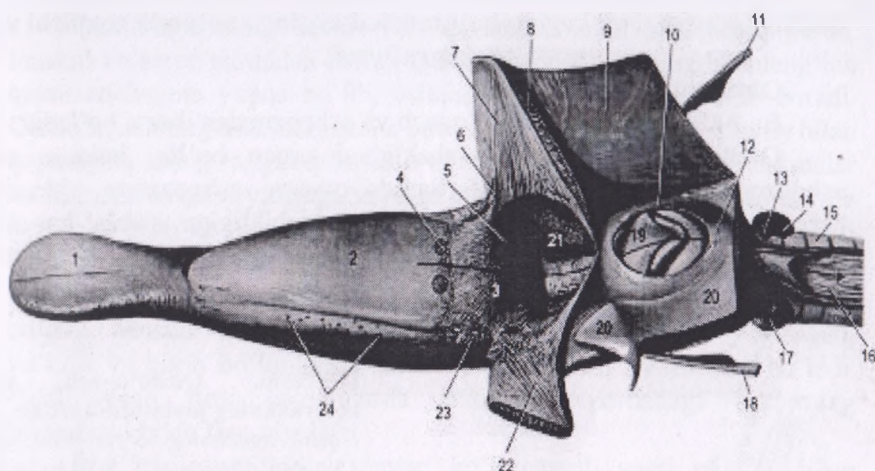


113-rasm. So'lak bezlari.

A-sigir, B-cho'chqa, V-otning so'lak bezlari. 1-quloq orti so'lak bezi, 2-jag' osti so'lak bezi, 3-lunj bezi, 4-lab bezlari, 5-jag' osti so'lak bezining yo'li, 6-til osti so'lak bezining qisqa yo'li, 7-uzun yo'lli til osti so'lak bezi.

Yuqorida aytib o'tilgan muskullardan tashqari, halqumda yana bitta muskul – til osti-halqum muskuli bo'ladi. Bu muskul til osti suyagining o'rta bo'g'imi ichki yuzasidan boshlanib, tomoqning yon devoriga boradi. U qisqarganda halqumning keyingi qismi kengayadi va burun tomon torayib, ovqat oson o'tadi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar burinning ichki (xoana) teshigi yon tomondan ancha toraygan bo'ladi. Cho'chqalarda qizilo'ngachga kirish joyida halqum orqa xaltasi bo'lib, u halqumdan burun tomonga ochiladi. Bir tuyoqlilarda halqumning toq bodomi bo'lmaydi (114-rasm).



114-rasm. Til va halqum:

1–tilning uchki qismi; 2–tilning ustki yuzasi; 3–til ildizi; 4–novsimon so‘rg‘ichlar; 5–til follikulalari; 6–til-tanglay yoyi; 7–tanglay pardasi; 8–bezli qavat (yumshoq tanglay); 9–halqum; 10–tanglay-halqum yoyi; 11, 18–stilogioid; 12–qizilo‘ngach usti cho‘ntakcha; 13–qalqon oldi bezi; 14–qalqonsimon bez; 15–kekirdak; 16–qizilo‘ngach; 17–qalqonsimon bez; 19–hiqildok usti tog‘ayi; 20–halqum (yon devori); 21–til bodomi; 22–tanglay pardasi; 23–bargsimon so‘rg‘ichlar; 24–zamburug‘simon so‘rg‘ichlar.

Nazorat savollari

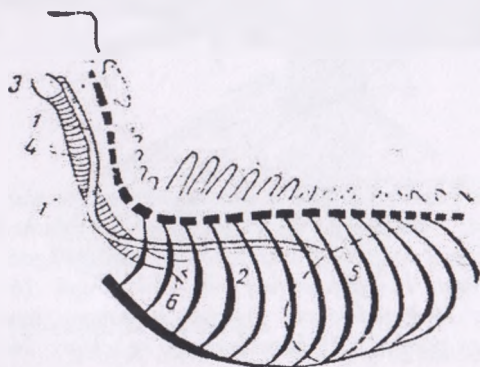
1. Ichki organlarga umumiy tavsif va anatomik tuzilishining qonuniyatlariga ta‘rif bering?
2. Tana bo‘shliqlari va bo‘linishini tushuntiring?
3. Hazm organlarining tuzilishi, ahamiyati, vazifalari va bo‘limlarni preparatda ko‘rsatib bering?
4. Tishlarning xillari va hayvonlardagi farqini bilasizmi?
5. Tilni anatomik tuzilishini tushuntiring?
6. So‘lak bezlarining tuzilishi va topografiyasi?
7. Halqumning tuzilishi va funksiyasi?

Oldingi, o'rtangi va keying bo'lim ichakarning anatomik tuzilishi va topografiyasi

Oldingi bo'lim ichaklari

Bu bo'lim ichaklari qizilo'ngach va oshqozondan iborat bo'ladi.

Qizilo'ngach uzun nay shaklidagi organ bo'lib, halqum va oshqozon oralig'ida joylashadi hamda ovqatni oshqozonga o'tkazib beradi. Qizilo'ngach hayvonlarning katta-kichikligiga qarab, har xil uzunlikda bo'ladi. U bo'yin, ko'krak va qorin bo'limlariga bo'linadi (115-rasm).



115-rasm. Qizilo'ngach va kekirdakning joylashish tartibi

1-qizilo'ngachning bo'yin qismi,
1*-uning burmasi, 2- ko'krak
bo'limi, 3- hiqildoq, 4-kekirdak, 5-
diafragma, 6-kekirdak
tarmoqlangan joy

Qizilo'ngachning ichki shilimshiq qatlami ko'p qavatli yassi epiteliy to'qimasi bilan qoplangan bo'lib, uning shilimshiq ajratuvchi bezlari hayvonlarning qanday oziq yeyishiga bog'liq. Masalan, bunday bezlar kavsh qaytaruvchilar qizilo'ngachining oldingi qismida, yirtqichlarning esa hamma joyida bo'ladi. Muskul qatlami kavsh qaytaruvchilarda va itlarda ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasidan, cho'chqa va otlarda esa qisman silliq muskul to'qimasidan tuzilgan. Tashqi qatlam bo'yinda biriktiruvchi to'qima pardasi, ko'krak va qorin bo'limida seroz parda bilan qoplangan.

Qizilo'ngach nay shaklidagi organ, uning devori har xil qalinlikda bo'ladi. Qizilo'ngach ovqatni oshqozonga o'tkazuvchi organdir. U hiqildoqning halqasimon tog'ayi ustidan boshlanadi va V bo'yin umurtqasi to'g'risida kekirdakning chap yon tomoniga tushib, ko'krak qafasiga kiradi. Ko'krak qafasida yurak asosining ustidan o'tib, o'pka bo'laklari oralig'idan diafragma orqali qorin bo'shlig'iga tushadi va oshqozonning kirishni hosil qilib tugaydi. Shu sababli qizilo'ngach bo'yin, ko'krak va qorin bo'limlariga bo'linadi.

Qizilo'ngachning devori uch qavatdan: ichki shilimshiq parda, muskul va seroz pardadan iborat. Qizilo'ngach devorining boshlang'ich qismi anchagina yupqa bo'lib, oshqozon tomonga qalinlashib boradi. Qizilo'ngachning ichki shilimshiq pardasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan, uning rangi oq bo'ladi. Qizilo'ngachda bir qancha burmalar bo'lib, ular ovqatni yutishga yordam beradi. Shilimshiq pardada mayda bezlar ko'p bo'lib, ular doim parda ustini namlab turadi. Muskul qavati ko'ndalang targ'il muskul to'qimasidan tuzilgan bo'lib, uning tolalari har tomonlama, ya'ni halqa shaklida, uzunasiga, ellips shaklida joylashgan bo'ladi. Muskul qavatlari bo'yin bo'limida fassiya bilan yopishgan, ko'krak va qorin bo'limlarida zardob parda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Qizilo'ngach turli hayvonlarda shilimshiq pardadagi bezlarning joylashishi bilan farq qiladi.

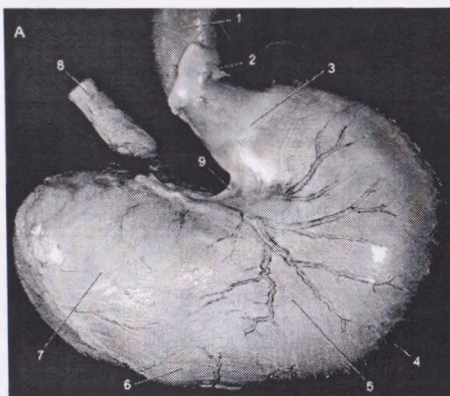
Itlar qizilo'ngachining devori ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib, u bo'ylama burmalarni hosil qiladi. Bunday tuzilish oziqa qabul qilgan vaqtda shikastlanishdan saqlaydi va luqmani bo'ylamasiga va aylanasisga ichkariga tushishida kengayish imkonini beradi. Qizilo'ngach devoridagi silliq muskul tolalari aylanasisga va bo'ylamasiga joylashadi. Ushbu muskullarni qisqarishi peristaltik harakatni yuzaga keltirib, ozuqa luqmasini ichkari tomonga haydalinishi ta'minlaydi. Qusish vaqtida ozuqa orqaga harakat qilishi ham mumkin. Qizilo'ngach bo'ylab ozuqani to'liq o'tishi uchun o'rtacha 15-30 daqiqa vaqt sarflanadi, ammo bu jarayon ozuqa turiga bog'liq bo'lib, suyuq ozuqa quruq ozuqaga nisbatan qisqaroq vaqtda o'tib bo'ladi.⁷

Oshqozon har xil tuzilgan bo'lib, oldingi bo'limi ichakning kengaygan joyidir. Oshqozon oziq moddalarni vaqtincha saqlash uchun xizmat qiladi. U kengaygan xalta shaklida bo'lib, qorin bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Oshqozon tuzilishiga qarab, bir kamerali va ko'p kamerali bo'ladi.

Bir kamerali oshqozon oddiy bir xaltachadan iborat bo'lib, cho'chqalar, bir tuyoqlilar, yirtqich hayvonlar va odamlarda uchraydi. Uning ichki shilimshiq pardasi ba'zi hayvonlarda himoyalovchi ko'p qavatli yassi epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, unda hech qanday bez bo'lmaydi. Bunday oshqozon sutemizuvchi hayvonlarda (yexidna, o'rdakburunda) uchraydi va qizilo'ngach tipidagi oshqozon deyiladi. Boshqa sutemizuvchilarning oshqozoni butunlay silindrsimon

epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, uning hamma joyida bez bo'ladi. Bunday oshqozon o'txo'r hayvonlarda uchraydi va bezli ichak tipidagi oshqozon deyiladi. Ko'pchilik hayvonlarda oshqozonning bir qismi himoyalovchi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan, ikkinchi bir qismi esa silindrsimon epiteliy bilan qoplangan bo'ladi. Bunday oshqozon aralash, ya'ni qizilo'ngach – ichak tipidagi oshqozon deyiladi, bunday oshqozon uy hayvonlari uchun xosdir (116-rasm).

Ko'p kamerali oshqozon, asosan, o'txo'r hayvonlarda uchraydi va to'rt bo'limdan iborat bo'ladi, bu bo'limlar oldinma-keyin joylashadi. Bunday oshqozon kavsh qaytaruvchi hayvonlarda, tuyada va shimol bug'usida bo'ladi. Bu kameralarning boshlanishi katta qorin, to'r va qatqorinlar bo'lib, ularning ichki shilimshiq pardasi ko'p qavatli yassi epiteliy hujayralari bilan qoplangan.



116-rasm. Oshqozon:

A–visseral yuza; 1–o'n ikki barmaq ichak; 2–pilorik sfinkter;

3–oshqozonning pilorik qismi;

4–oshqozonning katta burmasi;

5–oshqozon tanasi; 6–oshqozon tubi;

7–oshqozonning kardial qismi, ko'r xalta; 8–qizilo'ngach;

9–oshqozonning kichik burmasi.

To'rtinchi kamera bo'lgan shirdonning shilimshiq pardasi silindr shaklidagi epiteliy hujayralari bilan qoplangan, devorida shira ishlab chiqaradigan bezlar bo'ladi. Shuning uchun ham to'rtinchi kamera asosan oshqozon, yuqorida ko'rsatilgan uchta kamera esa oshqozon oldi bo'limlari deyiladi. Ko'p kamerali oshqozon ham aralash, ya'ni qizilo'ngach-ichak tipidagi oshqozon hisoblanadi. Oshqozon oldi bo'limi qabul qilingan oziqni vaqtincha saqlaydi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar qayta yutgan oziq, qisman, katta qoringa, ko'p qismi esa to'r qorin va qatqoringa borib, keyin shirdonga o'tadi. Qizilo'ngachdan katta qorin orqali to'r qoringa o'tadigan qizilo'ngach novining ahamiyati juda katta, chunki bu nov orqali suyuq ovqat katta qoringa tushmasdan, to'rtinchi to'r qoringa o'tib ketadi. Tuyalarning oshqozoni uch kamerali bo'lib,

qisman, katta qorinda va to'rqorin devorida bezlar bo'ladi. Tuyalarda qatqorin yo'q. Katta qornida bir necha xonacha bor, ular katta qorinning ortki qismida va to'rqorinning chiqish qismida joylashadi.

It va mushuklar oshqozoni oddiy, bir kamerali bo'lib, ovqat hazm qilish tizimi monogastrik deb nomlanadi.

Oshqozonning vazifasi quyidagilardan iborat:

1. Oziqa mahsulotlarini vaqtincha saqlab turish: yovvoyi go'shtxo'r hayvonlar har 3-4 kunda oziqlanishi mumkin, so'ngra dam oladi va qabul qilingan ozuqa sekin hazmlanadi.

2. Ozuqani maydalash va oshqozon shirasi bilan aralashtiradi.

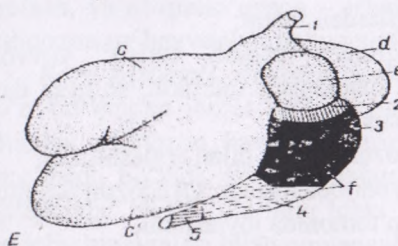
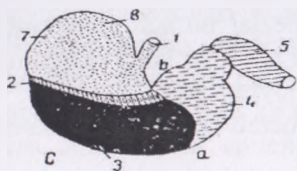
3. Oqsillarni parchalanish jarayoni boshlanadi. Oshqozon S-simon shaklda bo'lib, qorinning oldingi chap tomonida joylashadi.

Oshqozon devori qalin va ozuqa bilan biroz cho'zilgan bo'ladi. Oshqozon bo'sh holatda qovurg'a ostida, ozuqa bilan to'lgan holatda esa qorin bo'shlig'ining uchdan bir qismini egallaydi.⁸

Oshqozon tuzilishiga qarab, bir va ko'p kamerali oshqozonga bo'linadi (*117-rasm*).

Bir kamerali oshqozon ovqat hazm qilish nayining kengaygan joyi bo'lib, diafragmaning orqa tomonida, qorin bo'shlig'ida joylashadi. Oshqozon ovqatni vaqtincha saqlaydigan, uni o'z devoridan ishlanib chiqadigan kimyoviy ta'sir etuvchi har xil shiralar yordamida shimilishga tayyorlaydigan organdir. Uning shakli har xil hayvonlarda turlicha, uzun va bukilgan bo'ladi. Oshqozonning botiq (kichik) joyi, do'ng (katta) joyi esa deyiladi. Oshqozonning oldingi – diafragma va orqa – ichak yuzalari bo'ladi. Qizilo'ngachning oshqozonga qo'shilgan qismi o'n ikki barmoq ichakka chiqish teshigi, pastki o'rta qismi tubi deyiladi. Oshqozon shilimshiq pardasining tuzilishiga qarab: ichak tipidagi, aralash tipidagi yoki qizilo'ngach-ichak tipidagi oshqozonga bo'linadi. Ichak tipidagi oshqozonning butun shilimshiq pardasi silindrsimon epiteliy bilan qoplangan, hamma joyida bezlar bo'ladi. Qizilo'ngach-ichak tipidagi oshqozonning qizilo'ngachga yaqin joyi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan bo'lib bezsizdir. Pilorusga (o'n ikki barmoq ichakka chiqish teshigiga) yaqin qismi esa silindrsimon epiteliy bilan qoplangan va ko'p bezli bo'ladi.

⁸ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015



117-rasm. Ot va kavsh qaytaruvchi hayvonlarning oshqozoni bezli qismining joylashishi.

1-qizilo'ngach, 2-oshqozonning bezli qismi, 3-oshqozon tubining bezli qismi, 4-pilorik bo'limining bezli qismi, 5-o'n ikki barmoq ichak, 6-oshqozon gumbazi, 7-oshqozonning qizilo'ngach qismi, 8-otning ko'r xaltasi, a-katta burma, b-kichik burma, c-c*- katta qorinning yuqorigi va pastki xaltasi, d-to'rqorin, e-qatqorin, f-shirdon.

Oshqozonning devori ham uch qavatdan iborat bo'ladi.

Ichki shilimshiq parda qavatining bezli va bezsiz qismlari rangi bilan farq qiladi. Bezsiz qismining rangi qizg'ish – oq, ko'p qavatli epiteliy bilan qoplangan, bezli qismi esa qoramtir rangda bo'lib, unda limfa follikulalari uchraydi. Bu qismning bir qancha joyida chuqurchalar ko'rinib turadi, ularga bezlarning chiqarish yo'llari ochiladi. Bezlar joylashishiga qarab, kardial, pilorus va fundal qismlarga bo'linadi. Ularning shira ajratishi ham har xil bo'ladi.

Muskul qavati – uch xil: uzun, aylanma va qiyshiq silliq muskul tolalaridan iborat. Uzun muskul tolalari juda yupqa bo'lib, oshqozonning katta – kichik burmalarida joylashadi va kardial pilorusga o'tadi. Aylanma muskul tolalari pilorus tomonda joylashadi, undan pilorusning sfinkteri hosil bo'ladi. Qiyshiq muskul tolalari oshqozonning chap yuzasida joylashadi.

Seroz parda qavati oshqozonning tashqi yuzasini o'ragan bo'lib, kichik burmada kichik charviga, katta burmada esa katta charviga birlashadi. Uning burmalari diafragma – oshqozon payiga, jigar – oshqozon payiga va o'n ikki barmoq ichak – oshqozon payiga ham birlashgan bo'ladi.

Bir kamerali oshqozon, asosan, hayvonlarda chap qovurg'a ostida, bir tuyoqlilarda esa to'sh suyagining kuraksimon tog'ayi yonida joylashadi. Bularning oshqozoni boshqa hayvonlarniki singari, qorin bo'shlig'ining past tomoniga butunlay tushmaydi, chunki yo'g'on ichak to'sqinlik qiladi. Oshqozonning yuqori qismi – ko'r xaltaga – 14-15

qovurg'a oraliq'iga to'g'ri keladi. Cho'chqalarning oshqozoni ancha qalin bo'lib, qizilo'ngach – ichak tipidagi oshqozonga kiradi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning oshqozoni murakkab, ko'p kamerali bo'ladi, bunga hayvonlarning ibtidoiy davridagi yashash sharoiti ta'sir qilgan. Bu hayvonlar orqatni tez yutib yuborib, oshqozoni to'lgandan keyin yana og'ziga qaytarib chiqaradi, ya'ni kavsh qaytaradi, shuning uchun ham kavsh qaytaruvchilar deyiladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning oshqozoni to'rt kameradan: katta qorin (qarta), to'rqorin, qatqorin va shirdondan iborat bo'ladi. Birinchi uch kameraning shilimshiq pardasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan, unda hech qanday bez bo'lmaydi. Shirdonning devori silindrsimon hujayralar bilan qoplangan, unda bezlar bor. Bu bezlar ferment va xlorid kislota ishlab chiqaradi.

Katta qorin juda hajmdor bo'lib, yuqorigi va pastki yarim xaltalardan iborat. Bu xaltalar bir-biridan chuqur burmalar bilan chegaralanib turadi. Tashqi tomondan oldingi va keyingi qorin ariqchalari ichki tomondan oldingi va keyingini hosil qiladi. Qorin ariqchalariga o'ng va chap uzun ariqchalar kelib qo'shiladi. Ularning ham ichki qismida yon tasmalar bo'ladi. Katta qorinning orqa tomonida ikkita: ustma-ust ko'r xalta bo'ladi. Ular ham tashqi tomondan katta qorinning asosiy qismidan ko'ndalang ariqchalar orqali chegaralanib turadi. Katta qorinning oldingi yuqorigi qismiga qizilo'ngach kelib qo'shiladi va shu joyda qizilo'ngach ariqchasi hosil bo'lib, katta qorin dahlizini hosil qiladi. Bu joy yuqorigi xaltadan va to'rqorindan yuqorigi ko'ndalang ariqcha bilan chegaralanadi. Katta qorinning shilimshiq pardasi qoramtir rangda, u bezsiz va bir qancha g'adir-budurli muskul qatlami silliq muskul to'qimasidan iborat bo'lib har tomonlama joylashgan, seroz pardasi charvi bilan o'ralgan bo'ladi.

To'rqorin yumaloq bo'lib, katta qorinning kardiya qismiga yaqin turadi. To'rqorin katta qorindan ariqcha orqali ajralib turadi, uning ichki tomonida katta qorin va to'rqorin tasmasi bo'ladi. To'rqorin katta qorindan teshik ochiladi. Qizilo'ngachdan to'rqorin tomon qizilo'ngach ariqchasi o'tadi. Ariqchaning chetlari labni hosil qiladi. To'rqorinning shilimshiq pardasi o'zining tuzilishi bilan boshqa kameralardan farq qiladi, chunki uning shilimshiq pardasida ari uyasiga o'xshash bir necha katakcha hosil bo'ladi. Bu katakchalar qizilo'ngach va katta qorin tomonga borgan sari maydalanib, keyinchalik yo'qolib ketadi. To'rqorin muskuli ikki qavat bo'lib, ko'ndalangiga va uzunasiga joylashadi. Seroz

pardasi qo'shni organlarga o'tib birlashadi. Qorako'l qo'ylarda to'rqorin ellips shaklda, qatqorindan kattaroq, katakchalari maydaroq bo'ladi.

Qatqorin to'rqorindan keyin joylashgan kamera bo'lib, u katta yoshdagi kavsh qaytaruvchi hayvonlarda sharga o'xshash, lekin ikki tomoni siqiq, mayda kavsh qaytaruvchilarda esa oval shaklda bo'ladi. Qatqorin to'rqorin va shirdondan bir oz yuqoriroqda joylashadi. To'rqorindan qatqoriga o'tadigan teshigi bor, uning orqa qismi pastrog'ida shirdonga ochiladigan teshik bo'ladi.

Qatqorinning shilimshiq pardasida qavat-qavat bir qancha varaqchalar bor, ular uzun, o'rtacha uzunlikda, kalta va juda kalta bo'ladi. Bu varaqchalar muguzlashgan mayda tuk bilan qoplangan. Varaqchalar oralg'ida bo'shliqlar bo'lib, ular doim harakatlanib turishi natijasida ovqat eziladi. Qatqorinning muskuli ham ikki qavat bo'lib, uning tashqi qavati uzunasiga, ichki qavati esa ko'ndalangiga joylashadi. Tashqi seroz pardaning tuzilishi boshqalarnikiga o'xshash bo'ladi. Qatqorinni charvi o'rab turadi.

Shirdon ko'p kamerali oshqozonning to'rtinchi bo'limi va asosiy oshqozondir. Bu kameraning shilimshiq pardasida juda ko'p bez bo'ladi, ular ferment va kislotalar ishlab chiqarib, ovqatni shimilishga tayyorlaydi. Shirdon nok shaklida bo'lib, hajmi jihatdan ikkinchi o'rinda turadi. Shirdonning ham katta va kichik bo'limlari bor. Uning oldingi (kardial) qismi qatqorin tomonga, orqa (pilorus) qismi o'n ikki barmoq ichak tomonga qaragan bo'ladi.

Shirdonning shilimshiq pardasi silliq, yumshoq, oqish, qizg'ish rangli baxmal patga o'xshash bo'lib, silindrsimon epiteliy bilan qoplangan. Unda spiral shakldagi bir qancha (12-16 gacha) burmalar bor. Shirdon bezlarining joylashishiga qarab, har xil rangda bo'ladi. Shirdonning muskuli ikki qavat bo'lib, tashqisi uzunasiga, ichkisi aylanasiga joylashadi. Shirdonni ham charvi o'rab oladi.

Oshqozon kamerali har xil joylashadi, masalan, katta qorin bo'shlig'ining chap tomonini butunlay oladi va qisman o'ng tomonga ham o'tadi. Katta qorinning oldingi qismi diafragma va jigar bilan chegaralanadi, orqa qismi esa tos suyagigacha yetib boradi. Qatqorin o'ng qovurg'alar ostida, to'rqorin oldirog'ida, shirdon esa o'ng qovurg'alar ostida – kindik ustida, to'sh suyagining orqa qismida joylashadi.

Ingichka ichaklar

Qishloq xo'jaligi hayvonlarining ichagi ikki xil, ya'ni ingichka va yo'g'on ichak bo'ladi. Ingichka ichaklar o'z navbatida, o'n ikki barmoq ichak, achchiq ichak (och) va yonbosh ichaklarga bo'linadi. Bu

ichaklarning boshlanish qismiga ovqat hazm qilish bezlarining suyuqligi – jigardan o't, oshqozon osti bezidan fermentlar quyilib turadi.

Oshqozonda achib tayyorlangan oziq sekin-asta o'n ikki barmoq ichakka o'tadi. Keyin orqa tomon surilib, shimila boshlaydi, chunki ingichka ichaklar devorida so'rg'ichlar bo'ladi. Oshqozondan organik moddalar (oqsil, yog'lar va uglevodlar) ichakka o'tib, undagi har xil fermentlar yordamida suvda eriydigan holga keladi. Erimay qolgan ba'zi moddalar ichakning keyingi bo'limiga o'tib, tashqariga chiqib ketadi.

Ingichka ichaklardagi shimuvchi tukchalar har xil hayvonlarda turlicha joylashadi. o'n ikki barmoq ichakda tukchalar ancha uzun (otlarda) bo'ladi, boshqa hayvonlarda shilimshiq pardadan chiqmaydi. Tukchalarning uchki qismi, xuddi to'rqoringa o'xshab, bir qancha o'ymalar hosil qilib joylashadi.

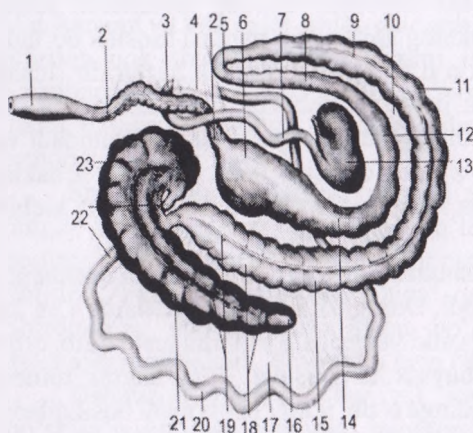
Sut emizuvchi hayvonlar ichagining uzunligi har xil, ayniqsa, o'txo'r hayvonlarning ichagi juda uzun, masalan, sigirning ichagi o'rtacha 57 m, itning ichagi tanasi uzunligidan 5-6 marta ortiq bo'ladi. Ichak nayiga suyuqlik ajratib chiqaruvchi bez ikki xil bo'ladi. Ularning bir xil ichak devorida, ikkinchi xili esa devordan uzoqda joylashadi. Ichak devoridagi bezlar ingichka ichakning shilimshiq pardasi asosida bo'ladi. Bular umumiy ichak bezlari va o'n ikki barmoq ichak bezlaridir. Ichak nayidan uzoq turuvchi bezlarga jigar va oshqozon osti bezi kiradi. Bu bezlar ichak devoridagi epiteliy hujayralari bo'rtishidan o'sib chiqadi va ishlab chiqargan suyuqligini o'z yo'li orqali o'n ikki barmoq ichakka quyadi. Ingichka ichak devorida limfa tuzilmalari ham bor, ular kichik tugunchalardan iborat bo'ladi.

O'n ikki barmoq ichak oshqozonning pilorus qismidan boshlanib, o'ng qovurg'alar ostida joylashadi. Uning uzunligi qoramollarda 1 m 20 sm ga yetadi. Bu ichak jigarning ustki yuzasida S shaklini hosil qilib, orqa tomonga o'tadi, so'ngra o'ng buyrak to'g'risidan chap buyrak tomon o'tib, birinchi burmani, undan oldinga o'tib, ikkinchi burmani hosil qiladi, keyin achchiq ichakka o'tib ketadi. O'n ikki barmoq ichakka jigar va oshqozon osti bezining yo'li kelib qo'shilib, burma hosil qiladi. Qoramollarning o'n ikki barmoq ichagi 90 – 120 sm gacha bo'lib, o't yo'li 50-70 sm, qorako'l qo'ylarniki 25-40 sm, cho'chqalarniki 40-80 sm bo'ladi. Oshqozon osti bezi esa 15-25 sm dan so'ng ochiladi, bir tuyoqli hayvonlarda pilorusdan 10-12 sm keyin ochiladi.

Achchiq (och) ichak tuzilishi jihatdan bir nechta tugunchaga o'xshaydi. Uning ichi puch bo'ladi. Oziq ichak shilimshiq pardasining devoriga yopishgan holda o'tadi. Achchiq ichak hamma ichaklardan uzun

va ichak tutqichiga osilgan bo'ladi. Bu ichak yonbosh ichakka o'tib ketadi. Achchiq ichak qoramollarda 40 m, kavsh qaytaruvchi mayda hayvonlarda 30 m gacha bo'ladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning achchiq ichagi yo'g'on ichakning atrofida tugunchalar shaklida, qorin bo'shlig'ining o'ng tomonida joylashadi. Uning orqa qismi tos bo'shlig'igacha yetib boradi. Cho'chqalarning achchiq ichagi 15-20 m bo'ladi, otlarniki esa 19-30 m bo'lib, qorinning chap tomonida joylashadi.

Yonbosh ichak juda kalta bo'lib, achchiq ichakdan ajralgandan so'ng tomonga o'tib, III – IV bel umurtqalari ro'parasida yuqoriga ko'tariladi va ko'richakka qo'shiladi. Uning qo'shilgan joyida klapan hosil bo'ladi. Bu ichak kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarda birdaniga ko'richak hamda yo'g'on ichakka ochiladi. Yonbosh ichak kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uncha uzun bo'lmaydi, cho'chqalarda ko'richak va yo'g'on ichakning chegarasiga kelib qo'shiladi; bir tuyoqli hayvonlarda yonbosh ichakning uzunligi 30 sm ga yetadi. Bu ichak o'ng biqinida joylashadi va ko'richakning kichik burmasiga orqa tomon yuqorisidan qo'shiladi.



118-rasm. Ichaklar:

1-to'g'ri ichak; 2-kichik chamber ichak; 3, 7-o'n ikki barmoqichak; 4, 17-ichak tutqichi; 5-tos burmasi; 6, 14-katta chamber ichakning o'ng dorsal holati; 8-katta chamber ichakning chap dorsal holati; 9-katta chamber ichakning chap ventral holati; 10-chamber ichakaro pay; 11-diafragma burmasi; 12-to'sh burmasi; 13-oshqozon; 15-katta chamber ichakning o'ng ventral holati; 16-ko'r ichakning yuqorigi uchi; 18-cho'ntakchalar; 19-kichik chamber ichak; 20-och ichak; 21-ko'r ichak tanasi; 22-yanbosh ichak; 23-ko'r ichak asosi

Jigar organizmdagi eng katta bez bo'lib, ovqat hazm qilishda ishtirok etadigan murakkab organdir. Uning rangi qizil-qo'ng'ir, tuzilishi murakkab – naycha shaklda, tig'iz konsistensiyali bo'ladi.

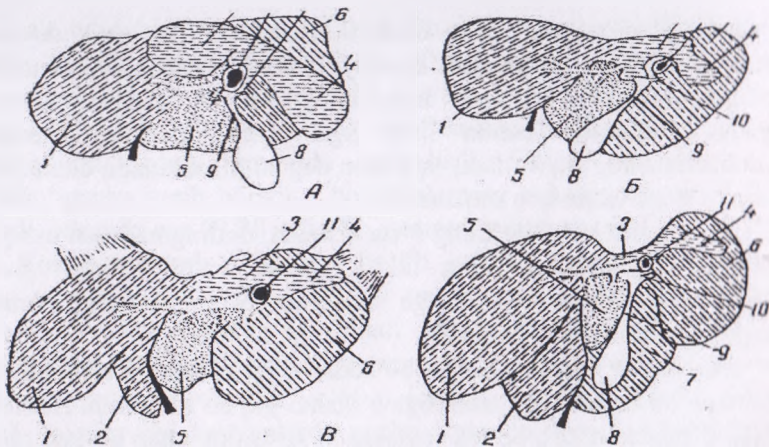
Jigar organizmda juda muhim vazifa bajaradi: u o't ishlab chiqarish natijasida fermentlar ishini aktivlashtirib, yog'larni suvda eriydigan holatga keltiradi; o't ta'sirida ichak harakati tezlashadi, ovqat yaxshi

soʻriladi; jigar organizmning biologik bareri boʻlib, ichak devoridan shimilgan zaharli moddalarni tozalaydi. Oʻzida zapas oziq modda – *glikogen* saqlaydi, ayniqsa, homilaning qon aylanishida katta rol oʻynaydi. Shuning uchun ham jigar qon aylanish sistemasiga chambarchas bogʻliq boʻladi; jigar qon deposi hisoblanadi, chunki unda doim 20 % ga yaqin qon saqlanadi.

Jigar qorin boʻshligʻining oʻrta qismida, diafragma bilan oshqozon oraligʻida joylashadi. Uning ikkita yuzasi, yaʼni oldingi qavariq, diafragmaga qaragan va orqaga bukilgan, oshqozon-ichak tomonga qaragan visseral yuzasi boʻladi.

Hayvonlar jigari bir necha boʻlakka: oʻng boʻlak va chap boʻlakga boʻlinadi, bu boʻlaklarni uzunasiga oʻtgan oʻyiq boʻlib turadi. Har ikkala boʻlak oʻrtasida oraliq boʻlak joylashadi. Jigarning chap boʻlagi chuqur oʻyiq orqali kichikroq qism – chap oʻrta boʻlakcha va chap yon boʻlakcha ga boʻlinadi. Oʻrta boʻlakchani pastki qismida kvadrat boʻlakcha va kichik dum boʻlakchasi boʻladi. Dum boʻlakchasidan oʻng boʻlak tomon jigarning dum oʻsimtasi chiqadi. Bu oʻsimtaga oʻng boʻlak yaqinlashib, buyrakning botiq joyi yoki yuzasini hosil qiladi. Jigarning yuqori tomon cheti oʻtmas boʻladi, bu joyda keyingi kovak vena, uning chap tomonida qiziloʻngach oʻtishi uchun oʻyiq bor. Yon va pastki qismlarning cheti oʻtkir boʻladi. Orqa qismida oʻt pufagi joylashadi, u nok shaklida boʻlib, jigarning visseral yuzasida osilib turadi. Bir tuyuqlilar va tuyalarda oʻt pufagi boʻlmaydi. Oʻt pufagiga jigardan doim oʻt tushib turadi. Qopqa venaning pastki tomonida umumiy jigar yoʻli hosil boʻladi, oʻt pufagidan oʻt yoʻli boshlanadi, bu har ikkala yoʻl qoʻshilib, umumiy oʻt yoʻlini hosil qiladi. Oʻt pufagi va oʻt yoʻlining devori shilimshiq, muskul va seroz pardalardan tuzilgan (119-rasm).

Jigarning deyarli oʻrtasida jigar qopqasi boʻlib, unga qopqa vena, undan bir oz yuqoriga jigar arteriyasi kelib quyiladi. Jigarning ichki qismi bir necha boʻlakchalardan tuzilgan. Ular markaziy vena shoxchalarida joylashadi. Qopqa venaning oxirgi shoxchalari jigar boʻlakchalarining orqasida joylashadi va boʻlakchalar oraligʻi venasi deb ataladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar jigari boʻlakchalari uncha aniq boʻlmaydi. Dum oʻsimtasi va soʻrgʻichsimon oʻsimta boʻladi. Jigar bir nechta pay yordamida oʻz atrofidagi organlar bilan, masalan, jigar diafragma bilan qisqa tojsimon pay orqali birlashadi, uning davomi jigar boʻlaklarining oʻng va chap uchburchak payini hosil qiladi. Qisqa payga oʻrtoqsimon pay ham qoʻshiladi. Jigar orqa tomondan oʻng buyrak, oshqozon, oʻn ikki barmoq ichak payi bilan birlashadi.

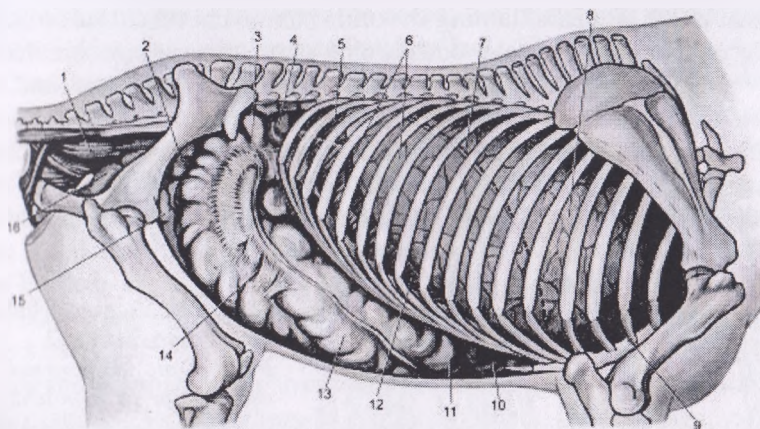


119-rasm. Jigar

A-qoramol, B-kavsh qaytaruvchi, V-otlar, G-cho'chqalar jigari: 1-chap yon tomon bo'lagi, 2-chap tomon o'rta bo'lagi, 3-dum qismi, 4-dum o'simtasi, 5-kvadrat qism, 6-o'ng tomon yon bo'lagi, 7-o'ng tomon o'rta bo'lagi, 8-o't xaltasi, 9-xalta yo'li, 10-o't yo'li, 11-qopqa vena

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning jigari o'ng qovurg'alar ostida VIII qovurg'a orasidan boshlanib, oxirgi qovurg'alar ro'parasigacha, pastki tomonda esa X qovurg'a ro'parasida diafragma birlashgan joygacha yetib boradi. Jigarning o'roqsimon va yumaloq paylari bo'lmaydi. Uning og'irligi buqalarda 4,5-10 kg, sigirlarda 3,4-9,2 kg, cho'chqalarda 2,5 kg gacha, qorako'l qo'ylarda 725 gr. gacha bo'ladi. Cho'chqalarning jigari ham o'ng qovurg'alar ostida joylashadi. Uning orqa tomon yo'li X-XIV qovurg'alargacha yetadi. Bir tuyoqlilar jigaringing o'ng bo'lagi XVI qovurg'agacha, chap bo'lagi esa VII-XII qovurg'alar ro'parasigacha boradi, og'irligi 1,5 kg dan 5 kg gacha bo'ladi.

Oshqozon osti bezi so'lak beziga o'xshash tuzilgan bo'lib, ilgari olimlar uni qorin so'lak bezi deb atashgan. 1901-yilda rus olimi L.V.Sobolev bu bezning funksiyasini aniqlagandan so'ng bu ikki xil funktsiya bajaruvchi, ya'ni tashqi sekretsia va ichki sekretsia bezi ekanligi ma'lum bo'lgan, u insulin gormoni ishlab chiqaradi. Bu bez ko'pchilik hayvonlarda ko'kimtir – qizg'ish yoki sariq – qizg'ish rangda bo'lib, jigarning ustrog'ida, o'n ikki barmoq ichakning S shaklli burmasida joylashadi.



120-rasm. Ichki organlarning joylashishi, o'ng tomondan ko'rinishi:

1-to'g'ri ichak; 2-katta chamber ichakning tos burmasi; 3-ko'r ichak asosi; 4-o'n ikki barmoq ichak; 5-o'ng buyrak; 6-jigar (o'pka va diafragma bilan yopilgan); 7-diafragma gumbazi; 8-o'pkalar; 9-yurak; 10-katta chamber ichakning diafragma burmasi; 11-katta chamber ichakning to'sh burmasi; 12-diafragmaning qovurg'a qismi; 13-katta chamber ichakning o'ng ventral holati; 14-ko'r ichak asosi; 15-och ichak; 16-siydik pufagi.

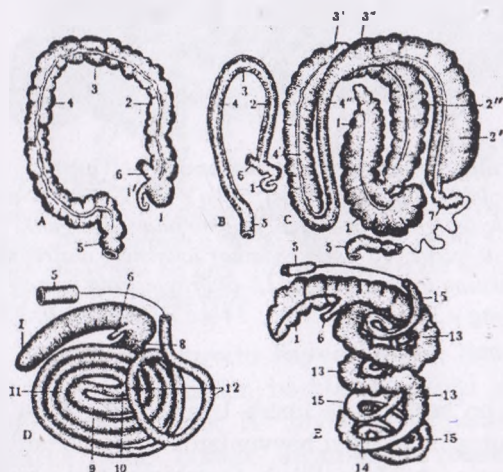
Bez o'ng, o'rta va chap bo'limlarga bo'linadi. Uning fermenti ba'zi hayvonlarda o't yo'li bilan birgalikda, ba'zi hayvonlarda (qoramollarda) esa ayrim holda o'n ikki barmoq ichakka ochiladi. Qo'shimcha yo'l ham bo'lishi mumkin, u hamma vaqt ayrim holda bo'ladi. Oshqozon osti bezi lavsh qaytaruvchi hayvonlarning XII ko'krak va II-IV bel umurtqalari ro'parasida, qisman, yo'g'on ichak labirintida joylashib, og'irligi 350-500 g, qorako'l qo'ylarda 50-70 g bo'ladi, cho'chqalarda oxirgi ko'krak umurtqalari va I-III bel umurtqasi ro'parasida joylashib, og'irligi 110-150 g bo'ladi. Bir tuyuqlilarning oshqozon osti bezi bosh, o'rta hamda dum qismlarga bo'linadi va oshqozon, taloq, chap buyrak oralig'ida joylashadi. Bezning bosh qismi o'ng buyrakka borib taqaladi, og'irligi 250-350 g gacha bo'ladi.

Keyingi bo'lim (yo'g'on) ichaklari. Anatomik tarkibi, tuzilishi, shakli, joylashishi

Yo'g'on ichaklar ham ingichka ichaklar singari uch xil ichakdan: ko'richak, yo'g'on ichak va to'g'ri ichakdan iborat bo'ladi. To'g'ri ichak orqa chiqaruv teshigi bilan tamom bo'ladi. Yo'g'on ichaklar ingichka ichakda hazm bo'lmagan ovqat qoldig'ini tashqariga chiqarish uchun

xizmat qiladi. Bu ichaklarning devorida shimuvchi tukchalar bo'lmaydi. Yo'g'on ichaklarda ovqat moddalarning suyuq qismi – suv shimiladi.

Otlar va cho'chqalarning yo'g'on ichagida tasmalar bor. Ular ko'richakda va katta yo'g'on ichakda to'rtta, kichik yo'g'on ichakda uchta, to'g'ri ichakda ikkita bo'ladi. Paylar oralig'ida burma xaltachalar - haustra bor. Ularda tezak paydo bo'ladi. Ichaklar devorida limfa hujayralari to'plami ko'p bo'ladi, ular asosan biologik filtr hisoblanadi (121-rasm).



121-rasm. Yo'g'on ichakning har xil tipda tuzilishi.

B-it, C-ot; D-qoramol; E-cho'chqalar yo'g'on ichagi: 1-ko'richak, 2-yo'g'on ichak, 3'-3''-ko'ndalang qismi, 4-chap pastki qismi, 4'-chap yuqorigi qism, 5,6-to'g'ri va yonbosh ichak, 7-kichik yug'on ichak, 8-kavsh qaytaruvchilaning yo'g'on ichagi, 9,10-markaziy o'ram, 11-markazdan qaytaruvchi labirint, 12-yo'g'on ichakning oxiri, 13-markazga boruvchi spiral, 14-labirint uchi, 15-markazdan

ketuvchi spiral.

Ko'richak oddiy bir xaltacha bo'lib, har xil hayvonlarda turli shaklda bo'ladi. Bir tuyuqli hayvonlarda u juda ham rivojlangan. Boshqa hayvonlarning ko'richagi yo'g'on ichakka chegarasiz qo'shilgan bo'ladi. Ularni yonbosh ichak ajratib turadi va shu joyda yonbosh ichak-ko'richak-yo'g'on teshigini hosil qiladi. Ko'richak kavsh qaytaruvchi hayvonlarda silindr shaklda, uzunligi 30 – 70 sm, devori tekis bo'lib, qorin bo'shlig'ining o'ng tomonida joylashadi. Ko'richakning orqa qismi tos bo'shlig'igacha boradi. Cho'chqalarda ko'richak qisqaroq, konus shaklda bo'lib, uchta muskul payi bor, oldingi qismi o'ng buyrakka yaqin turadi. Bir tuyuqlilar ko'richagi vergul shaklida bo'ladi, uning boshi, tanasi va uchi bo'ladi. Bosh qismida ikkita teshik bo'lib, ularning biri yonbosh ichak teshigi ikkinchisi yo'g'on ichak teshigidir. Ularda to'rtta muskul payi bo'ladi. Ko'richakning bosh qismi biqinda – tos bo'shlig'i yaqinida joylashadi, tanasi qorin bo'shlig'ining pastki qismiga tushadi,

uchi esa to'sh suyagining tog'ayigacha boradi. Ko'richakning xaltachalari to'rt qator joylashgan va anchagina katta bo'ladi.

Chambar ichak har xil hayvonlarda turlicha tuzilgan. Chambar ichakning diametri boshqa ichaklarga qaraganda ancha katta bo'ladi, uni tutib turuvchi parda kalta bo'ladi. Qoramolning chambar ichagi 6 m dan 9 mgacha yetadi. Bu ichak, asosan, uch qismdan iborat.

Boshlanish qismi yonbosh ichakdan boshlanib, o'ng buyrakning ostidan o'n ikki barmoq ichak chegarasigacha boradi. Keyin shu yerdan orqaga buriladi-da, tos suyagiga yetib, so'ngra yana oldinga burilib, III bel umurtqasining ro'parasigacha boradi va spiralga o'xshash labirintga aylanib ketadi.

Spiralga o'xshab buralgan qismi katta qorinning o'ng tomonida ikki tomonga buriladi, ya'ni markazga 1,5 marta aylanadi, keyin orqaga, ya'ni markazdan qochuvchi teskari tomonga burilib, I bel umurtqasi ro'parasida oxirgi yo'lga o'tadi.

Oxirgi qismi tos bo'shlig'i tomon boradi, keyin oldinga, so'ngra orqa tomonga o'tib, to'g'ri ichakka qo'shilib ketadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning chambar ichagi qorin bo'shlig'ining o'ng tomonida joylashadi. Mayda kavsh qaytaruvchilar chambar ichagining har qaysi aylanasi 3 marta buraladi. Cho'chqalarniki xuddi parma shaklida yuqoridan pastga buralib tushadi. Cho'chqalarning chambar ichagi ko'richakdan ajralgandan so'ng soat strelkasi yo'nalishida markaz tomonga qarab 3,5 marta aylanadi. U ikkita muskul tasmasidan iborat bo'lib, ikki qator xaltacha hosil qiladi. Pastga tushganda bu tasma va xaltachalar yo'qolib, markaziy burmani hosil qiladi. Keyin tekis, markazdan qochirma yo'lga o'tib, yuqoriga chiqadi va orqa tomonga buralib, oxirgi tuganni hosil qiladi, so'ng to'g'ri ichakka aylanadi. Oxirgi yo'l oldindan oshqozon va jigargacha yetib, keyin orqaga qaytadi. Umuman, bu ichak cho'chqalarda qorin bo'shlig'ining orqa qismida joylashadi. Bir tuyuqli hayvonlarda chambar ichak juda yaxshi rivojlangan bo'lib, ikkiga: katta chambar ichak va kichik chambar ichakka bo'linadi.

Katta chambar ichak yaxshi rivojlangan, taqa shaklida bo'lib, qorin bo'shlig'ida joylashadi. Bu ichak tos bo'shlig'iga yaqin joyda markaz tomonga bukiladi. Unda to'rtta muskul tasmasi bo'lib, ular yuqorigi, pastki va ikkita yon tasmalardir. Bu tasmalar oralig'ida xaltachalar bo'ladi.

Kichik chambar ichak katta chambar ichakka qaraganda anchagina ingichka bo'lib, keng ichak pardasiga (ichak tutqichga) osilib turadi.

Kichik chamber ichakda ikkita: yuqorigi va pastki tasma va ikki qator xaltacha bo'ladi. Kichik chamber ichak katta chamber ichak yo'nalishlari ustki oralig'ida joylashadi. O'ng orqa tomon qismi to'g'ri ichakka aylanib ketadi.

To'g'ri ichak ichaklarning eng kaltasi bo'lib, tos bo'shlig'ida joylashadi. Uning uchi orqa chiqaruv teshigiga (anusga) birlashadi. To'g'ri ichak ba'zi hayvonlarda (ot va cho'chqalarda) ampula shaklida kengaygan joy hosil qiladi. To'g'ri ichakning orqa chiqaruv teshigiga yaqin joyining shilimshiq pardasi ko'p qavatli epiteliy bilan qoplangan.

To'g'ri ichak yo'g'on ichakning bir qismi bo'lib, kichik tos sohasida, qorin bo'shlig'ining yuqori devoriga yaqin o'tadi. Uning anal sfinkteri oshqozon-ichak traktini oxirlaydi. To'g'ri ichakning ichki yuzasi bo'yiga chuqur burmali shilliq parda bilan qoplangan.

To'g'ri ichak va orqa chiqaruv teshigi o'z atrofidagi organlarga quyidagi muskullar yordamida birlashadi:

Orqa chiqaruv teshigini ko'tarib turuvchi muskul silliq muskul to'qimasidan tuzilgan. Bu muskul ikkinchi dum umurtqasidan orqa chiqaruv teshigi tomon o'tib, uni pastki tomondan o'rab oladi va urg'ochi hayvonlarda jinsiy lablarga boradi, erkak hayvonlarda esa jinsiy organni tortib turuvchi muskulni hosil qiladi. Bu muskul orqa chiqaruv teshigining sfinkteri ham hisoblanadi.

Orqa chiqaruv teshigi ovqat hazm qilish organlarining eng oxiri bo'lib, tezak massani vaqtincha saqlash va chiqarish uchun xizmat qiladi. Orqa chiqaruv teshigining terisi juda yupqa, junsiz bo'lib, unda yog' bezlari juda ko'p. Uning tashqi tomoni teri, ichki tomoni esa shilimshiq parda bilan qoplangan. Orqa chiqaruv teshigida ichki va tashqi sfinkter bo'lib, ular silliq va ko'ndalang muskul to'qimalaridan iborat. Bu muskullar qisqarib-yozilganda, orqa chiqaruv teshigini harakatga keltiradi.

Anal sfinkter muskulli halqa bo'lib, fekaliylar tashqariga o'tishini nazorat qiladi. Sfinkter ikkita qismlardan tuzilgan:

ichki anal sfinkter – silliq muskulli ichki halqa bo'lib, noixtiyoriy faoliyat qiladi.

tashqi anal sfinkter – targ'il muskulli tashqi halqa bo'lib, ixtiyoriy faoliyat qiladi.⁹

Oshqozonning rivojlanishi

⁹ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

Oshqozon dastlabki rivojlanish davrida ichak devorining kengayishi natijasida urchuq shaklida paydo bo'lib, umurtqa pog'onalari ostida joylashadi. Dastlabki oshqozonning katta – buramali qismi yuqoriga ko'tarilgan, kichigi esa pastga qaragan bo'lib, yuqorigi va pastki seroz pardaga osilib turadi. Oshqozon rivojlanib borgan sari o'ngdan – chapga, pastga buralib tushadi. U bilan birga seroz parda ham cho'zilib, keyinchalik charvi hosil bo'ladi. Oshqozon pastroqqa tushib, o'z o'qi atrofida ikki marta buraladi. Ko'ndalang o'qi atrofida buralishi natijasida kardial qismi chap tomonga, pilorus qismi esa o'ng tomonga o'tib qoladi. Oshqozonning yuqorigi kichik burmasida kichik charvi, katta burmasida esa katta charvi joylashadi. Bir tuyuqli hayvonlarning oshqozoni butunlay pastga tushmaydi, chunki unga yo'g'on ichak xalaqit beradi. Ko'p kamerali oshqozon qizilo'ngach – ichak tipiga kiruvchi bir kamerali oshqozondan paydo bo'lgan. Kavsh qaytaruvchilar oshqozoni dastlab ikki bo'limdan iborat bo'lgan, keyin bular bo'linib, to'rtta bo'lim hosil qilgan.

Nazorat savollari

1. Oldingi bo'lim ichaklarining anatomik tarkibiga qaysi organlar kiradi?
2. Qizilo'ngachning anatomik tuzilishini bilasizmi?
3. Oddiy va murakkab oshqozonning anatomik tuzilishi va bir-biridan farqini izohlang?
4. O'rta bo'lim ichaklarining anatomik tarkibiga qaysi organlar kiradi?
5. O'rta bo'lim ichaklarining topografik anatomiyasini hayvonlarda ko'rsating?
6. Keyingi bo'lim ichaklarining anatomik tarkibiga qaysi organlar kiradi?
7. Keyingi bo'lim ichaklarining topografik anatomiyasini preparatda tushuntirib bering?

NAFAS OLISH ORGANLARINING MORFOLOGIK TUZILISHI.

Nafas olish organlari organizm bilan tashqi muhit o'rtasida gazlar almashinuvchini ta'minlaydi. Quruqda yashovchi hayvonlar havo kislorodi, suvda yashovchi hayvonlar esa suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Tirik organizmning kislorodga bo'lgan ehtiyoji juda katta. Masalan, itlar ovqatsiz uch hafta, suvsiz uch kungacha yashashi mumkin, ammo kislorodsiz uch minut yashay olmaydi.

Nafas olish organlari orqali gazlar almashinuvidan tashqari, ular yana bir qancha vazifalarni bajaradi: burun bo'shlig'i hid bilish, hiqildoq ovoz chiqarish, o'pka esa suv bug'latish uchun xizmat qiladi.

Nafas olish organlari ham boshqa organlar singari, qon aylanish, ovqat hazm qilish va nerv sistemasi bilan chambarchas bog'liq bo'ladi, chunki o'pkaga kirgan kislorod qon tarkibiga o'tib, uning shaklli elementlari – eritrotsitlar orqali butun organizm to'qimalariga tarqaladi va moddalar almashinuvida muhim rol o'ynaydi, paydo bo'lgan karbonat angidrid tashqariga chiqib ketadi. Nafas olish sistemasining markazi uzunchoq miyada joylashgan.

Nafas olish tezligi va hajmi hayvonlarning katta-kichikligiga bog'liq bo'ladi. Hayvon qancha katta bo'lsa, shuncha sekin va ko'p havo oladi. Masalan, quyonlar bir minutda 50-60 marta nafas olsa, otlar 8-16 martagacha nafas oladi. Chunki mayda hayvonlarda moddalar almashinuvi juda tez boradi.

Nafas olish organlariga burun kataklari, burun bo'shlig'i, hiqildoq, kekirdak, bronxlar va havo almashtiruvchi asosiy organ – o'pka kiradi.

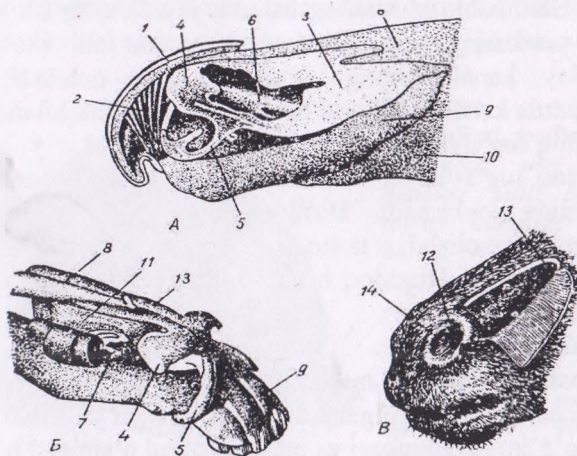
Burun nafas olish sistemasining boshlanish qismi bo'lib, havo o'tkazish, hid bilish, havoni isitish, u bilan aralashib kirayotgan har xil yot narsalarni ushlab qolish va ularni organizmdan tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Burunda juft burun bo'shlig'i, uning old qismida burun kataklari bo'ladi. Burun bo'shlig'i kalla suyagi kovaklari bilan qo'shiladi.

Burun asosiy, uchki, yon va yuqori qismlarga bo'linadi. Burunning yuqori qismi burun bo'shlig'ining qopqog'i hisoblanadi. Yon qismlari burunning yon devorini hosil qiladi.

Burun bo'shlig'i har xil hayvonlarda turli shaklda bo'ladi. Uning boshlanish qismi tor, ichki teshigiga (*xoanaga*) yaqin qismi keng. Burun bo'shlig'i burun to'sig'i orqali o'ng va chap bo'shliqlarga bo'linadi. Burun to'sig'i orqa tomondan panjarasimon suyakka birlashgan, oldingi tomoni esa tog'ay plastinkadir. Tog'ayning ustki qismi burun va peshana

suyaklariga birlashgan, pastki tomoni esa dimog' suyagi ariqchasida joylashadi. Burun to'sig'ining oldingi qismi T shaklida ikkiga bo'linib, burunning yon tog'aylarini hosil qiladi. Burun katagining ustki yon tomonida qanotsimon tog'ay bo'ladi. Burun katagi hayvonlarda har xil shaklda bo'ladi. Burun kataklari yon va o'rta burun qanotlari dan iborat. Burun katagining yuzasi teri bilan qoplangan, u burilib ichkariga o'tib, keyin shilimshiq parda hosil qiladi. Tashqi terisi sezuvchi junlar bilan qoplangan. Burun kataklarining ichki burun bo'shlig'iga qaragan qismida 5-7 sm keladigan soxta bo'shliq bo'lib, uning keng orqa qismi burun bo'shlig'iga qo'shiladi. Burun terisining shilimshiq pardaga aylanish joyida ko'z yoshi kanalining teshigi ochiladi. Burun bo'shlig'ining shilimshiq pardasi jun va epiteliy bilan qoplangan bo'lib, ko'p burma hosil qiladi. Ularning yon tomonida burunning yuqorigi va pastki chig'anoqlari, orqa qismida esa panjarasimon suyakning labirintlari joylashadi (122-rasm).

Burunning yuqorigi chig'anog'i orqa qismi kengroq va panjarasimon suyakka qo'shilgan, old tomoni esa ingichkaroq bo'ladi. Bu chig'anoqda ikkita to'g'ri burma bor, old qismida ular birlashib ketadi.



122-rasm. Burun tog'aylari

A-qoramol B- otlar tog'ayi: 1-burun lab yaltirog'i, 2-burunni kengaytiruvchi muskul, 3-burunning yon to'g'ayi, 4-qanotsimon tog'ay plastinkasi, 5-uning o'simtasi, 6-qanotsimon burma tog'ayi, 7- "S", shakilli tog'ay, 8-burun suyagining uchi, 9-oziq suyagi, 10-yuqorigi jag' suyagi, 11-tog'ay to'siq, 12-burunning soxta teshigi, 13-burunning ochib ko'rsatilgani, 14-burun kanali teshigi.

Pastki chig'anoqda ham ikkita burma bor. Ularning yuqorigisi qanotsimon bo'lib, S shakldagi tog'ayga qo'shiladi. Pastki burma burun katagi tomon o'tib turadi. Yuqorigi va pastki chig'anoqlar har qaysi burun bo'shlig'ining yuqorigi, o'rta va pastki yo'llariga bo'linadi. Ular qo'shilib, burunning umumiy yo'liga aylanadi.

Burunning yuqorigi yo'li hid bilish organlari bilan bog'liq bo'lib, burun suyagi hamda yuqorigi chig'anoq o'rtasida joylashadi. Bu yo'l torroq bo'lib, panjarasimon suyakda tugaydi.

Burunning o'rta yo'li yuqorigi va pastki yo'llar o'rtasida joylashgan bo'lib, yuqorigi yo'ldan bir oz keng u kalla suyagidagi kovaklar bilan qo'shilgan bo'ladi.

Burunning pastki yo'li pastki chig'anoq ostida, tanglay suyagi ustida joylashib, anchagina keng bo'ladi va to'g'ri ichki havo yo'liga tomon o'tadi.

Burunning umumiy yo'li burun to'sig'i va chig'anoqlari to'g'risida joylashadi. Bu yo'lga uchala yo'l kelib ochiladi. U esa orqa tomondan burun – tomoq yo'li - meatus nasi pharyngeus ga qo'shilib ketadi. Burun yo'llarining shilimshiq pardasi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan. Shilimshiq pardaning hamma joyida qizg'ish rangli bezlar bo'ladi. Bu pardaning ostida zich joylashgan qon tomiri to'rlari bo'ladi. Burun-tanglay kanali dimog'-burun organiga ochiladi. Bu organ shilimshiq parda kanalidan iborat bo'lib. ichi suyuqlik bilan to'lgan.

Hiqildoq tog'aylari va ularning topografiyasi

Hiqildoq tog'aylar qo'shilishidan hosil bo'lib, *xoana* teshigining pastki qismida joylashadi. Hiqildoq nafas yo'lining boshlang'ich qismidir, bu nafas olishdan tashqari, ovoz chiqarish yo'li sifatida ham muhim rol o'ynaydi. Hiqildoq beshta tog'ay, bir qancha muskullar va ovoz payidan tuzilgan.

Hiqildoq tog'aylari.

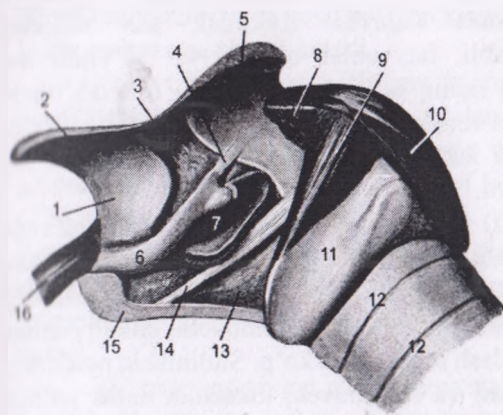
Halqasimon tog'ay hiqildoqning orqa qismida, kekirdakning birinchi halqasi bilan qo'shilgan holda turadi, unda yoysimon tog'ay, old tomonida bo'g'im chuqurchasi va ustida muskul o'simtasi bo'ladi.

Qalqonsimon tog'ay yaltiroq bo'lib, hiqildoqning yon devorini hosil qiladi. Qalqonsimon tog'ayning o'rta tanasiga o'ng va chap plastinkalar kelib qo'shiladi. Yuqori qismida oldingi va keyingi shoxchalar bo'lib, ular cho'michsimon tog'ay bilan va til osti suyagining katta shoxi bilan birlashadi. Qalqonsimon tog'ay plastinkasining teshigi pay bilan to'lgan, unda hiqildoqning oldingi nervi o'tishi uchun teshik bo'ladi.

Cho'michsimon tog'ay hiqildoqning ustki tomonida juft bo'lib joylashgan. Uning tanasi va ilmoqsimon tog'ay shoxchasi bor. Tananing pastki qismida o'simta bo'lib, unga ovoz payi va muskuli birlashadi.

Hiqildoq usti tog'ayi qalqonsimon tog'ayning old tomoni yuqorisida joylashib, shakli yaproqsimon old qismi uchliroq, elastik bo'ladi. Bu tog'ay harakatlanganda hiqildoqning teshigi ochilib – yopilib turadi.

Yuqorida tog'ay plastinkalarining hammasi bir-biri bilan va til osti tuyagi bilan bo'g'imlar yordamida birlashib turadi. Qoramollarning qalqonsimon tog'ayi to'rtburchak bo'lib, tanasi uzun, halqasimon tog'ayining yoyi o'tkir burchak hosil qiladi. Cho'michsimon tog'ayining tovush o'simtasi yaxshi rivojlangan, hiqildoq usti tog'ayi oval shaklda bo'ladi. Cho'chqalarning hiqildog'i uzunroq, xalqasimon tog'ayining yoyi anchagina qiyshiq, qalqonsimon tog'ayi uzun, cho'michsimon tog'ayida muskul birlashishi uchun yaxshi rivojlangan tarog'i bo'ladi. Hiqildoq usti tog'ayi keng va yumaloqdir. Bir tuyoqli hayvonlarda halqasimon tog'ayning yoyi to'g'ri burchak hosil qiladi. Qalqonsimon tog'ayning orqa tomonida chuqur kesik bor, tog'ayning tanasi kalta va qalin, cho'michsimon tog'ayning tanasi katta, hiqildoq usti tog'ayi uzun, yaproqsimon bo'lib, undan o'ng va chap tomonga ponasimon tog'aylar ketadi (123-rasm).



123-rasm. Hiqildoq muskullari, medial yuza:

1–hiqildoq usti tog'ay; 2–hiqildoq usti cho'michsimon tog'ay burmasi; 3–shilimshiq parda; 4–qorincha payi; 5–cho'michsimon tog'ay; 6–ponasimon tog'ay; 7–hiqildoq qorinchasi; 8–ko'ndalang cho'michsimon muskul, 9–halqasimon-cho'michsimon yon muskul; 10–halqasimon-cho'michsimon yuqorigi muskul; 11–halqasimon tog'ay yoyi; 12–kekirdak, nafas nayi, hiqildoq;

13–shilimshiq parda; 14–ovoz payi; 15–qalqonsimon tog'ay tanasi; 16–til osti-hiqildoqusti tog'ay muskuli.

Hiqildoq bo'shlig'i yuqorida ko'rsatilgan beshta tog'ay plastinkaning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Hiqildoq bo'shlig'ining ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan bo'lib, unda tebranuvchi

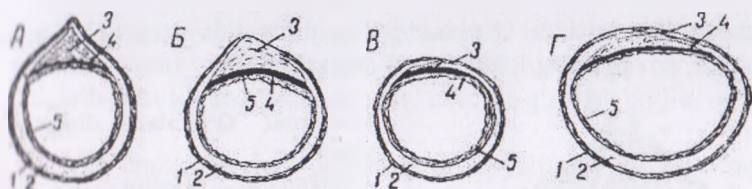
silindrsimon va qadoqsimon epiteliy bor. Hiqildoqqa zardobsimon bezlar joylashgan. Undagi tovush pardalarining burmasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan.

Hiqildoqning boshlanish qismini pastdan hiqildoq tog'ayi, yon tomondan qalqonsimon tog'ay va ustki tomondan cho'michsimon tog'ay hosil qiladi. Bu tog'aylarning ichki yuzasida shilimshiq pardadan burmalar hosil bo'ladi. Hiqildoqning har ikkala yon devoridagi shilimshiq pardalar xaltasimon burma, tovush labi, ular orasida esa hiqildoqning yon xaltachasini hosil qiladi. Bu xaltachaning old tomonida xaltachasimon burma bo'ladi. Tovush labida elastik to'qimadan iborat tovush payi va tovush muskuli bo'ladi. Tovush lablari orasida kichik yoriqcha bor, uning ustki tomoni havo o'tkazish, pastki tomoni esa tovush hosil qilish vazifasini bajaradi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda yon xaltacha bo'lmaydi, tovush lablari tik joylashadi. Cho'chqalarda tovush lablari qiyshiq, yon xaltachaning teshigi juda tor bo'ladi. Bir tuyuqlilarda yon xaltacha yaxshi rivojlangan, tovush lablari qiyshiq, ya'ni oldinga, so'ngra pastga tomon qaragan bo'ladi.

Kekirdakni tuzilishi.

Kekirdak uzun, nay shaklidagi organ bo'lib, o'pkaga havo o'tkazish va undan havoni tashqariga chiqarish uchun xizmat qiladi. Kekirdak bir nechta tog'ay halqadan iborat, u hiqildoqning halqasimon tog'ayidan boshlanib, o'pkada tugaydi. Kekirdak ana shunday halqalardan tuzilganligi sababli, hayvonlar boshini va bo'ynini har tomonga bursa ham, u doim ochiq turib, havoni erkin o'tkaza oladi. Kekirdak bo'yin va ko'krak bo'limlaridan iborat bo'lib, ko'krak qafasida yurakning ustiga yaqin joyda ikkita asosiy bronxga bo'linadi, bu joy kekirdak bifurkatsiyasi deyiladi.

Kekirdak halqalari har xil shaklda bo'lib, bir-biri bilan halqasimon nay orqali birlashadi. Kekirdak halqalarining yuqorigi ochiqroq qismi ko'ndalang paylar va ko'ndalang muskul bilan birlashgan. Kekirdakning ichki shilimshiq pardasi hiqildoqniki kabi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan, uning devorida aralash bezlar juda ko'p. Shilimshiq pardadagi silindrsimon epiteliy hujayralari va tebranuvchi tukchalar nafas yo'lga havo bilan kirgan changni, mikroorganizmlarni hiqildoqqa, undan esa burun tomonga o'tkazib, organizmni tozalaydi (124-rasm).



124-rasm. Kekirdak xalqalari

A-qoramol, B-mayda kavsh qaytaruvchilar, V-cho'chqalar, G-otlar kekirdagi, 1-serroz parda 2-tog'ay xalqalar, 3-siyrak biriktiruchi to'qima, 4-muskul qavat, 5-shilimshiq parda.

Qoramollarning kekirdagida 48-50 ta halqa bo'lib, ular oval shaklda, uning yuqori qismi uchliroq, bifurkatsiya V qovurg'alarining ro'parasida bo'ladi. Cho'chqalar kekirdagida 32-36 ta silindrsimon halqa bo'ladi. Bir tuyuqlilarda 48-60 tagacha ko'ndalang – oval shakldagi halqalar bo'ladi. bifurkatsiya V-VI qovurg'alar ro'parasida joylashadi. Tuyalarda 76 tagacha, qorako'l qo'ylarda 53-55 tagacha hiqildoq halqasi bo'ladi.

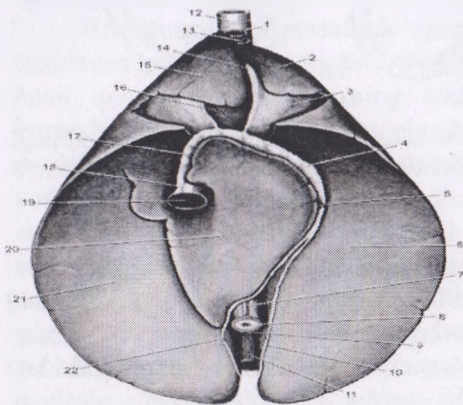
O'pkalarning anatomik tuzilishi va topografiyasi.

Asosiy nafas olish organi bo'lgan o'pka ko'krak qafasida joylashadi. O'pka juft organ, unga tashqi muhitdan havo bilan birga kislorod kirib, qonga o'tadi va butun organizmga tarqaladi, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid qon bilan o'pkaga kelib, tashqariga chiqib ketadi.

O'pka tarmoqlarga bo'lingan bronxlardan tashkil topgan. Asosiy bronx o'pkaning ichki qismiga kirgandan keyin tarmoqlanib, bronxlarga, bronxiolalarga, ular esa alveolalarga bo'linib ketadi, alveolalar esa alveola xaltachalarini – pufakchalarini hosil qiladi va shu bilan tugaydi (126-rasm). Alveolalardan o'pka parenximasi paydo bo'ladi. Parenximada arteriya va vena qon tomirlari bo'lib, gazlar almashinuvi shular orqali amalga oshadi. Barcha bronx va alveolalar biriktiruvchi to'qima yordamida o'ng va chap o'pka bo'laklariga birlashadi (125-rasm).

Ko'krak qafasining chap tomonida, o'pka bilan yonma-yon yurak joylashadi, shuning uchun o'pkaning chap bo'lagi kichikroq bo'ladi. O'pka bo'laklarining o'rta qismi o'tmas, cheti va yon tomon chetlari qirrali bo'ladi. O'pkaning asosiy qismi gumbaz shaklidagi diafragma yuzasi o'ng va chap bo'laklar o'rtasida oraliq yuza - facies mediastinalis bo'ladi. O'pkaning har qaysi bo'lagi yana bo'lakchaga bo'linadi: o'pkaning uchki bo'lagi, uning pastrog'ida yurak bo'lagi va eng katta

diafragma bo'lagi bo'ladi. O'pkaning o'ng bo'lagida yana qo'shimcha bo'lak bo'lib, u o'pkaning ichki tomonida joylashadi.



125-rasm. O'pkalar, diafragma yuzasi:

1–yelka-bosh arteriyasi; 2–chap oldingi bo'lak; 3–yurak ko'ylakchasi (perikard) 4–yurakdan keyingi oraliq; 5–chap diafragmal nerv; 6–chap orqa bo'lak; 7–adashgan nervning pastki qizilo'ngach tarmog'i; 8–qizilo'ngach; 10–adashgan nervning yuqorigi qizilo'ngach tarmog'i; 11–ko'krak aortasi; 12–kekirdak; 13–oldingi kovak vena; 14–yurak oldi oraliq; 15–o'ng oldingi bo'lak; 16–yurak; 17–orqa kovak vena tutqichi;

18–o'ng diafragma nervi; 19–orqa kovak vena; 20–qo'shimcha bo'lak; 21–o'ng orqa bo'lak, diafragma yuzasi; 22–plevra birlashgan liniya.

O'pka bo'laklarining oraliq qismida bir oz chuqurlashgan joy bo'lib, unga o'pka bronxlari, arteriya, vena va nervlar kelib kiradi, bu joy o'pka darvozasi nomini olgan. Bularning hammasi qo'shilib, o'pka ildizi deb ham yuritiladi. O'pkaga kirgan asosiy bronxlar daraxtga o'xshab shoxlab ketadi va unga deyiladi. Bular alveolalar bilan tugaydi. Bronxlar, bronx va alveolalar yo'llarining hammasi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan. Alveolyar pufakchalar bir qavatli epiteliy hujayrasidan iborat bo'lib, ular havoni tez almashtirib turadi. Bronxlar keng tarqalgan joyda birlashtiruvchi to'qimalar ko'p bo'ladi, chunki ular asosiy tayanch hisoblanadi.

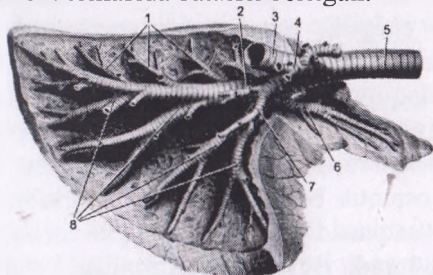
O'pkaning usti seroz parda – plevra bilan qoplangan. U bevosita o'pkaning ustini o'rasa, visseral plevra, qovurg'a tomonga o'tib borsa, parietal plevra (qovurg'a plevrasi) deyiladi. Shuning uchun ham plevra o'pka bo'laklariga o'xshash qismlarga bo'linadi. Har ikkala o'pka orasidagi plevra oraliq plevra deyiladi. Diafragma tomonga o'tadigan plevra diafragma plevrasi deyiladi. Ko'krak bo'shlig'idagi seroz pardaning ichki seroz suyuqligi bilan to'lgan. Bu suyuqlik o'pkaning yengil ishlashi uchun yordam beradi.

O'pkaning og'irligi har xil hayvonlarda turlicha bo'ladi. Qoramollar o'pkasi 4 kg gacha bo'lib, uchki qismi ikki bo'lakka bo'lingan, qorako'l qo'ylarda ham bo'laklari xuddi shunday. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning o'pkasi oqimtir rangda, cho'chqalarning o'pkasi ham

kavsh qaytaruvchilarnikiga o'xshashroq bo'ladi. Bir tuyuqlilarning o'pkasi, yurak va diafragma bo'laklari bir-biriga qo'shilgan. Qoni chiqarib yuborilgan o'pkaning rangi oqimtir-qizg'ish bo'lib, og'irligi 4 kg keladi.

Sut emizuvchi hayvonlarning to'liq yetilgan o'pkasi o'ng va chap bo'limlarga bo'linib, uning chap qismi yana uch qismga, o'ng bo'limi esa to'rt qismga (uchi, yurak, diafragma tomondagi qismi va qo'shimcha bo'limlarga) bo'linadi.

O'pkaning usti seroz parda bilan o'ralgan. Bu parda ham o'pkaga o'xshash bo'laklarga bo'linadi. O'pka pardasining paydo bo'lishi ovqat hazm qilish sistemasi temasidan oldinroq, tana seroz pardasining rivojlanishi temasida batafsil berilgan.



126-rasm. Bronxial daraxt, lateral yuza:

1–orqa bo'lakning yuqorigi (dorsal) bronxlari; 2, 3–bosh (magistral) bronx; 4–qo'shimcha bo'lakning bronxlari; 5–kekirdak; 6–uchki bo'lakning bronxlari; 7–o'rta (medial) bronx; 8–orqa (kaudal) bo'lakning pastki bronxlari.

Nazorat savollari

1. Nafas olish organlariga morfofunktsional tavsif bering?
2. Nafas olish organlarini anatomik tarkibini ayting?
3. Burun bo'shlig'i qanday tuzilishga ega?
4. Burun chig'anoqlari va havo yo'llarining topografiyasini ayting?
5. Hiqildoq anatomic tuzilishi va u qaysi tog'aylardan tashkil topgan?
6. Kekirdakning tuzilishini ayting?
7. O'pkaning anatomik tuzilishini haqida nimalarni bilasiz??
8. O'pkaning topografiyasi va hayvonlardagi farq qiluvchi xususiyatlarini ayting?
9. Plevra nima?
10. Nafas olish organlarining taraqqiyotini aytib bering?

SIYDIK AYIRISH VA KO'PAYISH ORGANLARINING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Siydik ayirish organlariga morfofunksional tavsif

Tirik organizmda doim moddalar almashinuvi jarayoni sodir bo'lib turadi, buning natijasida keraksiz moddalar (jumladan, siydik) paydo bo'ladi. Siydik ayirish organlari bu moddalarni ishlash va ularni vaqtincha saqlab turish, keyin tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Siydik ayirish organlari anatomik tuzilishi jihatidan jinsiy organlar bilan bir xil bo'lsa ham, funksiyasi butunlay farq qiladi.

Maxsus ayirish organi bo'lgan buyrak yordamida qon tarkibidagi oqsil moddalarning qoldiq qismi organizmdan ajratilib, tashqariga chiqariladi. Siydik bilan suv, ammiak, mochevina, siydik kislotasi, kreatin va azotli moddalar ajralib chiqadi. Bir sutkada sog'lom hayvonlar o'rtacha: otlar 5-10 l, qoramollar 6-20 l, qo'y va echkilar 0,5-2 l, cho'chqalar 2-5 l, itlar 0,5-2 l, quyonlar 40-100 ml, mushuklar 50-200 ml chamasida siydik ajratadi. Siydik bilan birga bir qancha gormon (*prolan, follikulin va androsteron*) ham ajralib chiqadi. Buyrakning bunday ishlashi natijasida qonning osmotik bosimi, ximiyaviy tarkibi, aktivlik reaksiyasi doimiy ravishda saqlanadi, chunki ortiqcha tuzlar, zaharli moddalar hamma vaqt ajralib turadi. Buyrak orqali qondagi yot moddalar ham ajralib chiqadi. Buyrakda hosil bo'lgan siydik siydik yo'li orqali qovuqqa to'planib, siydik chiqarish kanali orqali tashqariga chiqarilib turadi. Siydik ayirish organlari ter bezlari bilan juda bog'liq bo'ladi. Shu sababli yozda organizm ko'p terlagani uchun siydik kam ajraladi. Organizmdan siydik faqat filtrlanish yo'li bilan emas, balki murakkab biofizik va bioximiyaviy protsesslar natijasida ham ajraladi. Siydik dastlab qon plazmasidan malpigiya koptokchasi va Shumlyansk-Boumen kapsulasida filtrlanadi. Bu birlamchi siydik deb ataladi. Uning tarkibida oqsildan boshqa hamma oziq moddalar, har xil mineral tuzlar bo'ladi. Birlamchi siydik egri – bugri kanalchalardan o'tish vaqtida tarkibidagi kerakli oziq moddalar qaytadan qonga so'riladi. Bu protsess reabsorbsiya deyiladi. Haqiqiy siydik ikkinchi tartib egri – bugri kanalchalardan yig'ishtiruvchi kanalga o'tadi. Birlamchi siydik juda ko'p ajraladi. Masalan, 1,5 l haqiqiy siydik ajralish uchun egri – bugri kanalchalardan 100 l ga yaqin birlamchi siydik o'tadi, shundan 98,5 l birlamchi siydik yana qonga so'riladi. Bunda vazni 300 g keladigan buyrak har minutda 1 litr qon o'tkazsa, sutkada 600-1000 l gacha qon o'tadi. Shuning uchun ham buyrak hujayralari muskullarga qaraganda kislorodni 6-7 marta ko'p

talab qiladi. Buyraklarda moddalar almashinuvi protsessi boshqa organlardagiga qaraganda ancha ko'p boradi.

Organizmدا moddalar almashinuvi jarayoni samarali amalga oshib tursa, to'qima suyuqligining hajmi va kimyoviy tarkibi doimiy saqlanib turadi. Siydik ayirish tizimining muhim vazifasi eng avval, buyraklarning faoliyati tufayli organizm ichki muhitining doimiyligini, ya'ni gomeostazni ta'minlab turish iborat. Siydik ayirish tizimi qorin va tos bo'shlig'ida joylashib, anatomik jihatdan genital yoki reproduktiv tizimlar bilan uzviy bog'langan.

Siydik ayirish tizimining vazifasi quyidagilardan iborat:

- tana suyuqligining hajmi va kimyoviy tarkibining doimiyligini saqlab turish - osmoregulyasiya;
- tanadan azotli birikmalar qodirlari va ortiqcha suvni organizmdan chiqarib turish – ekskretsiya;
- buyrakdan eritropoetin gormonini ishlab chiqarilishi ichki sekretiya bezi vazifasini bajarishi.

Buyrakka tushgan qon koptokcha hosil qiluvchi kapillyarlarga o'tkaziladi.

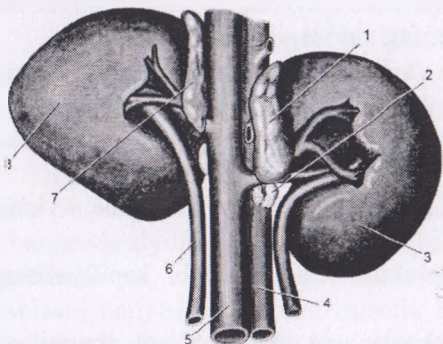
Har bir koptokchada arterial bosim juda yuqori bo'ladi, chunki qon to'g'ridan-to'g'ri buyrak arteriyasi va aortadan keladi, har ikkalasida ham qon bosimi yuqori bo'ladi

Buyrakning morfologik tuzilishi va tiplari.

Buyrak bir juft bo'lib, bel umurtqalari yonida joylashadi. Ko'pchilik hayvonlarda buyragi asimmetrik – oldinma-keyin, cho'chqalarniki esa simmetrik holda joylashgan. Har bir buyrak ustki tomondan fibroz kapsula (qobiq) va uning ustidan yog' moddalar bilan o'ralgan. Buyrakning pastki tomoni seroz parda bilan ham o'ralgan. Buyrak loviya shaklida, uning ustki, yon va pastki qismi ko'tarilgan, o'rta qismi botiq bo'lib, unda buyrak qopqasi bor. Buyrak qopqasidan siydik yo'li, vena qon tomirlari chiqadi, shu erdan arteriya qon tomirlari va nervlar kiradi. Buyrak kesib qaralganda, uch qavat: ustki yoki po'st, ilik yoki mag'iz qavati, ular o'rtasida chegaralovchi qavat yaqqol ko'rinadi (128-rasm).

Ustki yoki siydik ajratuvchi qavat qoramtir-qizg'ish rangda bo'lib, ularda buyrak tanachalari ko'rinib turadi. **Mag'iz yoki siydik chiqaruvchi qavat** buyrakning ichki qismida joylashib, rangi oqishroq bo'ladi. Bu qavat buyrak piramidalariga bo'lingan. Ularning asosi chetga qaragan bo'lib, bundan mag'iz taramchalari ustki qavatga o'tadi. Buyrakning har ikkala qavati o'rtasida qoramtir rangli **chegaralovchi**

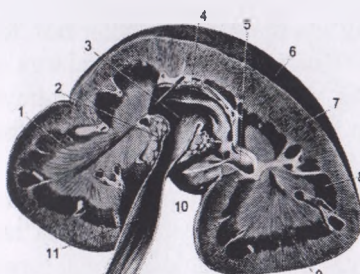
qavat. Bunda qon tomirlari ustki qavatga o'tib o'ralishi natijasida koptokcha hosil bo'ladi. Koptokchada hosil bo'lgan birlamchi siydik egri kanalchalar orqali qaytadan filtrlanib, buyrakka haqiqiy siydik bo'lib tushadi. Buyrak qonga juda to'yingan bo'ladi, chunki qonning 15-23 % buyrakdan o'tadi. Qoramollar buyragi ko'p so'rg'ichli, notekis, buyrak piramidachalari 18-22 tagacha, so'rg'ichlari kosachalariga, undan esa siydik yig'ish nayiga (poyachaga) tushadi. Ularda buyrak jomi bo'lmaydi (129-rasm).



127-rasm. Otning buyragi:

1-o'ng buyrak usti bezi; 2-buyrak limfa tugunlari; 3-chap buyrak; 4-qorin aortasi; 5-orqa kovak vena; 6-siydik yo'li; 7-o'ng buyrak usti bezi; 8-o'ng buyrak.

Qoramolning o'ng buyragi XII ko'krak umurtqasidan II-III bel umurtqasigacha boradi. Buyrakning orqa qismi kengroq bo'ladi, old qismiga katta qorincha tegib, iz - *impressio ruminis* hosil qiladi, botiq joyining yuzasi yuqoriga qaragan. Chap buyrak II-III va V bel umurtqalari ro'parasida joylashadi, uning vazni 520-720 g gacha bo'ladi. Qorako'l qo'ylar buyragining usti tekis, bir so'rg'ichli, shakli loviyaga o'xshash bo'ladi. Buyrak piramidachalari 10-16 tagacha. O'ng buyrak jigarga tegib turadi, chap buyrak IV (III)-VI bel umurtqalari ro'parasida joylashadi, vazni 120 g gacha bo'ladi. Cho'chqalarning buyragi tekis, ko'p so'rg'ichli, loviya shaklida, buyrak so'rg'ichlari 10-12 ta bo'ladi. O'ng va chap buyraklar I-IV bel umurtqalari ro'parasida bo'ladi, og'irligi 200-280 g gacha. Bir tuyuqlilarning buyragi tekis, bir so'rg'ichli, o'ng buyragi yurak, chap buyragi esa loviya shaklida, piramidachalari 10-12 ta bo'ladi. O'ng buyrak XIV-XV qovurg'alar ro'parasidan II bel umurtqasigacha, chap buyrak esa XVIII ko'krak umurtqasidan III bel umurtqasi ro'parasida joylashadi. Chap buyrak 425 g dan 780 g gacha, o'ng buyrak esa 480-840 g gacha bo'ladi. Itlarning buyragi loviyasimon, qisqaroq, yumaloq, og'irligi 45-60 g bo'ladi.

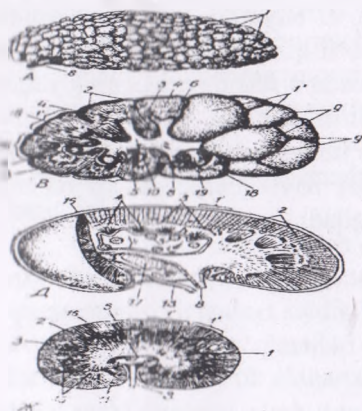


128-rasm. Buyrakni uzunasiga kesimi:

1—oralig zona; 2—buyrak sinusi; 3—buyrak jomi; 4—umumiy so'rg'ichlar; 5—buyrak venasi; 6—fibroz kapsulaning tashqi yuzasi; 7—buyrak po'stlog'i; 8—oralig zona; 9—buyrakning mag'iz moddasi; 10—buyrak darvozasi; 11—siydik yo'li.

Sut emizuvchi hayvonlarning buyragi 4 tipga bo'linadi (129-rasm).

Ko'p bo'lakchali buyrak. Suvda ham quruqda yashovchi sut emizuvchi hayvonlar (ayiq, kit, qunduzlar) ning buyragi ana shu tipda bo'lib, uning har qaysi bo'lakchasi ayrim holda mayda naychalar orqali siydik yo'li bilan birikib turadi. Ko'rinishi kichikroq uzum boshga o'xshash bo'ladi. Bunday buyrak o'rtasidan kesib qaralsa, atrofiga qoramtir-qizg'ish rangli po'stloq qatlami ko'rinadi, bu siydik ayiruvchi qatlam deyiladi. Markaziy tomonida sarg'ishroq qatlam bo'lib, u mag'iz qatlam yoki ajralgan siydikni olib ketuvchi qatlam deyiladi, chunki unda juda ko'p naychalar bo'lib, filtrlangan siydik shular orqali siydik yo'li tomon o'tadi.



129-rasm. Buyrak tiplari.

A-delfinning ko'p bo'lakchali buyragi, B-sigirning usti notekis ko'p so'rg'ichli buyragi, D-cho'chqaning usti tekis ko'p so'rg'ichli buyragi, J-itning usti tekis bir so'rg'ichli buyragi, 1—buyrakchalar, 1¹—buyrak bo'lakchalari, 2—siydik ayiruv qismi, 3—chegaralovchi qism, 4—siydikni olib ketuvchi qism, 5—buyrak so'rg'ichlari, 6—kosacha, 8—siydik yo'li, 9—buyrak egati, 10—siydik yo'li nayi, 11—buyrak jomi, 15—yoysimon tomirlar, 16—buyrak kapsulasi, 17—buyrak chuquqrchasi, 18—buyrak arteriyasi, 19—buyrak venasi.

Usti notekis ko'p so'rg'ichli buyrak qoramollarga xos bo'lib, ularning bir qancha bo'lakchalari bir – biriga juda yaqin joylashgan. Har

qaysi bo'lakcha oralig'ida mayda egatchalar bor. Ichki qismida juda ko'p so'rg'ichlar bo'ladi. Bular kichik kosachalarga ochiladi, ulardan esa naychalar orqali siydik yo'lga boradi. Bunday buyrakda jom bo'lmaydi.

Usti tekis ko'p so'rg'ichli buyrak. Cho'chqalarning buyragi ana shunday tipda bo'lib, uning usti tekis, ichida ko'p so'rg'ich bor. So'rg'ichlarning kosachasimon chuqurchasi buyrak tomonga yaqin turadi. Bu tipdagi buyrakning po'stloq va mag'iz qavatlari bo'lib, ular orasidagi chegaralovchi qavatlar aniq ko'rinib turadi.

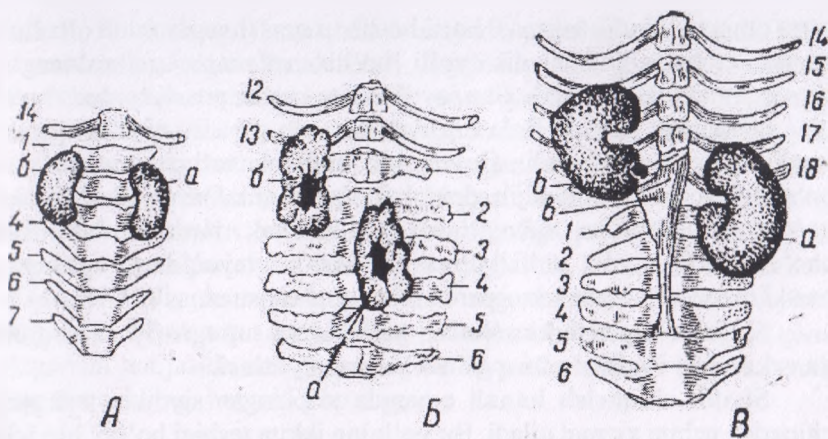
Usti tekis bir so'rg'ichli buyrak. Bu tipdagi buyraklarning usti tekis, po'stloq va mag'iz qavatlari juda zich, bir biriga qo'shilgan, so'rg'ichlari ham qo'shilib, bitta so'rg'ich hosil qilgan bo'ladi. Bu so'rg'ich buyrak jomi atrofida joylashadi. Bir tuyuqlilar, qo'y, echki, it, bo'ri, mushuk va quyonlarning buyragi ana shunday bo'ladi.

It va mushuklar buyraklari loviyasimon shaklga ega bo'lib, buyrak darvozasi aniq ko'rinib turadi. Ushbu darvoza orqali buyraklar ichiga qon tomirlar, nervlar kiradi va buyraklardan siydik yo'llari chiqadi. Buyraklar normal holatda qoramtir-qizil-qizg'ish rangda bo'lib, bu ulardan qanday moddalar filtrlanishiga qarab o'zgarib turadi.

Buyraklarning tashqi silliq yuzasi yog' qatlami bilan qoplangan va bu qatlam energiya zahirasi hamda tashqi shikastlanishlardan himoya qilish uchun xizmat qiladi.

Siydik yo'li, qovuq va siydik chiqarish yo'lining morfologik tuzilishi.

Siydik yo'li uzun ingichka nay shaklidagi organ bo'lib, u buyrak jomidan boshlanadi va qovuqda tugaydi. U buyrakda ishlagan siydikni o'tkazish uchun xizmat qiladi. Siydik yo'li qorin bo'shlig'ining yuqori tomonidan o'tib, muskul va shilimshiq parda o'rtasida qovuqning yuqori qismiga ochiladi. Siydik yo'li ichki – shilimshiq, o'rta – muskul va tashqi – seroz qavatdan iborat: muskul qavatda uzun va aylana muskul tolalari bo'ladi. Siydik nayining tuzilishi hamma hayvonlarda bir xil bo'ladi, ammo uzunligi jihatdan bir-biridan farq qiladi.



130-rasm. Buyraklar joylashishi

A-cho'chqada, B-qoramolda, V-otlarda, 1-7-bel umurtqalarining yon qovurg'asimon o'simtalari, 12-18-qovurg'alar, a-chap buyrak, b- o'ng buyrak, d-diafragma oyoqchalari.

Qovuq muskul pardadan hosil bo'lgan xaltacha bo'lib, tos bo'shlig'ida to'g'ri ichak ostida joylashadi. Uning asosiy vazifasi siydikni vaqtincha saqlashdan iborat. Qovuq nok shaklida bo'lib, tana, oldingi uchi va orqa – bo'yin qismlardan tuzilgan. Qovuqning bo'yin qismi siydik chiqarish kanaliga ochiladi. Qovuq ham ichki – shilimshiq, o'rta – muskul va tashqi – seroz qavatdan iborat. Shilimshiq parda anchagina qalin va yumshoq bo'lib, ko'chuvchi epiteliy bilan qoplangan. Qovuq bo'sh vaqtida ular bir qancha burma hosil qiladi. To'lganda esa burmalar tortilib tekislanadi. Qovuqning yuqori yuzasida siydik yo'lining valiklari bo'lib, ularga siydik yo'lining teshiklari ochiladi. Teshiklardan siydik chiqarish kanali tomon siydik yo'li burmalari hosil bo'ladi, ular yonida qovuq uchburchagi bo'ladi. Burmalar birlashib, siydik chiqarish kanalining tarog'ini hosil qiladi.

Qovuqning muskuli uch qavatdan tuzilgan. Ulardan ichki va tashqi qavatlar uzunasiga, o'rta qavat xalqa shaklida joylashgan. Bu muskullar qisqarganda qovuqdagi siydik batamom chiqib ketadi. Qovuqning bo'yin qismidagi muskul to'qimadari qisqich (sfinkter) hosil qilib, doim yopilib turadi. Bu faqat siydik chiqarish vaqtida ochiladi. Seroz parda qovuqning faqat ustki yuzasini o'rab turadi. Pastki qismini butunlay o'raydi. Seroz parda qovuq tanasidan qo'shni organlarga, masalan, urg'ochi hayvonlarda bachadonga, erkak hayvonlarda esa to'g'ri ichakka o'tadi. Pastki tomonda

o'rta qovuq – kindik burmasi hosil bo'lib, u qov suyagi tomon o'tadi. Bu burma embriyning siydik yo'li bo'lib, *allantoisga* (boshlang'ich qovuqqa) siydik o'tkazadi. Shu joyda ikkita kindik arteriyasi ham bo'lib, ular yo'ldoshga boradi. Bola tug'ilgandan so'ng bu arteriyalar qovuq – kindik payi ga aylanadi. Qovuq siydik bilan to'lgan vaqtda qorin bo'shlig'i tomon ozroq siljib, devori yupqalashadi. Qoramollar, qorako'l qo'ylar va echkilar qovug'ining uchburchak burmasi bo'lmaydi, cho'chqalarda siydik yo'li burmasi ikkita, bir tuyoqlilarda qovuqning pastki qismi va bo'yni seroz parda bilan qoplangan emas (*131-rasm*).

Siydik chiqarish kanalining tuzilishi va topografiyasi, urg'ochi va erkak hayvonlarda farq qiluvchi xususiyatlari.

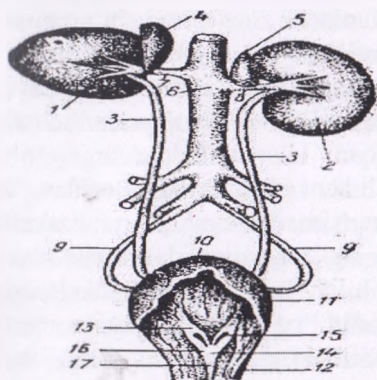
Siydik chiqarish kanali qovuqda to'plangan siydikni tashqariga chiqarish uchun xizmat qiladi. Bu yo'lning ikkita teshigi bo'lib. biri ichki qovuqning bo'ynida, ikkinchisi esa tashqi erkak hayvonlarda jinsiy a'zoning uchiga, urg'ochilarda esa qin va qin dahlizi chegarasiga ochiladi. Erkak hayvonlarda bu kanal siydik-jinsiy kanali deyiladi, chunki undan siydik ham, erkaklik jinsiy hujayralari-sperma ham chiqadi. Urg'ochi hayvonlar siydik chiqarish kanali bir oz qisqaroq bo'lib, qinning pastki tomonida joylashgan, ichki shilimshiq pardasi esa oraliq epiteliy bilan qoplangan. Muskul qavati silliq to'qimadan tuzilgan bo'lib, qovuqning sfinkterini hosil qiladi. Siydik chiqarish kanali qoramollarda 10-14 sm, otlarda 6-8 sm bo'ladi va hokazo.

Hayvonlarda buyrakning rivojlanish bosqichlari.

Ayirish organlari filogenez rivojlanish davrida murakkablashib borgan. Bir hujayrali hayvonlarda maxsus ayirish organlari bo'lmaydi, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar (amyobada) butun tana orqali diffuz holda ajraladi. Bunday holatni gidralarda ham uchratish mumkin.

Yuqoriroq darajada rivojlangan hayvonlarda (halqali chuvalchanglarda) maxsus ayirish organlari paydo bo'ladi. Ularning har qaysi segmentida bir juftdan voronka shaklidagi nefridiy paydo bo'lib, siydik suyuqligi shular yordamida ishlanib chiqadi. Bunday ayirish naychalari ektodermadan paydo bo'ladi va protonefrid deb ataladi. Bu naychalarning ichki qismida bir qancha tebranuvchi tukchalar bo'lib, ular ichkaridagi keraksiz suyuqliklarni tashqariga haydaydi. Bular bitta yoki bir qancha teshik bilan tashqariga ochiladi. Hayvon organizmi rivojlana borishi bilan ayirish organlari ham murakkablashadi va teshikchalar qo'shilib, hazm organining orqa qismida kloaka teshigi hosil bo'ladi. Ayirish voronkalari o'miga filtrlash apparati – buyrak tanachalari paydo

bo'ladi. Filtrlash egri kanalchalari uzayadi, ularning soni ortadi. Erkak hayvonlarning egri kanalchalari siydikni olib ketuvchi umumiy kanalchalar bilan qisman qo'shilib, urug' yo'lini hosil qiladi. Bunday o'zgarish natijasida yangi siydik ayirish kanalchalarida ham siydik yo'li hosil bo'ladi. Lansetniklarning ayirish organlari nefridiylardan tuzilgan bo'lsa ham mezodermadan kelib chiqqan. Bularda 100 juftga yaqin nefridiy kanalchalari bo'lib, ular jabra atrofiga joylashadi. Nefridiylar yonida qon tomirlari tig'iz nur shaklida joylashib, birlamchi koptok hosil qiladi. Nefridiy kanalchalari urchish organlaridan ajralgan. Ayirish organlari hayvonot dunyosining rivojlanish bosqichlariga qarab o'zgarishi natijasida uch generatsiyali buyrakka: oldingi buyrak, oraliq buyrak va doimiy buyrakka bo'lingan.



131-rasm. Siydik ayirish organlarining anatomik tuzilishi.

1-chap buyrak, 2-o'ng buyrak, 3-siydik yo'li, 4-5-chap va o'ng buyrak usti bezlari, 6-aorta, 7-8-buyrak arteriyalari, 9-kindik arteriyasi, 10-11-12-ochib ko'rsatilgan siydik pufagi, 10-uchi, 11-bo'yni, (12-tanasi), 13-siydik pufagining uchburchagi, 14-siydik yo'li valigi, 15-siydik yo'li teshigi, 16-siydik yo'li burmasi, 17-siydik chiqarish burmasi.

Nazorat savollari

1. Siydik ayirish organlariga umumiy morfofunktsional tavsif bering?
2. Siydik ayirish organlarining vazifalari haqida nimalarni bilasiz?
3. Siydik ayirish organlarining anatomik tarkibi qaysilar?
4. Buyrakning anatomik tuzilishi va tiplarini aytib bering?
5. Qishloq xo'jalik hayvonlari buyragining tuzilishidagi tafovutlarni ayting.
6. Siydik yo'li tuzilishini tushuntiring?
7. Qovuqning anatomik tuzilishini haqida nimalarni bilasi?
8. Siydik chiqarish kanalining tuzilishi va topografiyasini ayting.
9. Siydik yo'li, qovuq va siydik chiqarish kanalining qishloq xo'jalik hayvonlaridagi tafovutlarni tushuntirib bering?
10. Buyrakning rivojlanish bosqichlarini aytib bering?

KO'PAYISH ORGANLARI MORFOLOGIYASI.

Ko'payish organlari erkak va urg'ochi hayvonlarning urchish organlariga bo'linib, nasl qoldirish vazifasini bajaradi. Erkak hayvonlarning jinsiy organlari erkak jinsiy hujayralar – *spermatozoid* ishlab chiqaradi. Spermalar urg'ochi jinsiy hujayralar – tuxum bilan qo'shilib urug'lanishi natijasida embrion, ya'ni yosh organizm paydo bo'ladi. Erkak hayvonlar jinsiy organlariga: juft urug'don, urug' xaltasi, urug' yo'li, qo'shimcha jinsiy bezlar va jinsiy a'zo kiradi. Urg'ochi hayvonlar jinsiy organlariga: juft tuhumdon, tuxum yo'li, bachadon, qin, qin dahlizi, uning tashqi lablari va klitor kiradi. Ko'payish organlari boshqa sistemalar bilan, masalan, ovqat hazm qilish, nafas olish, qon aylanish va nerv sistemalari bilan bevosita bog'liq bo'ladi, chunki butun kerakli moddalarni shu sistemalar orqali oladi.

Ko'payish organlarining rivojlanishi

Erkak va urg'ochi hayvonlar ongogenezida ularning ko'payish organlari dastlab bir xilda rivojlangan. Jinsiy hujayralar dastlab selomning meonefrosidan kelib chiqqan. Ular volf tanasining o'rta tomonida joylashadi, unga myuller yo'li ham yaqin turadi. Boshlang'ich jinsiy hujayralar o'sishi natijasida mezenximadan oraliq buyrak ajralib, jinsiy organga aylanadi. Jinsiy organning orqa qismidan birlashtiruvchi to'qimalardan iborat *gunter* payi chiqib, chov kanaliga o'tadi. Bu pay keyinchalik urug'donni chov kanalidan urug'don xaltasiga tortib tushiradi. Erkak hayvonlar jinsiy organida keyinchalik oq parda, egri-bugri urug' kanallari va to'g'ri kanallar paydo bo'la boshlaydi. Embrion taraqqiyoti davrida paydo bo'lgan kurtak epiteliy urug'donning ichki tomoniga o'tib qalinlashadi va hujayra tasmalarini hosil qiladi, ulardan urug'donning egri-bugri kanalchalari kelib chiqadi. Volf tanasining oldingi qismi siydik ayirish xususiyatini yo'qotadi va urug'don ichiga kirib, urug' kanalchalari bilan birlashadi. Urug'donning ichki qismidagi to'g'ri kanalchalarda urug'don to'ri hosil bo'lib, ular bevosita egri – bugri kanalchalarga qo'shiladi. Volf tanasining oldingi qismida joylashgan siydik ayirish kanalchalarining ba'zilar keyinchalik urug' chiqarish kanaliga aylanib, urug'don ortig'ining bosh qismida qoladi, keyingi qismi yo'qolib ketadi yoki qisman rudiment holida saqlanadi, o'rta qismi esa urug'don ortig'ining boshini hosil qilib, ortiq yo'liga, urug'don ortig'ining dum tomonidagi qismi urug' yo'liga aylanadi. Erkak hayvonlarda myuller kanali yo'qola boshlaydi, uning qoldiq qismi erkak bachadoniga aylanadi. Urg'ochi hayvonlar jinsiy organlarining rivojlanish davri erkaklarnikiga qaraganda butunlay boshqacha bo'ladi.

boshlang'ich qatlamdan o'sayotgan jinsiy organ tasmlari alohida gruppaga hujayralarga (jinsiy follikulalarga) aylanib, tuxumdonning dastlabki davrini hosil qiladi. Keyinchalik bu organ rivojlanib ikki qatlamga bo'linadi: bularning tashqisi follikulyar zona – undan tuxum hujayralar etilib chiqadi, ichkisi – qon tomirlari zonasidir. Urg'ochi hayvonlarning myuller kanali juda rivojlanib, oldingi qismidan tuxum yo'li, o'rat qismidan bachadonning o'ng va chap shoxlari, tanasi, bo'yni, orqa qismidan esa bachadon qini va qin dahlizi paydo bo'ladi.

Urg'ochilik jinsiy organlari tuzulishi

Urg'ochi hayvonlarning jinsiy organiga tuxumdon, tuxum yo'li, bachadon, qin, qin dahlizi va tashqi uyat lablar kiradi.

Tuxumdon - juft organ bo'lib, qorin bo'shlig'ida buyraklarning orqarog'ida joylashadi. Tuxumdon tuxum hujayralar va jinsiy gormonlar ishlab chiqaradigan organ. Tuxum hujayralar tuxumdonda etilib, tuxum yo'liga tushadi. Har xil sut emizuvchi hayvonlar tuxumdoni turli shaklda bo'ladi. tuxumdonlar bachadonning keng payiga va tuxum pardasiga birlashgan bo'ladi.

Tuxumdonning ikki cheti, naysimon bachadon tomonga qaragan yuzasi, erkin pardaga tutashgan cheti, yon va o'rta yuzasi bo'ladi. tuxumdonning naysimon qismiga tuxum yo'lining voronkasi, bachadonga qaragan qismiga esa tuxumdon payi birlashadi. Tuxumdonda ishlangan tuxum hujayralar aniq yo'l bilan emas, balki graaf pufakchalari yorilishi natijasida tuxum yo'liga tushadi. Tuxumdon kompakt organ bo'lib, uning ichki qismida juda ko'p biriktiruvchi to'qima bor, ular hujayra elementlariga juda boy bo'ladi. tuxumdonning ikkita: tashqi – follikulyar va ichki – qon tomirlari zonasi bo'lib, tashqi zonaning ustki yuzasi boshlang'ich epiteliy bilan qoplangan. Ichki biriktiruvchi to'qimalarda juda ko'p qon va nerv tomirlari bo'ladi. tashqi follikulyar zonada tuxum boshlang'ichlari bo'lib, ular oldinma – keyin yetila boshlaydi. Follikulyar zonada sariq tana va oraliq hujayralar ham bo'ladi.

Yetilgan follikula pufakchalari yorilishi natijasida tuxum follikulyar suyuqlik tuxum yo'liga tushadi, bu protsess ovulyasiya deyiladi. Yorilgan graaf pufakchasi o'rta follikulyar epiteliy hisobidan sariq tana rivojlanadi. U ichki sekretiya bezidir. U hayvon bo'g'oz vaqtida yaxshi rivojlanadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar tuxumdoni oval shaklda bo'lib, belning yonbosh suyagiga yaqinroq joyida osilib turadi. Sigirlar tuxumdoni 14-19 g, qorako'l qo'ylarniki 1,7 g, echkilarniki 2,5 g gacha bo'ladi. Cho'chqalar tuxumdoni V-VI bel umurtqasi ro'parasida joylashadi. Uning yuzasi tut mevasi singari g'adir-budur bo'ladi, chunki

ular ko'p bola tug'adi. Bir tuyoqlilarning tuxumdoni yosh vaqtida ellips shaklda bo'lib, katta yoshida loviya shakliga kiradi. Uning erkin yuzasida ovulyasiya chuqurchasi bo'ladi. tuxumdon seroz parda bilan o'ralgan. Uning uzunligi 5-8 sm, vazni 80 g keladi. Itlar tuxumdoni III-IV bel umurtqasi ro'parasida joylashadi.

Tuxum yo'li egri naycha bo'lib, tuxumdon bilan bachadon shoxi o'rtasida joylashadi. U tuxumdonda yetilgan tuxum hujayralarni bachadonga o'tkazish uchun xizmat qiladi. Tuxum yo'lining oldingi, tuxumdonga yopishgan qismi voronkali o'xshash kengaygan joy hosil qiladi. Uning kertikli joyi tuxum yo'lining shokilasi deyiladi. Shokilaning bir oz qismi tuxumdonga qo'shilib, tuxumdon shokilasini hosil qiladi, unga yetilgan tuxum tushib turadi. Tuxum yo'lining devori uch qavatdan: ichki – shilimshiq, o'rta muskul va tashqi – seroz qavatlardan tuzilgan: ichki qavat tebranuvchi epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, ular sekin harakatlanishi natijasida, tuxum hujayrani tuxumdonidan bachadon tomon haydaydi. Seroz parda tuxumdon pardasining davomi bo'lib, tuxumdon burmasi (tuxumdon pardasi) deyiladi. Bu parda bachadonning keng payidan kelib chiqadi. Tuxum yo'lining orqa qismi bachadon teshigini hosil qilib tugaydi. Tuxum yo'lining uzunligi sigirlarda 21-28 sm, kavsh qaytaruvchi mayda hayvonlarda 14-26 sm, biyalarda 10-30 sm, cho'chqalarda 15-30 sm, itlarda 4-10 sm gacha bo'ladi.

Bachadon kovak organ bo'lib, unda homila rivojlanadi. Bola tug'ishga qarab hayvonlar bachadoni har xil: masalan, ko'p bola tug'adigan hayvonlarda (cho'chqalar va itlarda) uzun hamda ko'p burmali bo'ladi. Sut emizuvchi hayvonlarning bachadoni tuzilishiga qarab 4 tipga bo'linadi.

Qo'shaloq bachadonning o'ng va chap qismi saqlanib, bularning har biri bachadon qiniga ayrim teshikchalar bilan ochiladi. Ba'zi kemiruvchilarda (quyon), fillarda va boshqalarda ana shunday bachadon bo'ladi.

Ikkiga bo'lingan bachadonning qo'shaloq bachadondan farqi shuki, uning har ikkala qismi bir-biriga yaqinlashib, bachadon qiniga bitta teshik bilan ochiladi. Kemiruvchilar bachadoni ana shunday bo'ladi.

Ikki shoxli bachadonning ikkala qismi bir-biriga birlashib, bachadon tanasini hosil qiladi, tanasidan ikkita shoxcha chiqib turadi. Bu bachadonning shoxi, tanasis va bo'yni bo'ladi. Bunday bachadon hamma qishloq xo'jaligi hayvonlarida bo'ladi.

Oddiy bachadonning o'ng va chap qismi bir-biriga qo'shib ketadi. Tuxum yo'li ikkitaligicha qoladi. Bunday bachadon yuqori hayonlar va odamlarda bo'ladi.

Ikki shoxli bachadon juft shox - cornua uteri, tana hamda bo'yindan iborat bo'lib, shoxi va tanasi bo'shliq hosil qiladi. Bachadon anchagina qalin bo'lib, orqa qismi bachadon qiniga tug'ma shaklda ochiladi. Bachadon uch qavatdan: ichki - shilimshiq parda, o'rta - muskul parda va tashqi - seroz parda qavatlardan iborat (132-rasm).

Shilimshiq parda silindrsimon epiteliy hujayralari bilan qoplangan, unda naysimon bezlar bor. Shilimshiq parda hayvonlarda har xil burma hosil qiladi.

Muskul parda silliq muskul to'qimasidan iborat bo'lib, ularning tanasi ikki tomonlama: tashqisi uzunasiga, ichkisi aylanasiga joylashadi. Muskul qavati bachadon bo'ynida ayniqsa yaxshi rivojlanib, sfinkter hosil qiladi. Sfinkter faqat hayvonlar kuyukkanda va tug'ishi vaqtida ochiladi.

Seroz parda tashqi parda bo'lib, u bachadon pardasi va keng pay bilan qo'shiladi va bachadonni tutib, turish uchun xizmat qiladi. Bu pardalar orqali bachadonga qon tomirlari va nervlar boradi. Bachadonning tuzilishi hamma hayvonlarda bir xil bo'lmaydi. Qoramollarda spiral shaklida buralgan, xuddi qo'y shoxiga o'xshash bo'ladi. har ikkala shox o'rtasida shoxlararo pay bor. Bachadon bo'yni anchagina qalin (7-11) bo'ladi.

Bachadon shoxlari va tanasining shilimshiq pardasida to'rt qator joylashgan karunkulalar (so'galsimon o'siqlar) bo'lib, ularga yo'ldoshning tuklari kiradi, o'sayotgan bola kerakli oziqni ana shu tuklar orqali oladi. karunkulalar har qatorda 10-14 gacha bo'ladi. Bachadon tos bo'shlig'ida to'g'ri ichak ostida joylashadi. Qo'y va echkilar bachadoni ham qoramollarnikiga o'xshash bo'ladi. Cho'chqalar ko'p tug'ishi sababli bachadoni juda uzun - 2 sm gacha bo'lib, ichaksimon o'ralib joylashadi, uning tanasi kalta, bo'yni esa anchagina uzun. Bachadon bo'yni bachadon qiniga qo'shib ketadi, uning shilimshiq pardasida 14-20 ta yon do'mboqcha bo'ladi. Biyalar bachadoni anchagina oddiy tuzilgan bo'lib, shoxi tanasidan bir oz uzun, bo'yni yo'g'on, qinga ochiladigan teshigi uzun burma shaklidagi shilimshiq parda bilan o'ralgan bo'ladi. Bachadon III-IV bel umurtqalari ro'pasida joylashgan bo'ladi.

bachadon bo'yinchasining tashqi teshigi; 26-siydik chiqarish kanalining tashqi teshigi; 27-dahlizning may bezchalari.

Nazorat savollari

1. Ko'payish organlari tizimiga morfofunktsional tavsif bering?
2. Urg'ochilik jinsiy a'zolarining anatomik tarkibini ayting?
3. Urg'ochilik jinsiy organlarining anatomo-topografiyasini tushuntirib bering?
4. Tuxumdonning tuzilishi va topografiyasini bilasizmi?
5. Tuxum yo'lining tuzilishini ayting?
6. Bachadon qanday tiplarga bo'linadi?
7. Qishloq xo'jalik hayvonlari bachadonining tuzilishini va o'zaro tafovutlarini ayting?
8. Qin va qin dahlizini qanday anatomik tuzilishga ega?
9. Klitor va tashqi uyat lablarning tuzilishini ayting?
10. Ko'payish organlarini taraqqiyotini ta'riflang?

ERKAKLIK JINSIY ORGANLARINING MORFOLOGIYASI

Urug'don xaltasi teri burmasidan iborat bo'lib, chovda ikkita yarim xaltacha shaklida joylashadi. Bu xaltachalarda urug'don, urug'don ortig'i va urug'donni tutib turadigan tizimchalar bo'ladi. Urug'don xaltasi hamma hayvonlarda bir xil emas, lekin ko'pchilik hayvonlarda (buqa, qo'chqor, taka va ayg'irlarda) ikkala sonning o'rtasida joylashadi. Cho'chqa, it, mushuk va tuyalarda orqa chiqaruv teshigining pastida bo'ladi. Urug'don xaltasi yorg'oq, urug'donni tutib turadigan tizimchalar va qin pardasidan iborat.

Yorg'oq teri va elastik muskul pardadan tuzilgan. Uning terisi mayda jun bilan qoplangan, yog' va ter bezlari juda ko'p. Ba'zi hayvonlar (yirtqichlar va kavsh qaytaruvchilar) xaltachasida jun juda zich bo'ladi. Boshqa hayvonlarda (ot, buqa, cho'chqalarda) jun juda siyrak bo'ladi.

Elastik muskul parda teri ostiga yopishgan bo'lib, silliq muskul to'qimalaridan tuzilgan. Bu muskul qisqarganda urug'don xaltasining terisi burishadi. Elastik muskul parda urug'don xaltasining o'rtasidagi to'sqich pardani hosil qiladi. Urug'donni tutib turadigan tizimcha muskul ko'ndalang targ'il muskul bo'lib, u qorin devorining ichki qiyshiq muskulidan kelib chiqadi. Bu muskul umumiy qin pardaning yon tomonidan unga mahkam yopishgan holda joylashadi. Yorg'oqdan fassiya (to'qima pardasi) ajralib, teri bilan juda yuza birlashadi. Shuning uchun urug'donning umumiy qin pardasini teridan oson ajratish mumkin.

Umumiy qin pardasi urug'don ustini xalta shaklida o'rab oladi. U tashqi fibroz va ichki seroz pardadan iborat bo'ladi. Bu pardalar qin bo'shlig'i - *cavum vaginali* ni hosil qiladi. Zich tolasimon plastinka qorin devori ko'ndalang fassiyasining davomi hisoblanadi. Shuning uchun ham u chov kanali bilan bog'langan. Yuqori qismi qorin bo'shlig'i bilan birlashadi. Seroz parda urug'donning orqa qismiga va urug' ortig'iga o'tib, urug'donning seroz pardasi va xususiy pardasini hosil qiladi. Bunda xususiy parda visseral seroz varaq hisoblanadi. Umumiy qin pardasining ortig'i tomondan yorg'oqning kuchsiz payi yordamida yorg'oq bilan qo'shiladi.

Urug'don va urug'don ortig'i.

Urug'don juft jinsiy bez bo'lib, erkaklik jinsiy hujayralar – spermatozoidlarni ishlab chiqarish uchun xizmat qiladi. Jinsiy hujayralar urug'donda murakkab rivojlanish yo'lini bosib o'tadi. Bundan tashqari, urug'don ichki sekretsiya bezlari sifatida jinsiy gormonlar ishlab chiqarib, organizmni uyg'otishda muhim rol o'ynaydi. Urug'don har xil

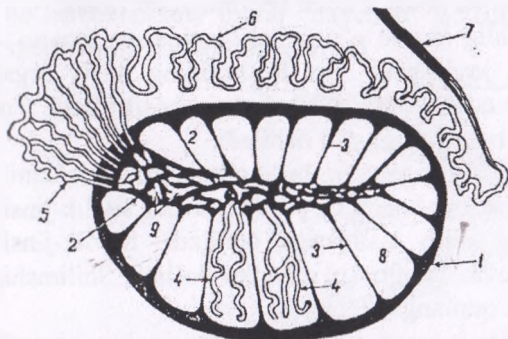
hayvonlarda turlicha shaklda bo'lib, urug' xaltachasida gorizontal, vertikal va qiyshiq holatda joylashadi. Urug'donni urug'don tizimchasi tutib turadi. Urug'donning bosh va dum qismi, ikki cheti – erkin va urug' ortig'i tomon chetlari, yon hamda o'rta yuzalari bo'ladi.

Urug'donning bosh qismida urug'don ortig'ining boshi joylashadi. Bu qismga qon tomirlari, nervlar kelib, urug' tizimchasini hosil qilishda qatnashadi.

Urug'donning dum qismi ancha qalinlashgan bo'lib, undan urug' yo'li kelib chiqadi. Urug'don ortig'i tomon chetida urug'don pardasi (burmasi) va urug'don ortig'ining tanasi joylashadi. Urug'don ortig'i ba'zi hayvonlarda ancha qalin, ba'zilarida esa juda yupqa bo'lib, o'rta yuzasi bilan urug'donga yopishib turadi. Urug'don ortig'i birikkan tomonning qarama – qarshisi uning erkin cheti deyiladi. Urug'donning tashqi yuzasi maxsus qin – parda bilan o'ralgan. Uning ostida pishiq biriktiruvchi to'qimadan iborat oq parda bor. Bu parda urug'donning bosh qismi bilan birlashadi va uning oraliq qismida aniq bo'lmagan tasmlar hosil qiladi. Bu tasmlardan tashqi oq pardalar tomon bir qancha to'sqichlar o'tadi-da, urug'donning ichki qismini bir nechta kameralar ichida egri-bugri kanalchalar joylashadi. Urug'don ichiga to'sqichlar orqali bir qancha tomirlar va nervlar kiradi. Egri-bugri kanalchalar devori hujayralarining bir qismi kanalchalarni oziqlantiradi, boshqalari esa spermaning har xil davrini hosil qiladi. Egri-bugri kanalchalarning uzunligi 0,1-0,2 mm keladi. Ular to'g'ri kanalchalarga aylanib, kubsimon yoki yassi hujayralar bilan qoplanadi. To'g'ri kanalchalar urug'donning ichki qismi tasmlari orasida joylashadi va bir-biriga qo'shilib, urug'don to'g'rini hosil qiladi. Bu joy gaymor tanasi deb ham yuritiladi (134-rasm).

Urug'don ortig'i tayyor urug'ni vaqtincha saqlash uchun xizmat qiladi. Urug'don ortig'i urug'ni o'tkazuvchi yo'l bo'lib, jinsiy aloqa vaqtida devoridagi muskullar qisqarishi natijasida spermani yo'l tomon chiqaradi hamda sekret ishlab chiqarib, urug' hujayralarini oziq bilan ta'minlaydi va ular qo'shilguncha hayotini saqlaydi. Urug'don ortig'ining boshi, tanasi va dumi bo'ladi. Boshi, chiqaruv kanalchalari hosil bo'lgan, soni 7-20 ta, diametri 0,1-0,3 mm bo'ladi. urug' hujayralarini olib ketuvchi kanalchalar urug'don to'ridan boshlanadi va urug'don boshi tomon o'tib, urug'don ortig'ining yo'liga tushadi. Bu yo'lning umumiy uzunligi otlarda 72-86 m bo'ladi. har qaysi burma kanalchaning diametri 1 mm ga etadi. Kanalchalar urug'don ortig'ining dum tomonida urug' yo'liga qo'shiladi. Urug'don ortig'ining dum qismi urug'don bilan maxsus pay orqali, umumiy parda bilan esa chov payi orqali birlashadi.

Bu paylar mollarni bichish vaqtida kesiladi. Kavsh qaytaruvchilar urug'donni boshqa hayvonlarnikiga qaraganda ancha katta, qorako'l qo'ylarda ellips shaklda bo'ladi. urug'don ortig'ining boshi tekis, tanasi nozik, dumi anchagina rivojlangan. Urug'don ortig'ining kanali buqalarda 40-50 m ga etadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda egri-bugri kanalchalar yaxshi rivojlangan. Urug'donning vazni buqalarda 300-350 g, qorako'l qo'chqorlarda 250-320 g, takalarda 145-190 g bo'ladi. urug'don ortig'i cho'chqalarda katta, ellips shaklda, uning boshi va dumi yaxshi rivojlangan, tanasi qalin, parenximasi sarg'ish kulrang, kanalining uzunligi 40-86 m, urug'donning vazni 200-300 g bo'ladi.



134-rasm. Urug'don va urug'don ortig'ining tuzilish sxemasi

1-oq parda, 2-urug'donning ortiq qismi, 3-to'siq, 4-urug'donning egri kanali, 5-chiqaruvchi yo'l, 6-urug'don ortig'i yo'li, 7-urug' yo'li, 8-urug'don kameralari, 9-to'g'ri kanallar to'ri.

Urug'don tizimchasi chov kanalida joylashib, urug'donni tutib turadi. Urug'don tizimchasi asosan, urug' yo'lidan, qon tomirlari, nervlar, urug'donni ko'taruvchi ichki muskul, seroz va fibroz pardalardan tuzilgan. Urug'don tizimchasining ichki yuzasida joylashgan seroz parda burmasidan urug' yo'li o'tadi. Urug'don tizimchasi pastki asosiy qismidan urug' ortig'iga, orqa qismidan umumiy qin pardaga birlashgan bo'ladi. Urug'don tizimchasi qorin bo'shlig'idan ikkita burmaga bo'linadi: qon tomirlari burmasi bel tomon o'tib, ichki urug' arteriyasiga qo'shiladi; tizimchaning vena qon tomirlari egilishi va bukilishi natijasida novdasimon g'ilof hosil qiladi.

Urug' yo'li uzun, ingichka naycha shaklidagi organ bo'lib, urug'donda tayyorlangan urug'ni chiqarish uchun birdan-bir yo'l hisoblanadi. Urug' yo'li urug'don ortig'ining dum qismidan boshlanadi va urug'don tizimchasi orqali chov kanalidan o'tib, qorin bo'shlig'iga tushadi, undan urug' yli burmasiga boradi, so'ngra siydik xaltachasining ustki qismidan o'tib, tos bo'shlig'i orqali siydik jinsiy kanaliga boradi va pufakchasimon bez yo'liga qo'shilib, urug' chiqarish kanali ga aylanadi. O'ng va chap urug' yo'llari siydik-jinsiy kanalining boshlanish qismiga

borib, shilimshiq parda bo'rtigini hosil qilib ochiladi. Urug' yo'lining shilimshiq, muskul va seroz pardalari bo'ladi. shilimshiq parda silindrsimon epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Muskul qavati silliq to'qimadan iborat. Urug' yo'lining qovuqdan yuqori qismida bezli joyi yoki urug' yo'li ampulasi bo'ladi. Urug' yo'lining uzunligi hayvonlarning katta-kichikligiga bog'liq.

Siydik-jinsiy kanali deb atalishiga sabab shuki, undan jinsiy hujayralar ham, siydik ham chiqadi. Siydik chiqarish kanali erkak hayvonlarda torroq va qisqa, u qovuqning bo'ynidan to urug' yo'li ochilgan joygacha hisoblanadi. Siydik-jinsiy kanali hayvonlarda anchagina uzun bo'ladi. U tos va jinsiy a'zolar bo'limiga bo'linadi.

Tos bo'limi tos bo'shlig'ida to'g'ri ichak ostida va qovuq – qo'ymich suyaklari orasida joylashadi. Tos bo'limining jinsiy organ bo'limiga o'tadigan joyi bir oz ingichkalashib bo'yin hosil qiladi. Tos bo'limiga qo'shimcha jinsiy bezlarning yo'li ochiladi.

Jinsiy a'zolar bo'limi jinsiy organning bo'yin qismidan boshlanib, pastki tomoni bo'ylab joylashadi va boshning pastki qismida siydik-jinsiy kanalining o'simtasini hosil qilib tashqariga ochiladi. Siydik-jinsiy kanalida shilimshiq parda, kovak va muskul qavatlar bo'ladi. Shilimshiq parda epiteliy hujayrasi bilan qoplangan.

Kovak tana tos bo'limida kamroq, jinsiy organ tomonda esa yaxshi rivojlangan. Kovak tananing ichki qismi birlashtiruvchi to'qimalar hamda bir qancha elastik va silliq muskul to'qimalaridan tuzilgan. Kovak tanada juda ko'p vena qon tomirlarining chigallari bo'ladi. Ular qonga to'lib, ereksiya holatiga keladi. Bu esa jinsiy qo'zg'alish vaqtida urug' hujayralarining yaxshi chiqib ketishini taminlaydi, chunki ereksiya vaqtida siydik-jinsiy kanalining yo'li anchagina bo'shashadi (135-rasm).

Muskul qavati uzun silliq muskul to'qimalaridan iborat, uning ustki tomonida siydik – jinsiy organ muskuli bo'ladi. Tashqi jinsiy organ qismida esa piyozchasimon kovak muskul bo'lib, u jinsiy organ boshigacha etib boradi. Kovak tananing tuzilishi hayvonlar jinsiy organining tuzilishiga qarab, har xil rivojlangan bo'ladi. Masalan, itlar jinsiy organida suyak borligi sababli, u bir oz kamroq hamda tekisroq tuzilgan va hokazo.

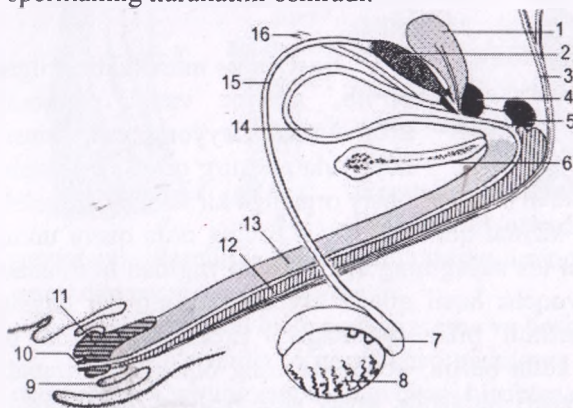
Qo'shimcha jinsiy bezlar

Erkak hayvonlarning jinsiy organlarida bir qancha qo'shimcha bezlar bo'lib, ular urug'dondan chiqayotgan urug'ni suyultirish uchun xizmat qiladi. Bu bezlar ishlab chiqaradigan suyuqlik siydik jinsiy kanaliga tushadi.

Pufakchasimon, postata va piyozchasimon bezlar ana shunday bezlarga kiradi.

Pufakchasimon bezning ustki yuzasi biroz tekis va ikkita xaltacha shaklida bo'lib, u siydik – jinsiy burmasida, qovuqning ustida, urug' yo'li bezli qismining yon tomonida joylashadi. Bu bezning chiqarish yo'li urug' yo'li bilan qo'shilib, siydik – jinsiy kanaliga ochiladi.

Prostata bezi bir juft bo'lib, qovuqning ustida, siydik – jinsiy kanalining boshlanish qismida joylashadi. Bu bezning yon qismlari va tanasi bo'lib, bir qancha yo'llar bilan siydik kanaliga ochiladi. Bezda silliq muskul to'qimalari va biriktiruvchi to'qimalar bo'ladi. bez bo'lakchalardan iborat naychali bo'lib, undan chiqqan suyuqlik spermaning harakatini oshiradi.

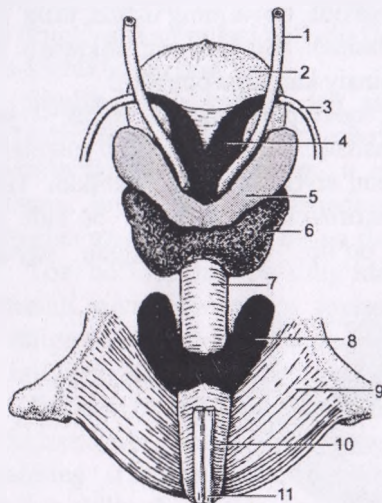


135-rasm. Ayg'irning ko'payish organlari sxemasi:

1–pufakchasimon bez; 2–urug' yo'li ampulasi; 3–jinsiy a'zoni tortuvchi muskul; 4–prostata bezi; 5–piyozchasimon bez; 6–quymich suyagi; 7–urug'don ortig'i; 8–urug'don; 9–preputsiya; 10–siydik chiqarish kanali o'simtasi; 11–jinsiy a'zo boshi; 12–g'ovak tana; 13–kovak tana; 14–siydik pufagi; 15–urug' yo'li; 16–siydik yo'li.

Piyozchasimon bez bir juft bo'lib, siydik-jinsiy kanali piyozchasimon qismining oldirog'ida joylashadi. Bu bez piyozchasimon kovak muskuli bilan yopilib turadi. Bezlar har xil hayvonlarda turlicha, masalan, buqalarda ellips shaklda, yuzasi g'adir-budur bo'ladi, uzunligi 10 – 12 sm ga, cho'chqalarda esa 15 sm ga etadi. Otlarda tekis, nok shaklida bo'lib, uzunligi 12 – 15 sm keladi. Prostata bezi kavsh qaytaruvchi hayvonlarda 3,5 – 4 sm bo'ladi. piyozchasimon bez buqalarda 2,8 x 1,8 sm bo'lib, bitta teshik bilan ochiladi. Cho'chqalarda

bo'lakchali bo'lib, uzunligi 12 sm keladi, otlarda ellips shaklda, uzunligi 4 sm keladi va 5-8 ta yo'l bilan ochiladi (136-rasm).



136-rasm. Ayg'irning qo'shimcha jinsiy bezlarini joylashish sxemasi, yuqori tomondan ko'rinishi:

1-siydik yo'li; 2-siydik pufagi; 3-urug' chiqaruvchi yo'l; 4-urug' yo'lining ampulasi; 5-pufakchasimon bez; 6-prostata bezi; 7-siydik chiqarish kanali va muskuli; 8-piyozchasimon bez; 9-quymich-kovak tana muskuli; 10-piyozchasimon-kovak tana muskuli; 11-jinsiy a'zoni tortuvchi muskul.

Jinsiy a'zo murakkab tuzilgan

bo'lib, muhim vazifa bajaradi: urug'donda tayyorlangan jinsiy hujayralarni urg'ochi hayvonlar jinsiy organiga kiritish, shuningdek,

siydik chiqarish uchun xizmat qiladi. Jinsiy a'zoning orqa qismi uning negizi deyiladi, bu qism tos suyagining quymich bo'rtigidan boshlanadi va shu joyda ikkita oyoqcha hosil qiladi. Oyoqchalarning har qaysisi quymich – kovak muskuli bilan qoplangan. Ereksiya vaqtida bu muskulning ahamiyati katta bo'lib, venoz qonning oqishini to'xtatadi. Jinsiy a'zoning oyoqchalari birlashib, jinsiy a'zo negizini hosil qiladi. Negiz baquvvat ko'tarib turuvchi qisqa ikkita pay bilan quymich suyagi chokiga birlashib turadi: kovak tana oq pardadan tuzilgan, undan bir qancha to'sqich ipchalar tarqalib, g'alvir shaklini hosil qiladi. Ereksiya vaqtida ana shu g'alvirsimon bo'shliqlarga qon quyiladi. Natijada jinsiy a'zo uzayadi, kengayadi va qattiq holatga keladi. Bunda urug' hujayralarni urg'ochi hayvonlar jinsiy a'zosiga kiritish uchun qulaylik tug'iladi.

Jinsiy a'zo tos suyagining qov gumbazidan (bo'rtig'idan) boshlanib, oraliq sohasi va orqa oyoqlar orasidan kranioventral yo'nalishda o'tadi. *Uretra penis* o'rtasida joylashgan bo'lib, kavernoza erektillik to'qima (kavernoza tana, kovak penis) bilan o'ralgan. Kavernoza tana proksimal ya'ni jinsiy a'zoning piyozchasimon – kovak muskulga va jinsiy a'zoning boshchasiga qarab yo'g'onlashadi. Jinsiy a'zoning ikkita erektillik oyoqchalari qov suyagi gumbaziga maxkamlanib, penis negizini hosil

qiladi. Uretra shu oyoqchalar orasida o'tadi. Kavernoza erektillik to'qima biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, kovaklar ichi endoteliy bilan qoplangan



137-rasm. A-buqa, B-taka, V-qo'chqorlarning jinsiy azosi.

1-jinsiy a'zo, boshidagi siydik-jinsiy kanal o'simtasi, 2-boshning bo'yini, 3-boshning qalpog'i, 4-chap yuzasidagi do'nglik, 5-boshning aylanasi, 6-teri xaltasi.

Jinsiy a'zoning distal qismi qorin devorining ventral sohasida jun bilan qoplangan teri burmasining (preputsiy) ichida joylashadi. Preputsiyning ichki yuzasi shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, uning tarkibida smegma ishlab chiqaradigan bezlar joylashadi. Qovushish paytida preputsiy orqaga siljiydi va penis boshchasini ochadi. Erkak mushuklarning preputsiy itlarnikiga o'xshaydi, ammo uning teshigi orqa chiqaruv teshikdan pastroqda ochiladi.

Jinsiy a'zo uch qismga: negiz, tana va boshga bo'linadi.

Tanasi o'rtasidan o'ng va chap qismlarga bo'lingan, boshi - glans penis jinsiy a'zoning eng oldingi qismi hisoblanadi. Jinsiy a'zoning ustini teri xalta (preputsiya) o'rab turadi. Jinsiy a'zo boshining tuzilishi hamma hayvonlarda bir xil emas, ba'zilarida juda katta, kavsh qaytaruvchilarda esa kichik bo'lib, siydik-jinsiy kanali o'simtasi bilan tugaydi (137-rasm).

Nazorat savollari

1. Erkaklik ko'payish organlariga morfofunktsional tavsif bering?
2. Erkaklik jinsiy organlarining anatomik tarkibini ayting.
3. Yorg'oqning anatomik tuzilishini ayting?
4. Urug'don xaltasining tuzilishi va topografiyasini bilasizmi?
5. Urug'donning anatomik tuzilishini va qishloq xo'jalik hayvonlaridagi farqini bilasizmi?
6. Urug'don ortig'ining anatomik tuzilishini ayting?
7. Urug'don tizmachasi va urug' yo'li to'g'risida nimalarni bilasiz?
8. Qo'shimcha jinsiy bezlarga qaysi bezlar kiradi va ularning topografiyasi?
9. Siydik - jinsiy kanalining tuzilishi va topografiyasini bilasizmi?

YURAK-QON TOMIRLAR TIZIMINING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Qon aylanish tizimining organizm uchun ahamiyati, funksiyalari.

Murakkab tuzilgan organizmning har bir hujayrasiga oziq moddalar etkazib berish va unda hosil bo'lgan chiqindi moddalarni tegishli organlar orqali chiqarib yuborishda qon tomirlari sistemasi xizmat qiladi. Bu muhim sistema qon aylanish va limfa aylanish sistemalariga bo'linadi va tomirlar yoki angiologiya sistemasi deyiladi. Qon tomirlari sistemasi yurak va undan chiqqan arteriya (qizil) qon tomirlaridan hamda unga qon olib keluvchi vena (ko'k) qon tomirlaridan iborat. Qon tomirlari sistemasiga qon ishlab chiqaruvchi organlardan taloq, ilik, limfa tugunlari ham kiradi. Qon tomirlari sistemasi organizmda juda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Arteriya qon tomirlari orqali butun tana hujayralariga ular hayoti uchun kerakli moddalar, masalan, kislorod, oziq moddalar va hokazolar etkazib beradi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalar karbonat angidrid, har xil tuzlar, keraksiz suv va siydik vena qon tomirlari orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Qon tomirlari organizmga qon bilan bir qatorda kuchli ximiyaviy ta'sirga ega bo'lgan moddalar (gormonlar) ham yetkazib beradi. Bunday moddalarni ichki sekretsiya bezlari ishlab chiqaradi. Qon suyuqligining shaklli elementlari orqali organizm himoya qilinadi (fagotsitoz yo'l bilan) va immunitet bilan saqlanadi. Shunday qilib, qon tomirlari sistemasining asosiy vazifasi trofik holatni hamda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan temperaturani doimiy saqlashdan iborat.

Katta va kichik qon aylanish doiralari, ularning ahamiyati .

Qon suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, kislorod va oziq moddalarni to'qimalarga olib boradi va metabolizm jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalarni to'qimalardan o'pka, buyrak va jigarga qaytaradi.

Qon suyuq qismi – barcha erigan moddalardan tashkil topgan plazmadan va tashqi ko'rinishi hamda bajaradigan vazifasi jihatidan bir-biridan farq qiluvchi qon hujaylaridan tuzilgan.

Qon tana bo'ylab to'rt kamerali muskulli organ, ya'ni yurak yordamida aylanadi. Yurakning o'ng tomoni qonni o'pka qon aylanish tizimiga yo'naltiradi, chap tomoni esa qonni tananing qolgan qismlariga, ya'ni katta qon aylanish tizimiga haydaydi.

Yurakning o'ng va chap bo'lmachalari qonni o'pka va tananing qolgan qismlaridan oladi, o'ng va chap qorinchalari esa qonni o'pkaga va tananing qolgan qismlariga haydaydi.

Qon aylanish tizimi arteriya, kapillyarlar va vena to'rlaridan tashkil topgan bo'lib, ular tananing barcha organ va to'qimalarni ta'minlaydi.

Arteriyalar qalin devorga ega bo'lib, yurakdan kislorodga to'yingan qonni bosim ostida olib chiqadi. Mustasno tariqasida o'pka arteriyasi yurakdan o'pkaga karbonat angidridga to'yingan qonni chiqaradi.

Vena qon tomirlari birmuncha yupqa devorga ega bo'lib, karbonat angidridga to'yingan qonni yurakka olib keladi. Mustasno tariqasida o'pka venasi kislorodga to'yingan qonni o'pkadan yurakka olib keladi.

Limfa tizimi ortiqcha to'qima suyuqligi yoki limfani limfa tomirlari to'riga yig'ishtiradi va uni yurakka yaqin joyda qon aylanish tizimiga qaytaradi. Limfa tomirlar bo'ylab aylanganda bir qator limfa tugunlari orqali o'tib, har xil yot moddalar va patogenlarni filtrlab qoladi. Limfoid to'qimalardagi limfotsitlar va immun tizim hayvon sog'ligiga xavf tug'diradigan patogenlarga qarshi kurashishda maxsus reaksiyalarni ishlab chiqadi.

Qon tomirlari sisetma buzilsa, organizmda kuchli patologik o'zgarish ro'y beradi, masalan, tananing biror qismiga qon yetarli bormasligi natijasida shu joy ivishib qoladi, teri sezuvchanligini yo'qotadi va har xil sanchiq paydo bo'ladi. yurak kasallansa, butun organizm zaiflashadi, tez charchaydi, kuchsizlanadi, tez-tez oladi, tananing ba'zi joylari shishadi va hokazo. Tana bo'ylab harakatlanadigan qon ikkita – katta va kichik doira bo'ylab aylanadi, buni birinchi marta ingliz olimi Garvey 1638-yilda aniqlagan. Katta qon aylanish doirasi qoni yurakning chap qorinchasidan aorta orqali chiqib, butun organizmga tarqaladi va moddalar almashinuvi protsessini hosil qilgandan keyin vena kapillyarlariga aylanadi, keyin oldingi va keyingi kovak venalarni hosil qilib, o'ng yurak oldi bo'lmasiga quyiladi.

Kichik qon aylanish doirasi qoni yurakning o'ng qorinchasidan o'pka arteriyasi orqali o'pkaga kelib, karbonat angidriddan tozalanadi va kislorodga boyib, o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi. Organizmda katta va kichik qon aylanish boiralaridan tashqari, qopqa vena sistemasi ham bo'ladi. bu qon yo'li orqali butun qonning 4/5 qismi, masalan, jigardan soatiga 100 l gacha qon o'tadi. Arteriya qon tomirlarining devori qalin va kuchli, vena qon tomirlarining devori esa yupqa va yo'li keng bo'ladi. qon tomirlari sistemasining eng muhim qismi yurak bo'lib, uning tinmay ishlashi natijasida qon doimo harakatlanib turadi.

Yurakning tuzilishi, joylashishi, ahamiyati, hayvonlarning turiga ko'ra farq qiluvchi xususiyatlari

Yurak konus shaklidagi organ bo'lib, ko'krak qafasida III-VI-VII qovurg'alar ro'parasida o'pkalar oralig'ida joylashadi. Yurakning ko'p qismi umurtqa pog'onasining chap tomonida bo'ladi. yurak quyidagicha tuzilgan, uning asosiy uchki qismi, o'ng va chap yuzalari oldingi hamda keyingi chetlari bo'ladi. yurak to'rt kamerali bo'lib, ularning ikkitasi – o'ng va chap yurak oldi bo'lmalari yurakning asosida joylashadi. Bo'lmalarning pastki tomonida esa o'ng va chap yurak qorinchalari bo'ladi. yurak bo'lmalari qorinchalardan ko'ndalang ariqcha orqali ajralib turadi. Bundan tashqari, o'ng va chap yuzalarida uzunasiga joylashgan ariqchalar bor. Bu ariqchalarda yurakka qon beruvchi toj arteriya va vena qon tomirlari joylashadi. Yurak asosining old qismidan ikkita katta arteriya qon tomiri chiqadi. Ularning biri o'pka arteriyasi yurakning o'ng qorinchasidan chiqib, o'pkaga boradi. Ikkinchisi juda kuchli va katta aorta bo'lib, yurakning chap qorinchasidan chiqadi va butun organizmni arterial qon bilan ta'minlaydi. Arteriya tomirlaridan bir oz o'ngroq tomonda yurakning o'ng quloqchasi, chap tomonida esa chap quloqchasi joylashadi. Har ikkala yurak oldi quloqchasi bir-biridan to'sqich orqali ajraladi. Quloqchalar yurak oldi bo'lmasiga ochiladi. Yurakning o'ng bo'lmasiga oldingi va keyingi kovak venalar kelib quyiladi. Ularning kelib quyilgan joyi oldingi kovak vena teshigi, kengaygan joyi vena sinusi deyiladi. Vena sinusi bilan yurak oldi bo'lmasining o'rtasida chegaralovchi ariqcha bor. Har ikkala kovak venaning yurak bo'lmasiga tushadigan joyida muskuldan iborat valiksimon do'nglik bo'lib, u venalararo do'nglik yoki laver do'ngligi deyiladi, bu do'nglik har ikkala venadan kelayotgan qonning bir-biriga o'tib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Orqa tomon kovak venasi qo'shiladigan joy yaqinida katta venaning qo'shilish teshigi bor. Bu joy toj sinusi deb ham ataladi.

O'ng qorincha devori anchagina yupqa, bosimi past bo'ladi. Chap qorinchaning devori esa ancha qalin, chunki aortaga qon juda katta bosim bilan chiqadi. Yurak qorinchalari o'rtasidan to'sqich ajratib turadi. Qorinchalarining ichki yuzasida muskul to'siqlar va yurakning ko'ndalang muskullari pay tasmachalar shaklida joylashadi. Chap qorinchadan aorta chiqib, aorta teshigi, o'ng qorinchadan o'pka arteriyasi chiqib, o'pka arteriya teshigini hosil qiladi. Yurakdan o'tadigan qon normal holda oqishi uchun qopqoq (klapan) apparatlari xizmat qiladi. Yurakning o'ng bo'lmasi bilan o'ng qorinchasi o'rtasida artioventrikulyar yoki uch qopqoqli klapan bo'lib, u 6-10 tagacha tor bilan ushlanib turadi. Bu torlar yurakning ichki yuzasidagi so'rg'ichsimon muskul bo'rtikchalariga ulanib turadi. Yurak qorinchalaridan chiqadigan

arteriyasi va aorta qon tomirlarining chiqish joyida uchtdan yarim oy shaklidagi qopqoqli klapanlar bor. Bu klapanlarning bittasi o'pka arteriyasida orqa tomonda, ikkitasi oldingi tomonda, aorta qon tomirida esa bittasi old tomonda, ikkitasi orqa tomonda joylashadi. Klapanlar xaltacha hosil qilib, arteriya tomon ochiladi. Klapanlarning erkin chetida klapan tuguni bo'ladi, o'pka arteriyasi chiqadigan klapanda tuguni uchraydi. Yarim oy shaklidagi klapanlarning ahamiyati juda katta, ular qonni arteriyaga haydaydi va qaytib arteriyaga tushishiga yo'l qo'ymaydi.

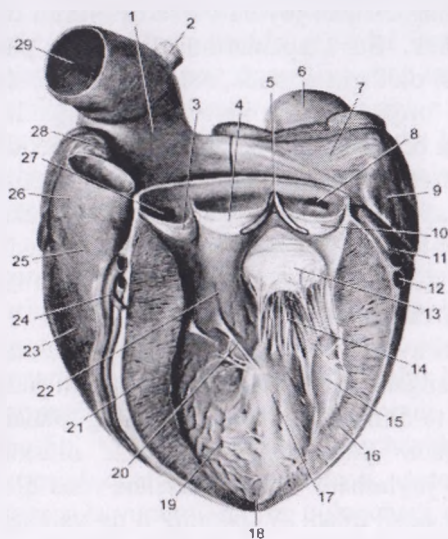
Yurak devori uch qavatdan tuzilgan, ichki qavati endokard, o'rta qavati miokard va tashqi qavati epikard deyiladi.

Endokard qavati yupqa biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, uning ustki yuzasi endoteliy bilan qoplangan. Yurakning muskul qavati juda kuchli ko'ndalang targ'il muskul to'qimalaridan tuzilgan, uning tolalari bir-biriga o'ralgan holda bo'ladi. yurak quloqchalarida muskul to'qimalari aniq ikki qavat bo'lib joylashadi. Muskul tolalari vena qon tomirlari atrofiga aylanib, sfinkter hosil qiladi. Yurakning o'ng va chap qorinchalari devoridagi muskul tolalari juda murakkab, bir qancha qavat hosil qilib, tolalari ham har tomonlama, masalan, yuza va ichki qavati qiyshiq bo'lib, uzunasiga tashqi va ichki qavati sakkiz raqamiga o'xshash, eng chuqur qavati ham yuqoridagi singari joylashadi.

Muskul qavatlari shunday joylashishi sababli, yurak qisqarganda bo'shliqni batamom siqib, qonni otib chiqaradi (*138-rasm*).

Yurakning fibroz skeleti. Yurak qorinchasi va bo'lmasi muskullarini atrioventrikulyar va arteriya fibroz halqalaridan hosil bo'lgan fibroz skeleti bo'lib turadi. Bu halqalar qon tomirlari teshigi og'zida bo'ladi. qoramollarning fibroz halqalarida o'ng va chap yurak suyakchalari aorta klapanining asosida esa chap yurak tog'ayi joylashadi. Uning halqalari bittadan uchtagacha bo'ladi (*139-rasm*).

Yurak nervlari simpatik va parasimpatik nervlarning yulduzchasimon tugunidan hamda adashgan nervdan iborat. Yurakning ustki yuzasida 6 ta nerv chigali bo'lib, ularda o'pka arteriyasi atrofiga, o'pka venasi va kovak venalar oralig'ida joylashadi. Yurakning katta-kichikligi har xil hayvonlarda turlicha bo'ladi, bunga hayvonlarning yoshi, bajaradigan ishi, turi, jinsi va sog'lig'i ta'sir etadi. Otlar yuragi tirik vaznining 0,6-1,04 % ni, qoramollarniki 0,4 % ni, cho'chqalarniki 0,28 % ni, itlarniki 0,85-1,4 % ni tashkil etadi.



138-rasm. Chap qorincha bo'shlig'i:

1-o'ng bo'lmacha; 2-toq vena; 3-aorta klapani, o'ng qopqoqcha; 4-aorta klapani; 5-yurak tog'ayini joylashishi; 6-o'pka venasi; 7-chap bo'lmacha; 8-chap toj arteriyasining kengaygan joyi; 9-chap quloqcha; 10-aorta klapani, chap qopqoqcha; 11-chap toj arteriya; 12-yurakning katta venasi; 13-chap ikki qopqoqchali klapan, oldingi qopqoqcha; 14-pay torlari; 15-yostiqlikchali so'rg'ichsimon muskul; 16, 21-chap qorincha devorining miokardi; 17-orqa tomon so'rg'ichsimon muskul; 18-yurak uchi; 19-chap qorincha bo'shlig'i; 20-chap to'siq; 22-qorinchalararo to'siq; 23-o'ng qorincha; 24-qorinchalararo ariqcha; 25-arterial

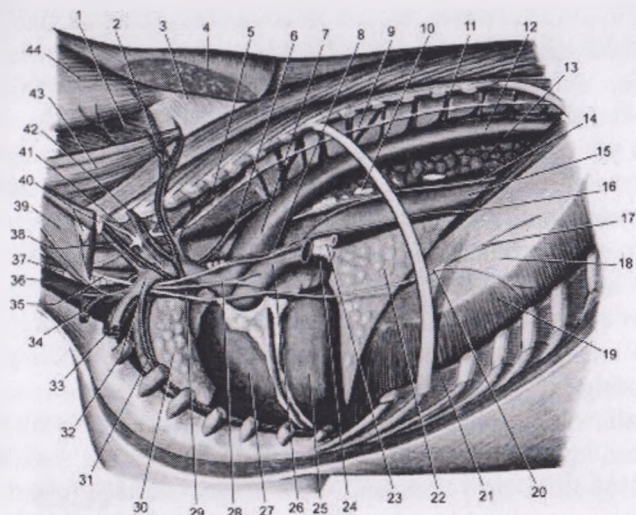
konus; 26-o'pka arteriyasi; 27-o'ng toj arteriya; 28-o'ng quloqcha; 29-oldingi kovak vena

Qon aylanish doiralari.

Tanadagi qon ikki doira: kichik va katta qon aylanish doiralari bo'lib harakat qiladi. Kichik qon aylanish doirasida qon yurak bilan o'pka o'rtasida, katta qon aylanish doirasida esa yurak bilan butun tana o'rtasida oqadi.

Kichik qon aylanish doirasida o'ng qorinchadan chiqqan o'pka arteriyasi oldin chapga tomon qayrilib, aortaning orqa tomonidan o'pka negiziga kiradi va har ikkala o'pka bo'lakchasiga bo'linib ketadi. Har qaysi arteriya bronx shoxchalari singari tarmoqlanadi va alveolalarga borib tugaydi. O'pka arteriyalarida venoz qon oqadi, o'pkada kislorodga boyib, o'pka venalariga o'tadi. O'pka venasi yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi.

Katta qon aylanish doirasida chap qorinchadan chiqqan aorta butun organizmni qon bilan ta'minlaydi. Undan tarqalgan tomirlar va ularning kapillyarlari to'qimalarga boradi va kerakli moddalar hamda kislorodni qonga berib, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan tashlandiq moddalarni va karbonat angidridni vena kapillyarlariga o'tkazadi. Butun organizmdan yig'ilgan vena qon tomirlari keyingi va oldingi kovak venalarni hosil qilib, yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi.



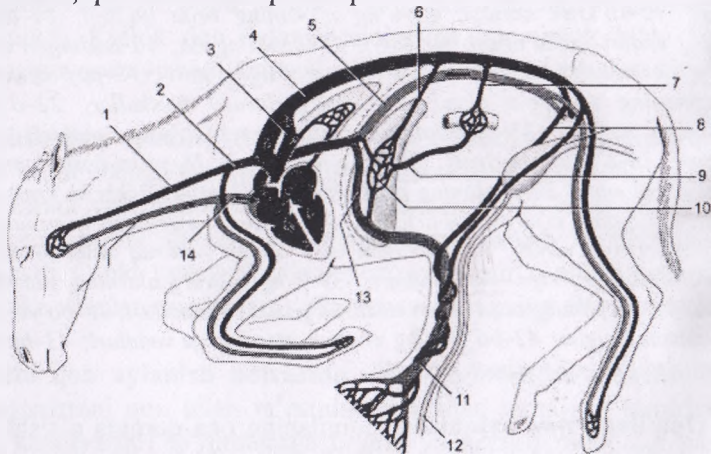
139-rasm. Ko'krak bo'shlig'i organlari (chap tomondan ko'rinishi):

1-yarim qirrali muskul; 2-bo'yinning ko'ndalang arteriya va venasi; 3-yuza fassiyaning yuza varaqchasi; 4-rombsimon muskul; 5-oldingi qovurg'alararo arteriya; 6-ko'krak limfa yo'li; 7-aorta yoyi; 8-chap qaytuvchi nerv; 9-simpatik stol; 10-orqa tomon oraliq limfa tugunlari; 11-qovurg'alararo arteriya va venalar; 12-ko'krak aortasi; 13-o'ng o'pkaning orqa bo'lagi; 14-adashgan nervning yuqori qizilo'ngach tarmog'i; 15-qizilo'ngach; 16-adashgan nervning pastki qizilo'ngach tarmog'i; 17, 20-chap diafragma nervi; 18-pay markazi; 19-diafragmaning qovurg'a qismi; 21-qovurg'alararo muskullar; 22-o'pkaning qo'shimcha bo'lagi; 23-kekirdak bifurkatsiyasi; 24-o'pka venalari; 25-chap qorincha; 26-o'pka arteriyasi; 27-o'ng qorincha; 28-yelka-bosh tomiri; 29-oldingi kovak vena; 30-o'pkaning o'ng oldingi bo'lagi; 31-ichki ko'krak arteriya va venasi; 32-chap o'mrov osti arteriya; 33-qo'ltiq osti arteriya va venalari; 34-yelkaning teri osti venasi; 35-adashgan nerv; 36-bo'yinturuq vena; 37-kekirdak; 38-umurtqalar arteriya va venalari; 39-o'ng qovurg'alarining narvonsimon muskuli; 40-bo'yinning orqa miya nervlarini pastki shoxchalari; 41-bo'yin-ko'krak (yulduzsimon) tugun; 42-bo'yinning chuqur arteriya va venalari; 43-bo'yinning uzun muskuli; 44-plastrsimon muskul.

Homilada qon aylanishi. Homilaning ona qornida o'sishi uchun ko'pgina oziq moddalar kerak bo'ladi. bu moddalarni homila ona qoni orqali oladi. shuning uchun ham homila yo'ldoshining allantoxorion so'rg'ichlari dastlabki davrlarda bachadonning shilimshiq qavati bilan qo'shib ketadi. Bu so'rg'ichlar orqali har xil oziq moddalar tuzlar va kislorod o'tadi. Bola organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan tashlandiq moddalar ham shu yo'ldan chiqib ketadi. Sut

emizuvchilarda sariq tomirlar paydo bo'ladi, lekin embrionning dastlabki davrlarida yo'qolib ketadi. Sariq tomir bilan bir qatorda kindik tomirlari ham paydo bo'lib, ular orqali qon homila yo'ldoshining devoriga tarqaladi. Kindik venasi yo'ldoshdan homila jigariga boradi, itlarda va qoramollarda jigar yonidan vena yo'li orqali o'tib keyingi kovak venaga qo'shiladi. Boshqa hayvonlarda esa jigardan keyin kovak venaga qo'shiladi, shu joyda homilada birinchi marta arteriya va vena qoni aralashadi. So'ngra qon homila yuragining o'ng bo'lmasiga, undan oval teshigi orqali chap bo'lmaschasiga o'tib, chap qorinchaga tushadi. Undan keyin aorta qon tomiriga o'tib, o'sayotgan homilaning butun organizmiga tarqaladi. O'ng bo'lmaschaga tushgan qonning bir qismi o'ng qorinchaga o'tadi, bu erdan uning ko'p qismi o'pka arteriyasi orqali o'pkaga emas balki aortaga boradi, chunki embrion o'pkasi puch holatda turganligi sababli qonni qabul qilmaydi. O'pka arteriyasi bilan aorta o'rtasida Batalov qon yo'li bo'lib, qon ana shu yo'l orqali aortaga o'tadi. Homilaning aorta qon tomiri oxiridan kindik arteriyasi paydo bo'lib, ular yo'ldoshga qo'shiladi. Keraksiz moddalar va karbonat angidrid shu venalar orqali ona qoniga o'tadi (140-rasm).

Bola tug'ilgan vaqtdan boshlab, har ikkala qon aylanish doirasi ishga tushib, qon umrbod saqlanib qoladi.



140-rasm. Homilada qon aylanishi:

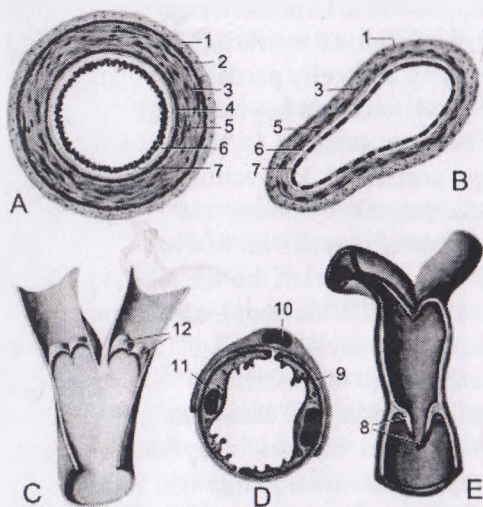
1–umumiy uyqu arteriyasi; 2–bosh-yelka tomiri; 3–arteriya (Botallov) yo'li; 4–aorta yoyi; 5–orqa kovak vena; 6–jigar arteriyasi; 7–oldingi tutqich arteriyasi; 8–o'ng va chap pufak arteriyalari; 9–jigarning qopqa venasi; 10–jigar tomirlari; 11–chap kindik venasi; 12–uraxus; 13–vena (Aransiyev) yo'li.

Tanadagi qon tomirlar morfologiyasi.

Arteriya, vena va kapillyar qon tomirlarini tuzilishi va ularning bir-biri bilan uzviy bog'liqligi.

Qon tomirlari har xil diametrli naychalardan iborat bo'lib, ular tuzilishi va funksiyasi jihatdan arteriya, vena va eng mayda qon tomirlariga (kapillyarlarga) bo'linadi. Umuman qon tomirlarining vazifasi qonni butun organizmga tarqatish va to'qimalarni kerakli moddalar bilan ta'minlash hamda moddalar almashinuvi natijasida paydo bo'lgan tashlandiq moddalarni tashqariga chiqarib yuborishdir. Yurakdan chiqadigan qon tomirlari arteriya, yurakka qon olib keladigan tomirlar vena tomirlari deyiladi.

Qon tomirlarining devori ular funksiyasi bilan bog'liq holda har xil tuzilgan. Masalan, to'qimalarga yaqin joyi yupqa, boshqa joyi qalin bo'ladi. qon tomirlari endoteliy, intima, media va adventitsiya qavatlaridan iborat. Media qavatida hamma tomirlarda har xil tuzilgan (141-rasm).



141-rasm. Qon va limfa tomirlarining tuzilishi:

A – arteriya; B – vena, ko'ndalang kesim; S – vena, bo'yлама kesim;

D – kapillyar qon tomirlari; E – limfa tomiri;

1–tashqi parda, adventitsiya; 2–tashqi elastik membrana; 3–o'rta pardaa, media; 4–ichki elastik membrana; 5–endoteliy osti qavati; 6–bazal membrana; 7–endoteliy; 8–limfa tomirining klapani; 9–kapillyarning bazal membranasi; 10–peritsit o'zagi; 11–endoteliotsit o'zagi; 12–vena klapani.

Arteriya tomirlari boshqa tomirlarga qaraganda juda mustahkam, devori qalin va kuchli, chunki uning ichki yuzasi endoteliy pardasi bilan qoplangan. Bu pardadan tashqari, uning devorida intima, ichki elastik qavat, media va tashqi adventitsiya qavatlarida bo'ladi. arteriya qon tomirlarining diametri har xil joyda turlicha bo'ladi, bu ularning funksiyasiga va yurakka o'zoq yoki yaqin joylashishiga bog'liq bo'ladi.

arteriya qon tomirlarining media qavati har xil tuzilgan, shunga qarab ular: elastik, muskul va aralash tipdagi arteriyalarga bo'linadi. Elastik tildagi arteriya qon tomirlarining *media* qavati faqat elastik to'qimalardan tuzilgan. Bunday arteriyalar juda cho'ziluvchan bo'lib, 30 % gacha cho'zila oladi va normadan 20 baravar ortiq bosimga bardosh beradi. Masalan, aorta va umumiy uyqu arteriyasi qon tomirlarga yon tomondan bosim katta bo'lgan erda uchraydi. Muskul tipdagi arteriyalarning *media* qavati faqat silliq muskul hujayralaridan tuzilgan. Bunday arteriyalar qorin bo'shlig'ida, oyoqlarda uchraydi. Ularning muskul to'qimalari qisqarishi natijasida qon haydaladi. Aralash tipdagi arteriyalarning *media* qavatida elastik va muskul to'qimalar juda ko'p bo'ladi, shuning uchun ham ular aralash tipdagi arteriyalar jdeyiladi. Arteriya qon tomirining media qavati aylana shaklda, intima va adventitsiya qavatlari esa uzunasiga joylashadi. Aralash tipdagi arteriyalar tananing ko'p qismida, masalan, ichki organlar devorida va boshqa joylarda bo'ladi.

Vena tomirlari organizmdan yurakka qon olib keluvchi tomir hisoblanadi. Vena qon tomirining tuzilishi ham arteriyaga o'xshash, lekin uning diametri anchagina keng, media qavati nozikroq tuzilgan, elastikligi ham kam bo'ladi. vena tomirlarining endoteliy pardasidan ichki klapanlar hosil bo'ladi, ular qonni doim yurak tomonga haydab turadi.

Bu klapanlar juft bo'lib, 2-10 sm oraliqda joylashadi. Klapanlar tik ketuvchi venalarda juda ko'p, gorizontal ketuvchilarda esa ozroqdir. Kovak venalarda, qopqa venada, buyrak, bosh miya, o'pka, sut bezlari, jinsiy organning g'ovaksimon tolalarida klapan bo'lmaydi.

Klapansiz tomirlarda muskul sfinkterlari bo'lib, bunday tomirlar *drossel venalar* deyiladi. Vena kapillyarlarida ham klapan bo'lmaydi.

Kapillyarlar to'qimalarda tig'iz joylashgan juda mayda tomirlar bo'lib, ular arteriola va venulalarni birlashtiradi. Kapillyarlarning diametri har xil (4 dan – 60 mikrongacha) bo'ladi, uzunligi 2 mm dan oshmaydi. Kapillyarlar ustki tomondan maxsus hujayralar – peritsitlar bilan qoplangan. Bu hujayralar qisqarish xususiyatiga ega, shuning uchun ham kapillyarlarda qon vaqtinchi to'xtashi mumkin. Jigar, ilik va yo'ldoshda kapillyarlar ko'p, bosh va orqa miya hamda muskullarda juda mayda bo'ladi. odamlarda kapillyarlarning umumiy uzunligi 100000 km dan ortadi. Kapillyarlar organizm to'qimalarida har xil to'r, zich to'qimalarda keng chigal hosil qiladi. Kapillyarlarning zichligi har xil hayvonlarda turlicha, masalan, baqalarda 1 mm² da 400 tagacha, otlarda 1350, itlarda 2630, mayda hayvonlarlida 4000, odamlar yuragida 5500 tagacha bo'ladi. organlar funksiyasi kuchayib borsa, kapillyarlar ishi

tezlashadi, organlar tinch holatda bo'lganda hamma kapillyarlarning 10 % ishlab turadi. Kapillyarlar epiteliy to'qimalarida, tishning dentin qavatida va gialin tog'ayda, shox moddaga aylangan organlarda bo'lmaydi.

Qon tomirlarning tarmoqlanish tiplari va qonuniyatlari.

Embrionning qon tomirlari dastlabki davrlarda bir – biri bilan birlashgan to'r shaklida, chunki qonni harakatlantiruvchi yurak hali rivojlanmagan bo'ladi. yurak rivojlanib, qonni haydashi sababli, uning devorlari va kameralari kengayib, qon tomirlari ham tartibga tusha boshlaydi, ya'ni qon oldin magistral yo'lga, so'ngra esa yon tomonlarga tarqaladi. Qon tomirlarida bosim ortishi bilan ularning devori ham qalinlasha boshlaydi. Shuning uchun ham arteriya tomirlarining devori venanikiga qaraganda anchagina qalin. Qon tomirlari organizmda ma'lum qonuniyat asosida tarmoqlanadi:

Qon tomirlari nervlar bilan bir joydan o'tadi.

Tana, bosh va oyoqning asosiy tomirlari magistral holatda umurtqa pog'onasining ostidan, oyoqlarniki esa ichki yuza tomondan o'tadi, keyinchalik bo'g'imlarning bukuvchi yuzasidan barmoqlargacha etib boradi.

Bu magistrallar har joyda har xil nom bilan, ko'pincha, suyaklar nomi bilan yuritiladi, masalan, yonbosh, son, boldir tomirlari va hokazo deb ataladi.

Vena magistrallari ham arteriyalarga o'xshash nom bilan yuritiladi, ammo ba'zi joylarda o'zgarishi mumkin, masalan, bo'yinturuq vena, toq vena va boshqalar.

Shu magistral yo'llardan hamma organlarga yon tomirlar ketadi, ularning ko'pchiligi ham organ nomi bilan yuritiladi, masalan, buyrak, jigar, taloq arteriyasi yoki venasi va hokazo.

Magistraldan tarqaladigan qon tomirlarining joyi hamma organda bir xil bo'ladi, ammo ba'zan farq qilishi mumkin.

Magistrallarning yon tomirlari bir – biri bilan qo'shib, anastomoz (tutashgan joy) hosil qiladi. Bular ayniqsa ko'p harakat qiluvchi organlarda hosil bo'ladi. anastomozlar kollateralalar (qon aylanib o'tadigan yo'llar) hosil qiladi, ular ichki organlarda ko'p uchraydi.

Arteriyalar organizmda to'rt tipda: magistral, dixotomik, tarqoq va oxirgi holatda bo'ladi. Magistral tipda tomir tarmoqlari asosiy qon tomirlaridan har xil tartibda ichki organlarga va ular devoriga tarqaladi. *Dixotomik tipda* esa bitta tomir ikkita bir xil tomirga bo'linadi. Tarqoq tipdagi tomir organlarga bir xilda tarqalmaydi, ular bir qancha mayda

tomirlarga bo'linib ketadi. Oxirgi tipdagi tomirning anatomozi bo'lmaydi. Bunday tip yurakda, o'pkada, buyrakda va bosh miyada uchraydi.

Organlarning qon bilan ta'minlanish xillari, anastomoz va kollektor tomirlar

Anastomozlar, ya'ni qo'shiluvchi tarmoqchalar arteriya va vena qon tomirlarining kapillyarlari bir-biri bilan birlashishi natijasida anastomoz hosil bo'ladi. buning ahamiyati juda katta, chunki ular qon bosimini tenglashtiradi, kollateral qon yo'lini hosil qiladi, qonning harakati tez yoki sekin bo'lishini ta'minlaydi. Anastomozlar bir necha tipga bo'linadi.

Arteriya yoyi bir organga boruvchi arteriya qon tomirlari oralig'ida hosil bo'ladi. Masalan, barmoqlararo arteriyani, tuyoqlarda oxirgi qon tomirlari yoyini hosil qiladi. Ichak devorlaridagi arteriya yoylari ham yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Arteriya to'ri mayda arteriya qon tomirlari ichak pardasida, tuyoqning asosiy teri qismida va boshqa joylarda zich to'r hosil qiladi.

Ajoyib to'rlar. Buyrak, bosh miya va ko'zning arteriya qon tomirlari barmoqsimon tarmoqlanadi, so'ng bir-biri bilan birlashib, yirik tomir hosil qiladi, keyin yana tarmoqlanadi. Bunda tomirlarda qonning oqishi sekinlashadi.

Qon tomirlar chigalida qon tomirlari zich to'r shaklida bo'lib, parda yoki jild hosil qiladi. Masalan (3-miya qorinchasida, ko'zning tomir pardasida), ba'zi organlarda (quloq suprasida, burun uchida, lablarda, barmoqlarda, tuyoqda) mayda arteriya tomirlari vena tomiriga qo'shilib, arteriya-vena anastomozini hosil qiladi. Bunday birlashish natijasida qon tomirlarida qonning yurishi anchagina tezlashadi, masalan, erkak hayvonlar jinsiy a'zosining kovak tanasi qon bilan tez to'lib, ereksiya holatini vujudga keltiradi.

Qon aylanish organlari filogenez va embrional rivojlanishi.

Suvda yashaydigan bir hujayrali va ko'p hujayrali sodda hayvonlarda moddalar almashinuvi bevosita har qaysi hujayraning o'zida boradi. Murakkab ko'p hujayrali hayvonlarning hujayrasi tanada chuqur joylashganligidan tashqi muhit bilan bevosita aloqada bo'la olmaydi. Shuning uchun hujayralarga kerakli oziq moddalar qon orqali etib boradi. Bunda nay shaklidagi oddiy yo'llar paydo bo'lib, ular ichida rangsiz suyuqlik harakat qila boshlaydi. Eng sodda tuzilgan ko'p hujayrali hayvonlarda bu nay oldin bir-biri bilan bog'langan bitta yuqorigi va bitta-ikkita pastki qon tomirlari shaklida paydo bo'lgan. Keyinchalik hayvon organizmi rivojlanishi bilan qon tomirlari asta-sekin murakkablashib, bir

qator segmental tomirlar kelib chiqqan va ular parietal hamda visseral tomirchalarga bo'linib ketgan.

Vena qon tomirlarining hosil bo'lishi va qon yig'ishtirish sohalari

Butun organizmga tarqalgan kapillyarlar to'qimalarda mroddalar almashinuvi protsessini vujudga keltiradi. Shundan keyin qon vena kapillyarlariga o'tib, yurak tomon qaytadi. Qon organizmda oldingi va orqa kovak vena tomirlari bo'ylab qaytib, yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi.

Oldingi kovak vena oldingi oyoq, bo'yin va ko'krak qafasidan qon oladi. Ular umumiy bo'yinturuq venani hosil qiladi. O'ng va chap bo'yinturuq venalarning har qaysisiga yelkaning teri osti venasi va oldingi oyoqlarning yuza magistralidan yelkaning teri osti venasi qo'shiladi. Bo'yinturuq vena ichki va tashqi venalarga bo'linadi: tashqisiga bir qancha venalar kelib qo'shiladi.

Jag'ning tashqi venasi ichki venasiga qaraganda nozikroq bo'lib, unga yuzning umumiy venasi, til osti venasi, iyak osti venasi, til venasi, jag'osti bezi venasi va bir qancha muskullar venasi kelib qo'shiladi.

Yuzning umumiy venasi yuz arteriyasining oldirog'ida joylashib, unga bir qancha venalar: umumiy lab venalari, lunj venalar chigali quyiladi. Yuzning yuza venasi ga ko'z atrofi venasi, burun usti venasi, burunning yon tomon venasi va hokazolar kelib quyiladi.

Yuzning chuqur venasi burun bo'shlig'i, qattiq tanglay, ko'z atrofi va bosh miyadan qon oladi. Chuqur vena tanglay ponasimon chuquridan boshlanib, quyidagi venalarni hosil qiladi: tanglayning katta venasi qattiq tanglayning shilimshiq pardasi ostidagi to'rdan qon yig'adi. Tanglay ponasimon venasi burun to'sig'i va burun chig'anog'idan qon yig'adi; ko'z venasi bosh miya pardasi, ko'z soqqasi, to'ri, muskullari va ko'z yoshi bezlaridan qon oladi.

Jag'ning ichki venasi tashqi venasiga qaraganda ancha yo'g'on bo'lib, lunj venasidan boshlanadi va quloq orqasi so'lak bezining ustidan o'tib, bo'yinturuq venaga qo'shiladi. Unga chakka, yuz, yuzning ko'ndalang quloq, katta chaynovchi muskuli, chakkaning chuqur, til, pastki jag', qalqonsimon bez, bosh, ensa venalari kelib qo'shiladi.

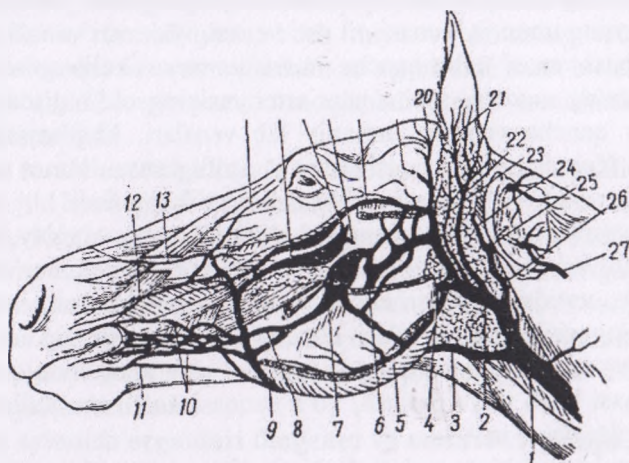
Lunj venasi qanotsimon muskul ostida joylashib, ampula shaklida kengaygan holda bo'ladi.

Chakkaning yuza venasi chakka qismidan, yuzning ko'nalang venasi miyaning yuqori qismidan boshlanadi.

Ensa-bosh venasi ensa venasi va miyaning pastki venalari kelib qo'shiladi. Qalqonsimon venaga qalqonsimon bez, xiqildoq va halqum venachalari kelib qo'shiladi. (142-rasm).

Oldingi oyoqlar venasi. Oldingi oyoqlardan vena tomirlari yig'ilib kurak suyagi ostida qo'ltiq osti venasini hosil qiladi. Bu esa kovak venaga borib qo'shiladi. Oldingi oyoqlar venasi ikkita asosiy magistral tomir orqali yig'iladi: ularning biri chuqur bo'lib, arteriya qon tomirlari yonida joylashadi: ikkinchisi esa yuza, u teri ostida joylashai. Bu tomir magistralarning har qaysisi tuyoqlar vena turidan boshlanadi.

Asosiy chuqur magistral venalar qoramol va cho'chqalarda barmoqning orqa venasidan (III-IV barmoqdan), bir tuyoqlilarda esa barmoqning yon venasidan boshlanadi. Bu venalar esa kaftning orqa yuzasi yon tomon venasiga qo'shiladi. Undan keyin o'rta venaga tushib, yelka venasiga tutashadi, u esa qo'ltiq osti venasiga qo'shilib, oldingi kovak venaga boradi.



142-rasm Ot boshining venalari

1-buyinturuq vena, 2,3-jag'ning ichki va tashqi venalari, 4-qanotsimon muskul venasi, 5- chaynash muskuli venasi, 6- pastki tishlar venasi, 7- lunj venasi, 8- bog'lovchi tarmoq, 9-yuzning umumiy venasi, 10-yuqorigi lab venasi, 11-pastki lab venasi, 12,13-burunning yon tomon yuqorigi venasi, 14-ko'zning burchak venasi, 15-yuzning chuqur venasi, 16-ko'z osti venasining umumiy stvoli, 17-tanglayning katta venasi, 18-yuzning ko'ndalang venasi, 19-miyaning yuqorigi venasi, 20-chakkaning yuza venasi, 21-quloqning yon o'rta va ichki venasi, 22-quloqning katta venasi, 23-quloq orti venasi, 24-miyaning pastki venasi, 25,26-ensa kalla suyagi venasi, 27-umurtqa venasi

O'rta vena o'z yo'lida muskullar, tirsak, bilaklararo vena va teri osti venasidan qon qabul qiladi. Yelka venasiga esa tirsakning kollateral muskuli venachalari, yelkaning chuqur venasi, yelka suyagining aylanma chuqur venasi, to'sh-ko'krak venalari qo'shiladi. Yelka venasi tamom bo'lishi oldida kurak osti venasi bilan qo'shiladi. Qo'ltiq osti venasiga akromial, to'shning tashqi va ichki venalari ham qo'shiladi.

Yuza magistral vena –barmoqning ichki yuza venasidan boshlanadi. U kaftning orqa yuzasi o'rta venasiga boradi. Kaftning orqa yuzasi chuqur o'rta venasini qabul qiladi. Undan keyin yelka oldi teri osti venasi antibrachialis ga boradi vat eri osti venasiga qo'shiladi. Keyin ular yelkaning teri osti venasiga aylanib, bo'yinturuq yoki oldingi kovak venaga qo'shiladi. Ayri tuyoqli hayvonlarda bu tomir III-IV barmoq venalaridan boshlanadi.

Orqa kovak vena tananing butun orqa qismidan, ya'ni orqa oyoq vat os bo'shlig'i organlaridan, taloq, oshqozon, ichaklar, buyraklar, jinsiy organlar, qorin devori, muskullar va teridan qon oladi.

Tos va orqa oyoqlar venasi tos bo'shlig'i va uning devoridagi organlardan hamda orqa oyoqlardan, yonboshning tashqi va ichki venalaridan qon oladi. Yonboshning o'ng va chap venalari birlashib, umumiy venani hosil qiladi, unga bel venalari, yonbosh suyagining aylana venasi va yonbosh venasi qo'shiladi. Yonbosh venasiga dumning yon venasi, dum venasi, sag'ri venalari, jinsiy a'zolarining ichki venasi, jinsiy organ venalari, oraliq va to'g'ri ichak venalari kelib qo'shiladi.

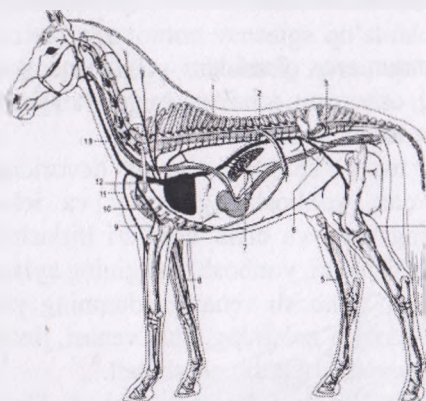
Yonbosh tashqi vena yonbosh arteriyaning yonida joylashadi. Unga son va kaft venalari kelib qo'shiladi. Yonbosh venaga sonning chuqur venasi, yopuvchi venalar ham qo'shiladi. Sonning chuqur venasi sonning aylanma chuqur venasini, jinsiy a'zoning tashqi venasini qabul qiladi. Erkak hayvonlarda jinsiy a'zoning yuqori venasi, qorinning orqa tomon ustki venasi, qorinning teri osti venasi ham ana shu venaga qo'shiladi.

Son venasi taqim osti venasining davomi bo'lib, unga sonning oldingi venasi, son va tizzaning teri osti yuza venasi, tizza usti venasi va sonning orqa tomon venalari qo'shiladi. Son venasi son arteriyasi yonida joylashadi. Teri osti yuza venasi oyoqning pastki qismidan qon oladi. Bu vena oyoq vena to'ridan kita barmoqning orqa tomon venalari shaklida boshlanadi. Bular tushoq bo'g'imi ustida kaft vena yoyini hosil qiladi. Bu yoydan to'rtta kaft venachasi chiqadi.

Boldirning oldingi katta venasi tovon yorig'idan o'tuvchi venaning davomidir. U kaftning yon va o'rta chuqur venalarini hosil qiladi. Boldirning keyingi katta venasi kaftning yon va o'rta yuza venalariga

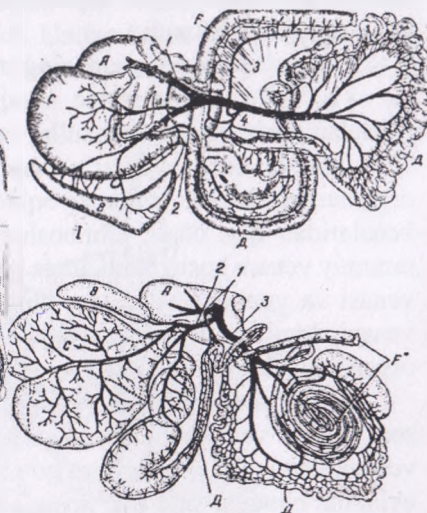
qo'shiladi. U tovon venasi bilan qo'shib, to'piqning o'rta venasini hosil qiladi. Bu vena tovon bo'g'isi ustida boldirning qaytuvchi venasi va to'piqning yon venasini qabul qilib, boldirning keyingi katta venasi nomini oladi.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlar qornining teri osti venasi sersut igirlarda ayniqsa yaxshi rivojlangan, chunki bu vena sut bezidan qon olib, to'shning ichki venasiga quyadi. Bu venalar qo'shilgan joy sut qudug'i deyiladi. Cho'chqalar va qoramollarning yon venasi sonning chuqur venasiga qo'shiladi. Bir tuyuqlilar soni va tizzasining teri osti venasi kaftning yuqori tomoni ichki yuzasi venasidan boshlanadi. Qorinning teri osti venasi to'shning va jinsiy a'zoning tashqi venalari bilan tutashadi.



143-rasm. Otning vena tizimi:

1—chap toq vena; 2—orqa kovak vena; 3—ichki yonbosh vena; 4—teri osti venasi (safena); 5—teri osti medial vena (safena); 6—tashqi yonbosh vena; 7—jigarning qopqa venasi; 8—o'rta vena; 9—tirsakning o'rta venasi; 10—yelka venasi; 11—yelkaning teri osti venasi; 12—oldingi kovak vena; 13—bo'yinturuq vena.



144-rasm. Jigarning qopqa venasi

1—it; 2—sigir jigari. A—jigar; B—taloq; C—oshqozon; D—ingichka ichak; E—oshqozon osti bezi; F—yo'g'on ichak; 1—qopqa vena va uning jigardagi tarmoqlari, 2—oshqozon-taloq venasi, 3—chap chamber ichak venasi, 4—yonbosh ichak-ko'richak-chambar ichak venasi

Jigarning qopqa venasi oshqozon, taloq, oshqozon osti bezi, ingichka ichaklar va yo'g'on ichakning oldingi venalaridan qon olib jigarga quyadi. Jigarda qopqa vena kapillyarlarga aylanib, jigar venasi

orqala keyingi kovak venaga borib qo'shiladi. Qopqa vena ajoyib vena to'ri hosil qiladi. Qopqa vena, asosan taloq, ichak pardasining oldingi va keyingi venalarini hosil qiladi. Qopqa venaga uning yo'lidagi oshqozon va o'n ikki barmoq ichak venasi, oshqozonning o'ng tomon charvi venasi, me'da osti bezi venasi, oshqozonning old tomon venasi qo'shiladi. Qopqa venaning tuzilishi hamma hayvonlarda bir-biriga o'xshash bo'ladi, faqat katta-kichikligi Bilan farq qiladi (144-rasm).

Nazorat savollari

1. Yurak-qon tomirlar tizimini anatomik tarkibini ayting.
2. Yurakning anatomik tuzilishi aytib bering?
3. Yurakning har xil hayvonlardagi topografiyasini haqida ma'lumot bering.
4. Katta qon aylanish doiralari haqida tushuncha bering?
5. Kichik qon aylanish doiralari haqida tushuncha bering?
6. Homilada qon aylanishini tushuntirib bering.
7. Qon tomirlarining tuzilishi va xillarini ayting?
8. Qon tomirlarining yo'nalishi va tarmoqlanish qonuniyatlariga ta'rif bering?
9. Anastomozlar nima?
10. Oldingi oyoq arteriyalari haqida tushuncha bering?
11. Ichki va tashqi yonbosh arteriyalarining tarmoqlarini ayting.
12. Oldingi va keyingi kovak venalar tananing qaysi qismlaridan vena qonini yig'adi?
13. Jigarning qopqa venasini ayting.

LIMFA TIZIMI MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Limfa aylanish tizimini umumiy tavsifi

Limfa tizimi ham qon aylanish tizimiga o'xshab butun organlarga tarqalgan bo'ladi. Bu tizim ham moddalar almashinuvida muhim vazifani bajaradi; kapillyarlar devoridan shimilib o'tgan erigan oziq moddalar to'qimalarning hayot faoliyati uchun xizmat qiladi, ular limfa tizimining qil tomirlari orqali yetkazib beriladi. Limfa tizimi qon tomirlarining qo'shimchasi hisoblanadi. Limfa tizimiga limfa bo'shliqlari, yoriqchalaridagi kovaklar, limfa kapillyarlari, yirik tomirlar, limfa tugunlari va limfa to'qimalari kiradi. Limfa tomirlaridan to'qimalararo suyuqlik – limfa oqadi.

Limfa yoriqchalar - ko'p qavatli epiteliy, asosan, siyrak biriktiruvchi to'qimalar oralig'ida joylashadi. Limfa bo'shliqlari esa qon tomirlari va periferik nerv yo'llarida uchraydi. Limfa kovaklari yopiq naycha shaklda bo'lib, ichak tuklarida va oshqozon devorida bo'ladi. Limfa bo'shliqlari anchagina keng bo'lib, miya pardalari ostidagi bo'shliqlarda, ko'z atrofidagi, ichki quloq, plevra, bo'g'im kapsulalari, sinovial xaltalarda uchraydi, ulardan limfa kapillyarlari boshlanadi.

Limfa tomirlari devorining tuzilishi har xil, umuman vena tomirlarinikiga o'xshash bo'ladi. Limfa tomirlari yo'lida har xil shaklli bir nechta tuguncha bor. Ularning kirish va chiqish yo'li bo'lib, kirish yo'li chiqish yo'liga qaraganda kichikroq. Tomirlardan oqayotgan suyuqlik tarkibidagi yot moddalar ana shu tugunlarda suzilib qoladi. Ana shuning uchun ular organizmning biologik filtri hisoblanadi.

Limfa, limfa tuguni, kapillyar tomirlari, limfa yo'llari hamda uning vena tizimi bilan uzviy bog'liqligi

Limfa tugunlari organizmning aniq joylarida to'p-to'p bo'lib joylashadi. Limfa tugunlari zich retikulyar to'qimadan tuzilgan bo'lib, kapsula bilan o'ralgan. Bu kapsuladan limfa tugunlarining ichki qismiga bir qancha xovon (to'siq) chiqadi, ular oralig'ida limfa tugunining po'stloq va mag'iz moddalari joylashadi. Limfa tugunlariga keluvchi tomirlar kapsulani teshib o'tib, sinuslarga ochiladi, shu erda limfa oqimi sekinlashadi. Limfa suyuqligiga bir qancha limfa tanachalari qo'shiladi. Limfa tomirlaridan oqadigan limfa suyuqligining miqdorini aniqlash juda qiyin, chunki uning 2/3 qismi suv, shundan, 10 % qon, qolgani (55-60 %) limfa suyuqligi bo'ladi. Limfa suyuqligi qon tomirlari bo'ylab organizmga, to'qimalarga tarqalib, keyin limfa tomirlariga o'tadi, so'ngra butun organizmdan yig'ilib kelib, Yana qon tomirlariga tushadi. Butun

tanadan limfa suyuqligi quyidagi ikkita asosiy limfa yo'li bo'ylab yig'iladi.

Ko'krak limfa yo'li butun tananing ko'p qismidan limfa suyuqligi to'playdi. Bu yo'l bel sisternasidan boshlanadi va ko'krak aortasining o'ng qismida joylashadi. U oldingi kovak venaga quyiladi. Bel sisternasi har xil shaklda bo'ladi. U aortaning o'ng qismida I bel umurtqasi ostida joylashadi. Sisternaning orqa qismiga belning limfa stvoli va ichak limfatik stvoli kelib qo'shiladi. Qorako'l qo'ylarda ko'krak yo'li bo'yinturuq venasiga quyiladi. O'ng va chap kekirdak limfa tomirlari halqum orti limfa tugunlaridan limfa suyuqligi yig'adi.

O'ng limfa yo'li uncha uzun emas, lekin anchagina keng bo'lib oldingi o'ng oyoq, bo'yin va ko'krak qafasining o'ng tomonidagi limfa tugunlaridan limfa suyuqligi oladi. U birinchi qovurg'a ro'parasida oldingi kovak venaga qo'shiladi.

Boshdagi limfa tugunlari.

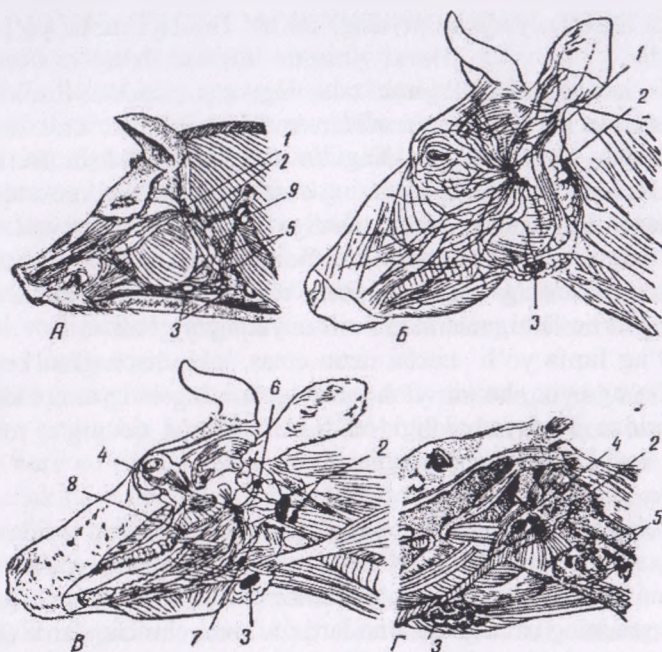
Quloq oldi limfa tuguni quloq oldi so'lak bezining ostida, yuqorigi jag' pastki tomon bo'g'imining quyi qismida joylashadi. Unga halqumning yon qismidagi tugunlardan limfa oqib keladi. Quloq oldi limfa tugunining uzunligi qoramollarda 5-7 sm, cho'chqalarda (2-3 ta) 3-6 sm, otlarda (6-10 ta) 2-7 sm bo'ladi.

Jag' osti limfa tuguni pastki jag' shoxchalari orasida teri ostida joylashadi. Ildizi boshda bo'lib, unga halqum va bo'yin tugunlaridan limfa kelib quyiladi. Uzunligi qoramollarda 3-3,5 sm, cho'chqalarda (1-2 ta) 3-3,5 sm, otlarda (35-75 ta) 0,2-3,5 sm bo'ladi.

Halqum orti limfa tuguni bir necha gruppaga bo'lib, ular yon tomondagi va qo'shimcha limfa tugunlaridan iborat (145-rasm).

Bo'yindagi limfa tugunlari

Bo'yinning yuza limfa tuguni anchagina yirik bo'lib, ko'krak-yelka bo'g'imining oldirog'ida yelka bosh muskulining ostida joylashadi, ildizi bo'yinning keyingi qismi va oldingi oyoqlarda, oqimi esa ko'krak yo'lidir. Uzunligi qoramollarda 7-10 sm, cho'chqalarda (yuqorigi va pastki gruppadan iborat) 4,5 sm, otlarda (60-130 ta) 0,2-4 sm bo'ladi. (146-rasm).



145-rasm. Boshdagi limfa tugunlari

A-cho'chqa, B-sigirda yuza, B-sigir, D-otda chuqur joylashishi: 1-quloq orti tuguni, 2-halqum orti yon tuguni, 3-jag' osti tuguni, 4-halqum orti ichki tuguni, 5-bo'yinning oldingi tuguni, 6-til osti keyingi tuguni, 7-til osti oldingi tuguni, 8-qanot tuguni, 9-bo'yinning yuqorigi yuza tuguni.

Ko'krak devori va ko'krak bo'shlig'i organlaridagi limfa tugunlari

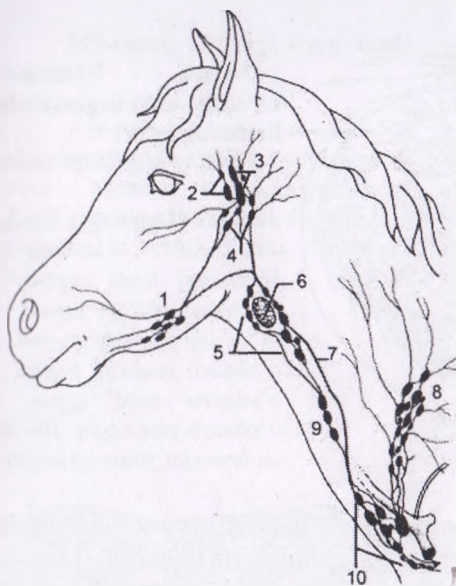
Qovurg'alararo limfa qovurg'alararo bo'shliqning qovurg'a boshiga yaqin qismiga joylashadi. Ildizi yelka muskullari, plevra va diafragmada, oqimi ko'krak yo'lidir. Uzunligi qoramollarda 0,3-0,5 sm, otlarda 0,3-0,6 sm bo'ladi.

Yuqorigi oraliq limfa tugunlari juda mayda bo'lib, aorta bilan umurtqa orasidagi plevra ostida joylashadi. Ildizi umurtqa pog'onasining ustki qismi muskullarida, oqimi ko'krak yo'lidir.

Oldingi tomon oraliq limfa tugunlari ham mayda bo'lib, yurakning old tomonida, kekirdakning yuqorisida va pastda joylashadi. Ildizi yelka, kurak muskullari, bo'yin, ko'krak, yurak va aortada, oqimi esa ko'krak yo'li, o'ng limfa yo'lidir. Uzunligi hamma hayvonlarda 1,5-3 sm gacha bo'ladi.

146-rasm. Bosh va bo'yinning limfa tugunlari:

1-pastki jag' limfa tugunlari;
2-quloq oldi limfa tugunlari;
3-halqum orti lateral limfa tugunlari;
4-halqum orti medial limfa tugunlari;
5-bo'yinning chuqur oldingi limfa tugunlari;
6-qalqonsimon bez;
7-kekirdak yo'li;
8-bo'yinning yuza limfa tugunlari;
9-bo'yinning chuqur o'rta limfa tugunlari;
10-bo'yinning chuqur orqa limfa tugunlari.

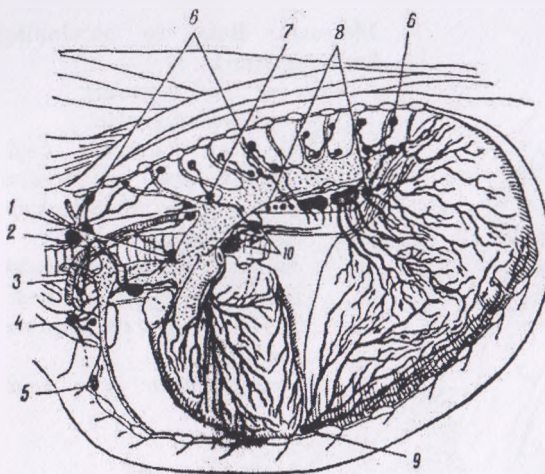


O'rta qism oraliq limfa tugunlari aorta va qizilo'ngach oralig'ida joylashadi. Ildizi kekirdak, qizilo'ngach va jigarda, oqimi bronx limfa tugunlaridir. Uzunligi qoramollarda 0,5-5 sm, bir tuyoqlilarda 0,2-6 sm bo'ladi.

Keyingi qism oraliq limfa tugunlari o'pkaning orqa tomonida aorta va qizilo'ngach orasida joylashadi. Ildizi o'pka va qizilo'ngachda, oqimi esa old tomon oraliq limfa tugunlaridir. Uzunligi qoramollarda 10-15 sm, bir tuyoqlilarda (1-7 gacha) 1-25 sm keladi; cho'chqalarda, itda bo'lmaydi.

Bronxlardagi limfa tugunlari bir nechta mayda tugunchadan iborat bo'lib, kekirdakning o'pkaga bo'lingan qismida joylashadi. Ildizi yurak, o'pka, kekirdakda, oqimi esa old tomon oraliq limfa tugunlaridir. Qoramollarda o'ng va chap tugunchalardan iborat bo'lib, uzunligi 2,5-5 sm keladi. Cho'chqalarda 8-10 ta tugun birlashib, uzunligi 5-10 sm keladigan paket hosil qiladi (147-rasm).

O'pka limfa tugunlari o'pka bronxlarida bo'ladi. Qoramollarda uzunligi 0,1-1,5 sm, bir tuyoqlilarda (50-60 ta), uzunligi 0,3-1 sm gacha bo'ladi, qoramollarning yurak xaltasi ustida ham limfa tugunlari uchraydi.



147-rasm. Ko'krak bo'shlig'idagi organlarning limfa tugunlari

1-o'pka oralig'idagi oldingi tugun,

2-bo'yin, 3-qovurg'a tuguni, 4-ko'krak, bo'shlig'iga kirishdagi limfa tuguni, 5-to'shning oldingi tuguni, 6-to'shning yuqorigi tuguni, 7-o'pkaaro yuqorigi tuguni, 8-o'pkaaro orqa tugun, 9-o'pkaaro yon tugun, 10-chap va bronxial yuqorigi tugun.

Dumg'aza limfa tugunlari to'sning keng payi ustida joylashadi. Ildizi jinsiy a'zolarida, oqimi yonboshning o'rta qismi limfa tugunidir. Uzunligi qoramollarda 1 sm, cho'chqalarda 1-3 tagacha, otlarda 1-5 tagacha bo'ladi.

Qo'ymich limfa tuguni faqat qoramollarda bo'ladi, uzunligi 2,5-3,5 sm bo'lib keng pay ustida joylashadi, to's devoridan limfa suyuqligini yig'ib oladi. Otlarda yopiq teshik atrofida ham limfa tugunlari uchraydi.

Qorin va to's bo'shlig'i organlaridagi limfa tugunlari

Qorin limfa tugunlari qorin arteriyasi atrofida joylashadi. Limfa oqimi bel sisternasidir. Uzunligi qoramollarda (5 tagacha) 2 sm, cho'chqalarda 0,2-2,5 sm bo'ladi.

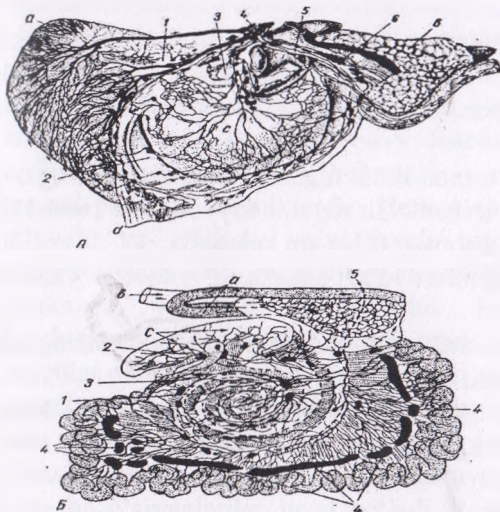
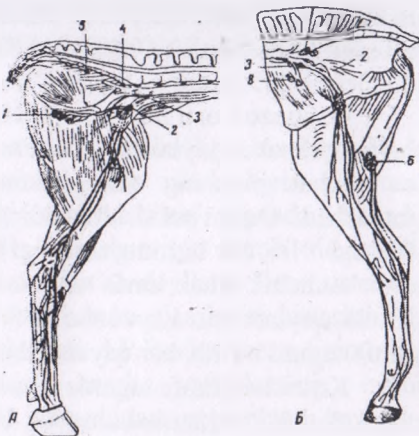
Jigar limfa tugunlari jigar qopqasida uchraydi. Bular bir nechta (qoramollarda 5-8 ta, otlarda 4-10) mayda tugunchadan iborat bo'lib, jigar venasi atrofida joylashadi.

Taloq limfa tugunlari taloq qopqasida joylashib, cho'chqalarda 1-8 tagacha, otlarda 30 tagacha bo'ladi.

148-rasm. Keyingi oyoq limfa tugunlari

A-sigirda B-otda joylashishi:

1-chotning yuza tuguni, 2-chotning chuqur tuguni, 3-yonboshning o'rta tuguni, 4-tos tuguni, 5-dumg'azaning o'rta tuguni, 6-taqim osti, 7-yopiluvchi teshik tuguni, 8-yonbosh tuguni



149-rasm. Qorin bo'shlig'idagi organlar limfa tugunlari va tomirlari.

A-otning organlari. 1-taloq, 2-charvi, 3-oshqozon, 4-ichak arteriyasi, 5-o'n ikki barmoq ichak, 6-jigar qopqasi limfa tugunlari va qon tomirlari, a-taloq, e-oshqozon osti bezi, c-oshqozon, d-o'n ikki barmoq ichak, B-sigirning organlari. 1-yo'g'on ichak, 2-ko'r ichak, 3-yonbosh ichak, 4-ichak pardasi limfa tugunlari va qon tomirlari, 5-ichakning limfa stvoli, a-o'n ikki barmoq ichak, e-to'g'ri ichak, c-ko'r ichak va chamber ichak.

Charvi limfa tugunlari qorin-taloq payida joylashib, otlarda 14-20 tagacha bo'ladi.

Oshqozon limfa tugunlari oshqozonning kardial yuzasida joylashadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda bir nechta tugunchadan iborat bo'lib, har qaysi bo'limda uchraydi, uzunligi 0,4-4 sm, cho'chqalarda tugunchalar to'plami bir tuyoqlilarda uzunligi 0,2-6 sm keladigan 35 tagacha mayda tuguncha bo'ladi. B.J.Jaynarov (1979) tekshirishlari

natijasida qorako'l qo'ylarda shirdon, to'rqorin, qatqorin va katta qorin efferent limfa tomirlari oshqozon limfa stvolini hosil qiladi. Bu stvolning diametri 0,5-3,5 mm ga teng bo'lib, be sisternasiga quyiladi.

Oshqozon osti bezi o'n ikki barmoq ichak limfa tugunlari o'n ikki barmoq ichakda joylashib bir nechta mayda tugunchadan iborat bo'ladi.

Ichak paraning oldingi tomon limfa tugunlari ichak pardasida joylashadi. Oqimi bel sisternasidir. Bir tuyoqlilarda 70-80 ta tugunchadan iborat bo'lib, har birining uzunligi 0,3-4 sm keladi.

Achchik ichak limfa tugunlari achchiq ichak pardasida joylashadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda 50 tagacha, bir tuyoqlilarda 90 tagacha limfa tuguni bo'lib, har qaysisining uzunligi 0,3-6 sm keladi.

Ko'richak limfa tugunlari kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ko'richak va yonbosh ichaklarda uchraydi, bir tuyoqlilarda bir nechta (1000-1400 tagacha) mayda tugunchadan iborat bo'lib, har qaysisining uzunligi 0,2-2,5 sm keladi.

Chambar ichak limfa tugunlari chamber ichak pardasida joylashib, kavsh qaytaruvchi hayvonlar va cho'chqalarda chamber ichak o'ramida, bir tuyoqlilarda esa 6000 tagacha bo'ladi va har qaysisining uzunligi 0,1-2,5 sm keladi.

Ichak pardasining orqa tomon limfa tugunlari ichak pardaning orqa tomon arteriyasi atrofida joylashadi. Bir tuyoqli hayvonlarda 1600-1800 gacha bo'lib, har qaysisining uzunligi 0,1-5 sm keladi.

To'g'ri ichak limfa tugunlari to'g'ri ichakning yuqorigi yuzasida joylashadi.

Orqa chiqaruv teshigi limfa tugunlari orqa chiqaruv teshigining atrofidagi teri ostida joylashadi.

Buyrak limfa tugunlari buyrak arteriyasi atrofida joylashadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda 3-5 ta, bir tuyoqlilarda 10-18 ta bo'ladi.

MARKAZIY VA PERIFERIK NERV SISTEMASINING, SEZGI ORGANLARINING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Nerv tizimining umumiy tavsifi.

Nerv sistemasi organizmning eng muhim bo'limi hisoblanadi. U hamma sistemalarni ishga soladi, ularni idora qiladi. Nerv sistemasi yordamida organizm doim tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Organizmga tashqi muhit ta'sir etib, uni sharoitga qarab o'zgartadi. Bunday o'zgarish adaptatsiya, ya'ni moslanish deyiladi. Nerv sistemasi organizmning bir butunligini ta'minlab, barcha qismlarini birlashtiradi, uni tashqi muhit sharoitiga moslashtiradi. I.P.Pavlov nerv tizimining faoliyati birinchidan, organizmdagi barcha qismlarning ishini birlashtirishga, integratsiya qilishga, ikkinchidan, organizmni tevarak-atrofdagi muhit bilan bog'lashga, organizm sistemasini tashqi dunyo bilan muvozanatlashga qaratilgan degan edi.

Nerv tizimi, umuman, ikki qismga bo'linadi: markaziy nerv sistemasi – bunga bosh va orqa miya kiradi; periferik nerv sistemasi – bunga markaziy nerv sistemasidan chiqib, atrofdagi organlarga tarqaladigan nervlar kiradi. Nerv sistemasining morfologik-fiziologik birligi neyron, ya'ni nerv hujayrasi va unga tegishli nerv o'simtalari hamda periferik apparatlardir. Nerv o'simtalari *retseptor*, ya'ni qabul qiluvchi va *effektor*, ya'ni javob qaytaruvchi tolalarga bo'linadi. Retseptorlar ta'sirini qabul qilish va tegishli impulsni nerv yo'llari orqali markazga yuborish funksiyasini bajaradi. Effektorlar, ya'ni harakatlanuvchi neyronlar tanasi markaziy nerv sistemasida bo'ladi, neyritlar nerv tolalarining o'q silindrlari shaklida davom etib, organlarga (muskullar, bezlarga) boradi. Nerv o'simtalari har xil, ba'zan uzun, ba'zan juda qisqa bo'ladi. Katta hayvonlarning nerv o'simtalari 1 m gacha etadi. Nerv sistemasining markaziy o'tkazuvchi yo'li va periferik nervlar annashu o'simtalardan hosil bo'ladi. Retsepor va effektor nervlarining uchi alohida-alohida bo'ladi. Nerv o'simtalari, asosan, o'tkazish vazifasini bajarib, ularda ta'sir yo so'nadi, yoki neytritga o'tadi. Nerv hujayralarida boradigan murakkab protsess refleks asosida o'ladi, ya'ni ta'sir qabul qilinib, funksiya bajaruvchi organlarga yetkaziladi, anna shu yo'l *reflektor yoyi* deyiladi. Retseptorlar bilan effektorlarni bir-biriga bog'lovchi yo'l ham bo'ladi. Retseptorlarning birgina yo'li orqali qabul qilingan ta'sir bir qancha effektor neyronlarga ta'sir ko'rsatib, organlarni harakatlantiradi. I.P.Palov refleksni oddiy va murakkab reflekslarga bo'lib, ularni shartli va shartsiz refleks deb atadi. Shartli refleksda albatta

bosh miya po'stlog'i ishtirok etadi. Nerv sistemasining markaziy, bosh hamda orqa miyadan chiqib, organizmga tarqaluvchi nervlari *periferik nerv* deyiladi.

Bosh miya kalla suyagi qutisida, orqa miya esa umurtqa pog'onasi kanalida joylashgan bo'lib, ularning har qaysisi uchtdan pardaga o'ralgan. Pardalarning har biri kul rang va oq moddalardan tuzilgan. Kul rang moda nerv hujayralaridan, oq moda esa uning o'simtalaridan iborat. Orqa miyada markaziy o'tkazuvchi yo'llar bo'lib, ular asosan nerv o'simtalaridan hosil bo'ladi. Bu yo'llar sezuvchi va javob qaytaruvchi yo'llarga bo'linib, ta'sirni periferiyadan bosh miyaga, undan esa periferiyaga o'tkazadi. Markazdan chiqib, periferiyaga tarqaluvchi oq nerv iplari ham nerv o'simtalaridan hosil bo'lgan, ular ta'sirni periferiyaga o'tkazuvchi yo'llardir. Bu nervlar ham ta'sirni markazga keltiruvchi hamda undan qaytaruvchi nervlarga bo'linib, retseptor va effektorlar deb yurgiziladi. Qabul qilingan ta'sir markaziy nerv sistemasida analiz va sintez qilinadi. Bu vazifani periferik retseptorlar, o'tkazuvchi bo'lim va markaziy miyaning po'stloq qismi bajaradi. Markaziy hamda periferik nerv sistemasidan tashqari, somatik va vegetativ nerv bo'limlari ham bo'ladi. Somatik nervlar harakat organlariga, ya'ni orqa va bosh miyadan chiqib, teri hamda suyak muskullariga boradi. Vegetativ nerv sistemasi ichki organlarni (yurak, qon tomirlari, silliq muskul to'qimalari, teri, bezlar va hokazolarni) ta'minlaydi. Bu har ikkala nerv sistemasi bo'limlari ham markaziy nerv sistemasiga bo'ysunadi, lekin funksiyasi jihatdan bir-biri bilan bog'langan bir butun nerv sistemasini hosil qiladi.

Orqa va bosh miyani tuzilishi, pardalari, bo'shliqlari. Miyani oq va kulrang moddalarini xususiyatlari.

Orqa va bosh miya markaziy nerv sistemasiga kiradi. Orqa miya umurtqa kanalida, bosh miya esa miya qutisida joylashadi. Ular oq va kulrang moddalardan tuzilgan. Bosh miyaning kulrang moddasi tashqi tomonda, oq moddasi esa ichki qismda bo'ladi. Katta miyaning kulrang moddasi (po'stlog'i) butun nerv sistemasining eng yaxshi rivojlangan qismi, unga butun organizm bo'ysunadi, u hamma organlar ishini boshqaradi. Miya po'stlog'ida organlarning son-sanoqsiz markazi joylashgan. Miyaning oq moddasida ta'sir o'tkazuvchi bir qancha nerv o'simtasi bor. Bosh miyaning po'stloq qismi xilma-xil shakldagi bir nechta hujayradan tuzilgan, odamlarda 6 qavat hosil qiladi. Orqa miyaning kulrang moddasi g'uj joylashgan hujayralar shaklida bo'ladi.

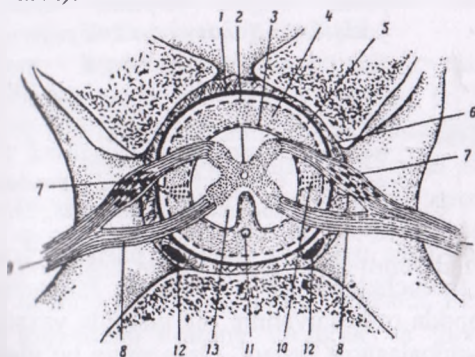
Orqa miya uchta: qattiq, to'rsimon va yumshoq parda bilan o'ralgan.

Orqa miyaning qattiq pardasi tashqi parda bo'lib, zich biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Uning tashqi yuzasi endoteliy bilan qoplangan. Qattiq parda orqa miya, chiquvchi nervlar va qon tomirlari bilan bog'langan bo'ladi. Umurtqalarning ichki yuzasi va miyaning qattiq pardasi orasida epidural bo'shliq bor. U biriktiruvchi g'ovak va yog' to'qimalar bilan to'lgan bo'ladi.

Orqa miyaning to'rsimon pardasi juda yupqa, shaffof bo'lib, har ikkala yuzasi ham endoteliy hujayralari bilan qoplangan. Qattiq parda bilan to'rsimon parda orasida subdural bo'shliq, to'rsimon parda bilan yumshoq parda orasida esa subaraxnoidal bo'shliq bor, bular bosh miya bo'shlig'i bilan tutashadi, bo'shliqlar ichida orqa miya suyuqligi bo'lib, u miya hujayralari uchun oziq hisoblanadi. Bu parda qon tomirlari va nervlar hamda tishsimon paylar orqali qattiq parda bilan birlashadi.

Orqa miyaning yumshoq pardasi anchagina zich bo'lib, orqa miya bilan tutashib ketgan. Yumshoq pardaning o'ng va chap yon yuzalaridan pay o'sib chiqib, tishsimon payga aylanadi. Limfa tomirlari va nerv tolalari shu pay orqali o'tadi.

Orqa miya nerv hujayralarining oziqlantiruvchi bir qancha arteriyasi bo'ladi. Masalan, umurtqa arteriyasidan qovurg'alararo arteriya, bel va dumg'aza arteriyalari chiqadi. Bu qon tomirlari nerv chiqadigan umurtqalararo teshiklardan kirib, umurtqa pog'ona kanalida: orqa miyaning pastki tomon arteriyasi va orqa miyaning yuqori tomon juft arteriyasini hosil qiladi. Bular yonida vena tomirlari ham bo'ladi. Ulardagi venoz qon umurtqa pog'onasining pastki sinusiga quyiladi (150-rasm).



150-rasm. Orqa miya pardalarini.

1-miyaning qattiq pardasi, 2-miyaning to'r pardasi, 3-miyaning yumshoq pardasi, 4-subaraxnoidal bo'shliq, 5-subdural bo'shliq, 6-epidural bo'shliq, 7-yuqorigi tutamchani orqa miya gangliyasi, 8-pastki tutamcha, 9-orqa miyaning aralash nervi, 10-tishsimon pay, 11-orqa miya arteriyasi, 12-umurtqaning pastki

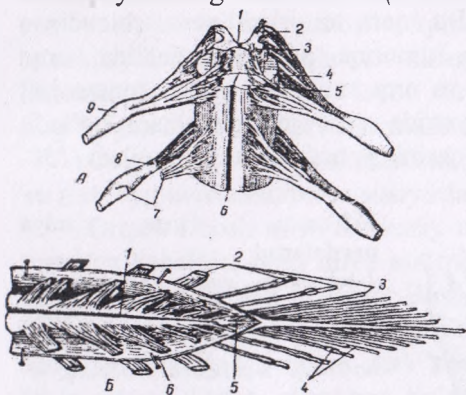
sinusi, 13-orqa miya.

Orqa miyaning tuzilishi

Orqa miya uzun silindr shaklida bo'lib, umurtqa pog'onasi kanalida joylashadi. U uzunchoq miyadan ajralib, bo'yin, ko'krak va bel dumg'aza bo'limlariga sezilarsiz darajada bo'linadi. Orqa miyaning ikkita yo'g'onlashgan joyi bo'lib, ulardan oldingi va orqa oyoqlarga nervlar chiqadi. Bu nervlarning biri bo'yin umurtqalarining keyinrog'ida bo'lib, bo'yin yo'g'onlashmasi, ikkinchisi belning 5 umurtqasi ro'parasida bo'lib, bel yo'g'onlashmasi deyiladi. Bel yo'g'onlashmasidan so'ng orqa miya konus shaklida torayib, oxirgi tolaga aylanadi va dum umurtqasida tugaydi. Orqa miya pardalari shilib olinsa, uning pastki qismi oralig'ida miyaning pastki yoriqchasi aniq ko'rinib turadi.

Miyaning yuqori yuzasida yuqorigi egatcha bor. Pastki yoriqchada orqa miyaning arteriya qon tomiri joylashadi. Yuqorigi egatchaning yon qismidan orqa miya nervlarining ta'sir sezuvchi ildizlari, pastki yoriqchaning yon qismidan nervlarning harakatlantiruvchi ildizlari chiqadi.

Orqa miya ko'ndalangiga kesib qaralsa, uning markazida kulrang modda va atrofida oq modda ko'rinadi. Kulrang moddaning shakli «H» harfiga o'xshash bo'lib, uning yuqorigi va pastki ustunlari bor, ular bir-biri bilan birlashma orqali tutashadi. Birlashma esa orqa miyaning markaziy kanaliga kirib turadi (151-rasm).



151-rasm. Orqa miya ko'ndalang kesimi

A-orqa miya pastki yuzasining yarim sxemasi, 1-kulrang bog'lam, 2-kulrang moddaning yuqorigi ustuni, 3-pastki ustuni, 4-oq moddaning yon tizgini, 5-pastki tizgini, 6-pastki oraliq yoriqcha, 7-8-uning pastki va yuqorigi ildiz ipchalari, 9-orqa miya gangliyasi. B-miya konusi. 1-miya konusi, 2-dumg'aza nervlari, 3-dum nervlari, 4-orqa miya gangliyasi, 5-ipchalar 6-miyaning qattiq pardasi (pastki tomondan ochib ko'rsatilgani).

Oq modda kulrang modda atrofida joylashib, yuqorigi, pastki va yon tizimchalarni hosil qiladi. Bu tizimchalarda orqa miyaning markaziy o'tkazgichlari joylashadi. Oq modda orqa miyaning old qismida yaxshi rivojlangan, orqa qismida esa yupqalashma boradi. Orqa miya bo'ylab orqa miya nervlari chiqadi. Bu nervlarning ta'sir sezuvchi yuqorigi va

unga javob qaytaruvchi (pastki) ildizlari bor, ularning har ikkalasi umurtqalararo teshikda bir-biriga qo'shilib, aralash nerv tolasini hosil qiladi. Miya konusi oxirgi ipchalar bilan qo'shilib, ot dumi - cauda equina hosil qilib tugaydi.

Bosh miya. Bosh miya ham, xuddi orqa miyaga o'xshash, uchta parda bilan o'ralgan.

Bosh miyaning qattiq pardasi uni sirtidan o'rab turadi. Qattiq parda miya bo'shlig'ini hosil qiluvchi suyaklarning ichki yuzasiga zich yopishib turadi. Shuning uchun epidural bo'shliq hosil bo'lmaydi. Miyaning qattiq pardasi bilan suyak pardasi orasida vena sinusi hosil bo'ladi. Miya qattiq pardasining subdural bo'shlig'idan ikkita burma: o'roqsimon va miyachaning chandirsimon burmasi ajraladi.

O'roqsimon burma panjarasimon suyak o'rtasidan miyacha tomon o'tib, miya yarim sharlari orasida joylashadi. Bu burma itlar va otlarda yaxshi rivojlangan, boshqa hayvonlarda bir oz rivojlangan bo'ladi.

Miyachaning pardasimon burmasi tepa suyagidan boshlanib, quloq suyagining ichki yuzasigacha boradi va katta hamda kichik miya oralig'idagi ko'ndalang yoriqda joylashad.

Bosh miyaning to'rsimon pardasi uning tashqi yuzasidagi yumshoq parda egatlariga zich yopishib turadi. To'r osti bo'shlig'i faqat pushtalar orasidagi egatchalarda saqlanadi.

Bosh miyaning yumshoq pardasi miya moddalariga juda yaqin turadi. Miyaning ichki qismidagi qorinchalarga qon tomirlari bilan buralib kirib, qon tomirlari chigalini hosil qiladi. Miya pardasi oralig'idagi bo'shliqlar orqa miya suyuqligi bilan to'lgan bo'ladi, bu suyuqlik orqa miyadan bosh miya qorinchalariga o'tib turadi. Bu suyuqlik miya hujayralari uchun oziq modda hisoblanadi.

Bosh miyaning tuzilishi

Bosh miya miya qutisiga joylashgan bo'lib, asosan katta miya, kichik miya va uzunchoq miyaga bo'linadi, kichik va uzunchoq miya qo'shilib, rombsimon miyani hosil qiladi.

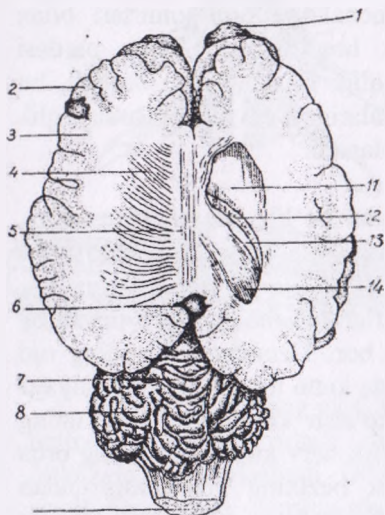
Katta miya ikkita miya yarim sharlaridan iborat. Bosh miyaning pastki yuzasida bir necha kichik qism bor. Uzunchoq miyaning old qismida miya ko'prigi bo'lib, uning oldida katta miyaning o'rta miyaga kiradigan oyoqchalari, old tomonida ko'rish kesishmasi bor, uning davomi ko'rish yo'llariga aylanadi. Ko'rish nerv kesishmalarining orqa tomonidan kulrang do'nglik va gipofiz bezining voronkasi, undan keyinroq so'rg'ichsimon tana joylashadi. Bularning hammasi oraliq miyaga kiradi. Katta miya asosining yon qismida miyaning noksimon

bo'rtigi, uning old qismida esa juft hidlov uchburchaklari, eng oldingi tomonda juft hidlov piyozchasi bo'ladi. Bularning hammasi hidlov miyasiga kiradi. Miya yarim sharlari – qoplag'ich bilan o'ralgan bo'ladi.

Bosh miyaning asosiy qismidan 12 juft nerv chiqib, organlarga tarqaladi. Katta miya yarim sharlari bir-biri bilan qadoqsimon tana orqali birikadi. Yarim sharlarning orqa tomonida to'rtta tepacha, uning bir oz oldida ko'rish do'mbog'i bor. Bir tuyuqlilarning bosh miyasi ham kavsh qaytaruvchilarnikiga bir oz o'xshash, lekin bir oz uzunroq, cho'chqalar miyasining egatchalari maydaroq bo'ladi.

Bosh miyaning asosiy yuzasi bir necha miyaga bo'linadi.

Oxirgi miya o'ng va chap miya yarim sharlari dan iborat bo'lib, ular uzun ariqcha orqali o'rtasidan bo'linib turadi. Miya yarim sharlari bir-biri bilan qadoqsimon tana orqali birikadi. Har qaysi yarim sharning usti yopqich pastki yuzasi hidlov miyasidan iborat. Yarim sharlarning ichki qismida miyaning yon qorinchalari bo'ladi. Miya yopqichining yuqorigi, yon va ichki yuzalarida bir qancha pushta bo'lib, ular bir-biridan kichik yoriqchalar orqali ajralib turadi. Bu ariqchalarning ba'zilar doimiy saqlanib, maxsus nom olgan. Masalan, asosiy chegaralovchi ariqcha miya asosining yon tomon yuzasida joylashib, miya qoplag'ichi va hidlov miyasi chegrasida bo'ladi. O'rta chegaralovchi yoriqcha yarim sharning o'rta qismiyada joylashib, noksimon bo'lakning orqadagi o'rta chegarasini hosil qiladi.



152-rasm. Miya yarim sharlarining ko'ndalang kesimi.

1-hid bilish piyozchasi; 2-kulrang modda; 3-oq modda; 4-nursimon bog'lamlar; 5-qadoqsimon tana stvoli; 6-epifiz; 7-miya chuvalchangi; 8-miya yarim sharlari; 10-uzunchoq miya; 11-dumli yadroning boshi; 12-qon tomirlari chigali; 13-ammon shoxi shokilasi; 14-ammon shoxi ustidagi novsimon parda.

Yarim sharlarning yuqori tomon yon qismidagi ariqchalar: yon tomon silviev ariqchasida miyaning o'rta arteriyasi joylashadi. Tashqi tomon silviyev ariqchasi yuqoridagi ariqchaning orqa qismida yoy shaklida joylashadi. Ustki tomon silviev ariqchasi ikki ariqchadan iborat bo'lib, silviev ariqchasining old qismida joylashadi. Ektomarginal ariqcha ikkita bo'lib, hidlov miyasining yuqorigi chetidan o'tadi. Bulardan tashqari, yana bir qancha mayda yoriqchalar ham uchraydi (*152-rasm*).

Hidlov miyasi miyaning tubida joylashib, bir necha qismga: hidlov piyozchasi, hidlov burmasi, hidlov uchburchagi, noksimon bo'lak, ammon shoxi va dumsimon yadroga bo'linadi.

Hidlov piyozchasi bosh miyaning eng old qismida joylashib, juft o'simtadan iborat bo'ladi. Uning yuqori va o'rta qismi kulrang, yon hamda pastki qismi oq modda bilan qoplangan. Hidlov piyozchasining pastki qismida juda ko'p hidlov nerv tukchalari bo'lib, ular bir juft hidlov nervini hosil qiladi.

Hidlov piyozchasining ichki qismida qorinchasi bor, uning ichki yuzasi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan, bu piyozchaning orqa qismidan umumiy hidlov yo'li boshlanib, u yon va o'rta hidlov yo'liga aylanadi. Bularning o'rtasida hidlov uchburchagi bo'ladi. Hidlov yo'llari miyaning oq moddasidan tashkil topgan.

Noksimon bo'lak do'nglik bo'lib, katta miya oyoqchalarining yon qismida joylashadi. Noksimon bo'lakning ichki qismida bo'shliq bor. Cho'chqa va itlarda bular tekis bo'ladi.

Miya yarim sharlarining tuzilishi.

Miya yarim sharlari qadoqsimon tana va miya oq moddasining nursimon bog'lami orqali bir-biri bilan birlashadi. Bu bog'lam komissural nerv tolalaridan iborat. Miya yarim sharlari gorizontal kesib qaralsa, oq va kulrang moddalar aniq ko'rinib turadi.

Kulrang modda tashqi tomonda bo'lib, miya po'stlog'i deyiladi. Oq modda ichki qismida joylashadi, uning ichki qismida miyaning yon qorinchalari bo'ladi. Yon qorinchalarda qon tomirlari chigali va ikkita do'mboq hosil bo'ladi, uning old tomonida dumsimon yadroning boshi orqa qismida esa ammon shoxi joylashadi. Dumsimon yadro miyaning oq moddasi bilan qoplangan, uning ostida kulrang modda yadrosi yotadi. Dumsimon yadroning pastki qismida yon qorincha teshiklari bo'ladi, ammon shoxining yuzasi oq modda pardasiga o'ralgan. Yarim sharlarning har biridagi ammon shoxi bir-biriga yupqa parda bog'lami bilan birlashadi. Miya yarim sharlarini birlashtiruvchi qadoqsimon tana bir necha qismga bo'linadi. Uning o'rta qismidagi stvolning old qismida

tirsak o'sishi natijasida u qush tumshug'i shakliga kiradi, u esa oxirgi plastinkaga aylanadi. Qadoqsimon tananing orqa qismi aylana valik uning davomi gumbaz hosil qilib ammon shoxiga birikadi.

Qadoqsimon tananing pastki qismida tiniq to'siq parda bo'lib, qadoqsimon pardani uchinchi miya qorinchasi gumbazi bilan qo'shadi va yon qorinchalarni bir-biridan ajratib turadi.

Gumbaz tana va ikkita oyoqchadan iborat. Bosh miyaning po'stloq qismida butun nerv sistemasining yuksak faoliyati sodir bo'lib, uning hamma qismi assotsiatsion va komissural nerv tolalari bilan qo'shilgan bo'ladi.

Gumbaz bosh miya bilan proeksion nerv tolasi orqali birikadi. Bu tolalar miyaning oq moddasi hisoblanadi. Proeksion tolalar katta miya oyoqchalariga ichki kapsula orqali o'tadi. Miya yarim sharlarining ichki qismida miya ichki kapsulasining yo'l-yo'l tanasi bo'lib, ular po'stloq osti yadrolarini o'rab turadi.

Oraliq miya miyaning asosida, hidlov miyasining orqa tomonida joylashadi. Bu miyaga ko'rish bo'rtigi, uchinchi miya qorinchasining qon tomirlari jildi, epifiz, kulrang do'nglik, gipofiz bezi va so'rg'ichsimon tana ko'rish nervi yo'li kiradi.

Ko'rish bo'rtiklari oraliq miyaning eng katta qismi bo'lib, bevosita dumsimon yadroning orqa tomonida joylashadi. Dumsimon yadrodan chegaralovchi yo'l orqali ajralib turadi. Orqa tomonida miyaning to'rt tepachasi yotadi. Ko'ndalang yo'lning ro'prasida yon tomonga aylanib o'tgan yon tirsaksimon tana bor. U yuqoridan sekin tekislanib, pastki qismi ko'rish yo'lga aylanadi. Uning davomi, o'ngi va chap bir-biri bilan qo'shilib, ko'rish nerv kesishmalarini hosil qiladi. Bu kesishmalardan ikkinchi juft ko'rish nervi kelib chiqadi.

Uchinchi miya qorinchasi halqa shaklidagi kanaldir. Uning ichiga ko'rish bo'rtigining oraliq miya massasi o'sib kiradi.

Uchinchi miya qorinchas orqa tomondan silviyev suv yo'li bilan qo'shiladi. Suv yo'lga qo'shilishi joyida ko'ndalang tolalar tutamining orqa tomon bog'lami bo'lib, u oldingi tepachalarni ko'rish bo'rtigi bilan bog'laydi. Uchinchi miya qorinchasi yon qorinchalar bilan ham bog'langan. Uchinchi miya qorinchasi ichida qon tomirlari jildi bo'ladi. Qon tomirlari jildining o'rta qismi uchinchi miya qorinchasining qon tomirlari chigalini hosil qilib, yon qorinchalarga o'tadi va ularda ham qon tomirlari chigali hosil bo'ladi.

Epifiz ichki sekretiya bezi bo'lib, u oraliq miyada yarim sharlarning orqa oraliq qismidagi to'rt tepacha ustida joylashadi. Bu bez

ham ko'rish bo'rtigiga qo'shilib turadi. Epifizning asosida chuqurcha shaklidagi qavariq tana bo'ladi. Kulrang do'nglikda kichik do'nglik bo'lib, u ko'rish nerv kesishmasining orqa qismida joylashadi. Bu do'nglikning markaziy qismida voronka jiyagi bo'lib, uning chetlari voronka infundibuli hosil qilib, gipofiz beziga birlashib turadi.

Gipofiz ham ichki sekretiya bezi bo'lib, miyaning qattiq pardasiga o'ralgan holda turk egari chuqurchasiga joylashadi.

So'rg'ichsimon tana kichik yapaloq organ bo'lib, kulrang do'nglikning orqa qismida joylashadi. Unda kulrang modda yadrosi bor. Itlarda u juft bo'ladi.

O'rta miya oraliq miyaning orqa tomonida joylashib, katta miya oyoqchalaridan, miya to'rt tepasi va silviyev suv yo'lidan iborat bo'ladi.

Silviyev suv yo'li o'rta miya pufagining bo'shlig'i bo'lib, uchnchi va to'rtinchi miya qorinchalari o'rtasida joylashadi va ularni bir-biri bilan bog'laydi.

Katta miya oyoqchalari miya asosida joylashgan ikkita valiksmon qalinlashgan qism bo'lib, ko'rish yo'li va miya ko'prigi o'rtasida joylashadi. Har qaysi oyoqcha bir-biridan pastki o'rta ariqcha bilan ajralib turadi. Miya oyoqchalarining ko'ndalang yo'li bo'lib, ularning ichki yuzasidan ko'zni harakatlantiruvchi uchinchi juft nerv boshlanadi. Katta miya oyoqchalarida juda ko'p o'tkazuvchi yo'llar bo'lib, ular miya po'stlog'i va ko'rish bo'rtigini o'rta miya, rombosimon va orqa miyalar bilan bog'laydi. Miya po'stlog' rivojlangan hayvonning miya oyoqchalari ham yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Oyoqchalarning pastki asosi va yuqorigi jildi bo'ladi. Jild qismida kulrang moddaning quyidagi yadrolari: qizil yadro harakat markazi; ko'zni harakatlantiruvchi nerv (III)yadrosi; to'rtinchi juft nerv (IV) yadrosi va beshinchi juft nerv (V) yadrosi bo'ladi.

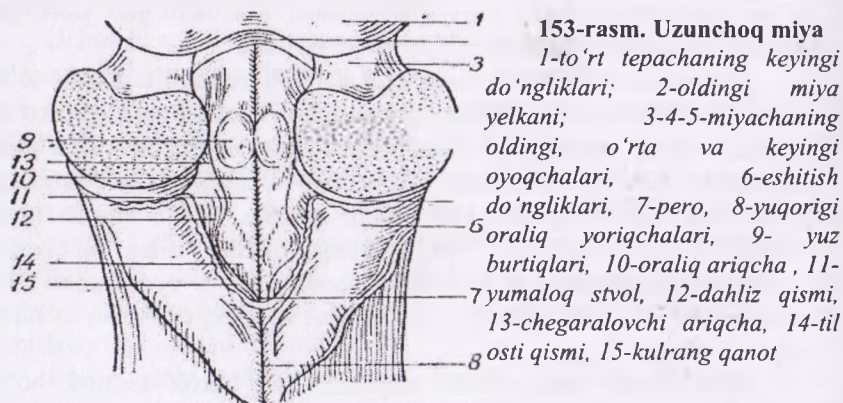
To'rt tepalik katta miya oyoqchalari va suv yo'li ustida to'rtta bo'rtik shaklida joylashadi. Oldingi tepachalari ancha rivojlangan ko'rish organlari bilan, orqadagi kichikroq tepachalari eshitish organlari bilan bog'langan. Keyingi tepachalar yirtqich hayvonlarda yaxshi rivojlangan bo'lib, har qaysi tepacha bir-biridan egatcha orqali ajralib turadi. Tepachalarning usti oq, ichi kulrang modda bilan qoplangan. Tepachalarning keyingi ikkitasi miyachaning oldingi oyoqchalari bilan, miya yelkani bilan qo'shiladi. Tepachaning orqaroq qismidan to'rtinchi juft nerv chiqadi.

Rombsimon miya bosh miyaning eng orqa tomoni bo'lib, uzunchoq va keyingi miyadan iborat. Uzunchoq miyaning davomi orqa

miya hisoblanadi. Keyingi miya esa miyachadan va miya ko'prigidan iborat bo'ladi. Miyacha bilan uzunchoq miya orasida to'rtinchi miya qorinchasi joylashadi.

Uzunchoq miya orqa miyaga ulanib ketadi. Uzunchoq miyaning asosiy qismida pastki oraliq egatcha yon qismlarida yon egatchalar bo'lib, ular orqa miyaning pastki oraliq egatchasiga qo'shiladi. Bu egatchalar oraliq'ida tor piramidalar bo'lib, ular orqali bosh miya po'stlog'idan orqa miyaning piramidal o'tkazuvchi yo'llari o'tadi. Ularning davomi orqa miyaning oq moddasiga yo'lga borib birlashadi. Bular yo'lda chapdan o'ngga yoki, aksincha kesishib piramidalar kesishmasi hosil qiladi. Orqa miya piramidalari yonidan oltinchi juft nervlar, piramidalar kesishmasi yonidan esa o'n ikkinchi juft til osti nervi chiqadi. Til osti nervi yonidan oldinma-keyin uchta nerv: o'n birinchi qo'shimcha nerv, uning oldinrog'idan o'ninchi juft adashgan yoki sayyor nerv, undan bir oz oldinroqdan to'qqizinchi til – tomoq nervi chiqadi.

Uzunchoq miyaning kulrang moddasi bosh miya nerv yadrolari to'plamidan iborat. Kesib qaralganda ular bir qancha nuqta shaklida ko'rinadi. Unda ta'simi qabul qiluvchi va javobni o'tkazuvchi yadrolar ham bo'ladi. Uzunchoq miyaning oq moddasida har xil o'tkazuvchi yo'llar bor. Bu miyaning oldingi tomonida miya ko'prigi bo'ladi. U yon tomonga burilib, miyacha oyoqchalarini hosil qiladi. Ko'prik yonidan beshinchi juft nerv chiqadi. Ko'prikning orqa tomonida trapetsiyasimon tana joylashadi. Uning yon qismidan yettinchi juft yuz nervi va sakkizinchi juft eshitish nervi chiqadi. Miya ko'prigining tashqi yuzasi oq modda, ichki tomoni va ko'prik yadrolari kulrang moddalardan tuzilgan. Miya ko'prigida bir qancha o'tkazuvchi yo'llar bor (153-rasm).



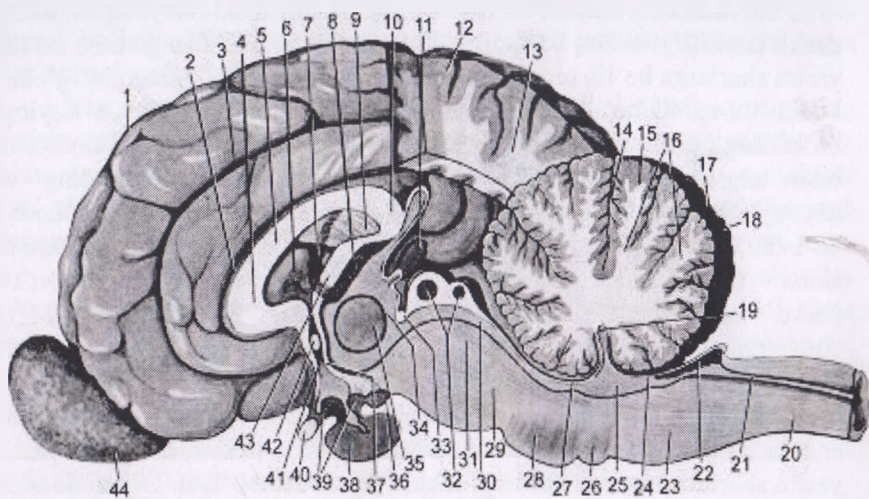
Miyacha sut emizuvchi hayvonlarda juda yaxshi rivojlangan, uning shakli deyarli yumaloq bo'ladi, uni o'rtaligida chuvalchangsimon bo'lak yarim sharlarga bo'lib turadi. Chuvalchangsimon bo'lak ning sirti g'adibudur va egatli bo'lib, uchta asosiy bo'lak: oldingi, o'rta va keyingi bo'laklarga bo'linadi. Bu bo'laklarning har qaysisi miyacha oyoqchalari bilan bog'langan. Miyacha chuvalchangsimon bo'lagingining oldingi va keyingi qismi bir-biriga yaqinlashadi, ular oralig'ida yoriqcha (chodir) bo'ladi. Chuvalchangsimon bo'lakning oq moddasi tuya (savr) daraxti shoxi – hayot daraxtiga o'xshash bo'lib, unda yoriqcha yadrosi bor, bu yadro muvozanat analizatorining markazi hisoblanadi. Miya chuvalchangi uzunchoq miya bilan keyingi miya yelkani orqali, to'rt tepacha bilan esa oldingi miya yelkani orqali birlashadi.

Miyacha yarim sharlarining butun yuza har xil joylashgan ko'pgina egatlar bilan qoplangan, egatlar orasida tor, uzun pushtalar bor. Miyacha yarim sharlarining sirti kulrang, ichida oq modda bo'ladi. Oq moddasida tishli yadro bo'lib, u harakat markazining yadrosi hisoblanadi. Miyacha oyoqchalari yordamida uzunchoq miya va ko'prik bilan birikadi.

Miyachaning keyingi oyoqchalari ikkita valik shaklida bo'lib, uzunchoq miyaga birikadi. Ulardan orqa miyadan fleksiga Goll va Budrax bog'lamlari hamda ularning yadrosiga eshitish nervi yadrolaridan, keyingi oliva va beshinchi – o'ninchi hamda o'n ikkinchi juft miya nervlaridan impuls ta'siri o'tadi.

Miyachaning oldingi oyoqchalari keyingi tepachalar orqali katta miya oyoqchalari tomon boradi, blardan bir qancha o'tkazuvchi yo'llar: orqa miyadan chuvalchangsimon bo'lakka, tishsimon yadrodan qizil yadroga; ko'rish do'mbog'i yadrosiga boradigan va hokazo yo'llar o'tadi.

To'rtinchi miya qorinchasi miyacha bilan uzunchoq miya o'rtasida joylashadi. Ustki tomonda miya chuvalchangi va yelkalari, tagida esa uzunchoq miya bo'ladi. To'rtinchi miya qorinchasining tubi rombsimon chuqur bo'ladi. Chuqurcha o'rtasidan egat bilan bo'lingan bo'ladi. Egatning yon qismlarida ikkita do'nglik bor, ularning yon oyoqchalaridan yuz bo'rtigi hosil bo'ladi. Bu bo'rtik oltinchi – yettinchi juft nervlarning yadrosi, do'nglikning orqa tomonida o'n ikkinchi juft nerv yadrosi joylashadi, undan yonroqda esa to'qqizinchi – uchinchi juft nervlarining yadrosi joylashadi. Bular kulrang qanot hosil qiladi. Kulrang qanotning orqa tomoni peroga o'xshaydi, shuning uchun u pero deb yuritiladi. Miyacha yon oyoqchalarining orqa qismida kichikroq tepalik shaklidagi ichki yuza vestibulyar maydoncha bo'lib, unda sakkizinchi juft nerv yadrosi joylashadi (154-rasm).



154-rasm. Bosh miyaning saggital kesimi:

1—o'ng yarim shar; 2—qadoqsimon tana jiyagi; 3—kamar jiyagi; 4—targ'il tana tirsagi; 5—qadoqsimon tana stvoli; 6—miyaning yon qorinchasi; 7—yon qorinchaning tomirli chigali; 8—uchinchi qorinchaning tomirli chigali; 9—qorinchalararo shaffof to'siq; 10—qadoqsimon tana aylana valigi; 11—epifiz; 12—kulrang modda; 13—oq modda; 14—miyachaning birlamchi yorig'i; 15—miyacha po'stlog'i; 16—oq modda (savr daraxti shoxi); 17—miyacha; 18—chuvalchangsimon o'simta; 19—uchki qismi; 20—orqa miya; 21—markaziy kanal; 22—to'rtinchi qorinchaning tomirli chigali; 23—uzunchoq miya; 24—miyaning orqa yelkani; 25—to'rtinchi qorincha; 26—trapetsiyasimon tana; 27—miyaning oldingi yelkani; 28—miya ko'prigi; 29—katta miya oyoqchasi; 30—o'rta miyaning suv yo'li; 31—yopqich; 32—to'rt tepalik plastinkasi; 33—miyaning orqa qo'shilish joyi; 34—uchinchi qorincha; 35—ko'rish do'ngligining oraliq moddasi; 36—so'rg'ichsimon tana; 37—yoriqcha ustuni; 38—gipofiz; 39—kulrang do'nglik; 40—ko'rish nervi; 41—oxirgi plastinka; 42—miyaning oldingi qo'shilish joyi; 43—yoriqcha; 44—hidlov piyozchasi.

Periferik nerv tizimi. Orqa miya nervlarining morfofunktsional tavsifi .

Periferik nerv sistemasi markaziy nerv sistemasining bir bo'limidir. Periferik nervlar orqa va bosh miyadan chiqib, organlarga tarqaladi. Bu nervlarning ba'zilar — retseptorlar chetdan olgan ta'sirni bosh miyaga, ba'zilar esa ta'sirga bosh miyadan javob yetkazib beradi. Bunday nervlar muskul hujayralariga borsa *effektor* yoki harakatlantiruvchi, bezlarga borsa, *sekretor* nervlar deyiladi. Ta'sirni sezuvchi nervlar *retseptor* nerv o'simtlaridan hosil bo'lib, orqa miya va bosh miya nervlari

tugunchalariga kirib turadi. Retseptor nerv o'simtalari periferiyaga effektor nervlar bilan birga boradi. Shunday qilib, neyronlar tanasini saqlovchi gangliylar hamma hayvonlarda sezuvchi nervlar qo'shilishidan hosil bo'ladi. Retseptor va effektor nervlar orqa miyaning kulrang moddasi shoxchalaridan boshlanadi, sezuvchi nervlar uning yuqorisidan, javob qaytaruvchi nervlar esa pastki tomonidan chiqadi. Butun tana, oyoq va ko'ndalang – targ'il muskullarga boradigan harakatlantiruvchi nervlar *somatik nerv*, silliq muskul to'qimalariga (qon tomirlar), ichki organlar, teri va boshqa organlarga boradigan nervlar esa visseral yoki *vegetativ nerv* deyiladi.

Nervlar har xil shaklli oq tolalardir. Nervlarning yo'g'onligi ularning joylashishiga va parda bilan o'ralishiga bog'liq. Ba'zi hayvonlarning (lansetnik va to'garak og'izlarning) nervi ochiq, o'q silindrdan iborat bo'ladi. To'garak og'izlilardan boshlab, nerv mielin tolali pardaga o'raladi. Bunday nervlarning o'tkazuvchanligi juda yaxshi bo'ladi. Masalan, mollyuskada mielinsiz nerv ta'sirni 1 soniyada 10 m gacha o'tkazsa, odamning mielin pardaga o'ralgan nervi soniyasiga 60–120 m gacha tezlikda o'tkazadi. Nervning birlashtiruvchi to'qimali asosida quyidagilar bo'ladi: **epinervi** nervning hamma qismini o'rab oladi, **perinervi** nerv tolalari bog'lami, **endonervi** nerv tolalarini butunlay o'rab turadi. Nerv asosida nervlarning nervi va nervlarning qon tomirlari joylashadi. Nerv doim qon tomirlari bilan birga organlarga tarqaladi. Qon tomirlari va nervlarning yo'li egri-bugri bo'ladi, chunki bo'g'imlar cho'zilgan vaqtida nervlarga zarar yetmaydi, cho'zilib, egrilari to'g'rilanadi. Nerv muskullar bilan juda ham bog'liq. Muskullar dastlab qayerda paydo bo'lganligini nerv orqali bilish mumkin.

Orqa miyadan chiqadigan nervlarning bo'limlarga bo'linishi.

Orqa miya nervlari umurtqa pog'onasi bo'limlariga muvofiq ravishda bo'yin (C), ko'krak (Th), bel (L), dumg'aza (S'), va dum (Cc) qismlarga bo'linadi.

Bo'yin nervlari (C) sakkiz juft bo'lib, birinchi jufti atlantning umurtqalararo teshigidan, ikkinchi jufti atlantning orqa tomonidagi umurtqalararo teshikdan, sakkizinchi jufti bo'yinning yettinchi umurtqasi orasidan chiqadi. Bo'yin nervlarining har qaysisiga simpatik nervdan kulrang birlashtiruvchi tarmoq keladi. Har qaysi nerv yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linib ketadi. Bu tarmoqlar, o'z navbatida, yana yon va o'rta tarmoqlar hosil qiladi. O'rta tarmoq bo'yin umurtqasi yaqinidagi muskullarga, yon tarmoq esa yuzaroq joylashgan muskullar va teriga tarqaladi.

Pastki tarmoqdan quyidagi alohida nervlar chiqadi:

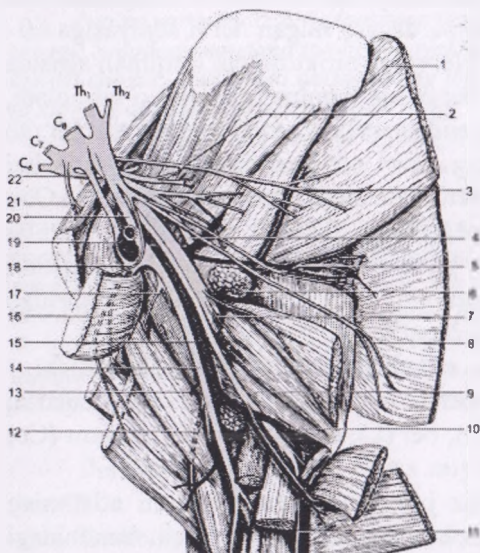
Ensa birinchi juft nervning yuqorigi tarmog'idan ajralib, bosh va bo'yinni birlashtiruvchi muskullarga va ensa terisiga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda ensa nervi bo'yinning ikkinchi nervidan hosil bo'ladi.

Bo'yinning quloq orti nervi ikkinchi juft nervdan hosil bo'lib, quloqning orqa qismidagi teriga, quloq suprasiga tarqaladi. Undan so'lak beziga ham tarmoq beradi.

Diafragma nervi beshinchi, oltinchi, yettinchi juft nervlardan hosil bo'lib, to'g'ri narvonsimon muskul ostidan o'tadi va ko'krak bo'shlig'iga borib, diafragma muskuliga tarqaladi.

Kurakning yuqorigi nervi qo'shaloq nerv bo'lib, beshinchi va oltinchi juft nervlardan kelib chiqadi. Uning bir tarmog'i rombsimon muskulga, ikkinchisi esa pastki tishsimon muskulga boradi.

O'mrov usti oltinchi juft nervdan hosil bo'lib, ko'krak osti, yelka va uning bo'g'imi atrofidagi teriga tarqaladi. Bo'yin nervlari boshqa hayvonlarda ham xuddi kavsh qaytaruvchilarniki singari tarqaladi.



155-rasm. Yelka chigali:

C_{VI}-orqa miyaning oltinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; *C_{VII}*-orqa miyaning yettinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; *C_{VIII}*-orqa miyaning sakkizinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; *Th_I*-orqa miyaning birinchi ko'krak nervining pastki tarmog'i; *Th_{II}*-orqa miyaning ikkinchi ko'krak nervining pastki tarmog'i; 1-yelkaning keng muskuli; 2-kurak osti nervi; 3-ko'krak-yelka nervi; 4-qo'ltiq osti nervi; 5-ko'krakning yon nervi; 6-qo'ltiq osti limfa tuguni; 7-bilak nervi; 8-ko'krakning pastki nervi; 9, 11-tirsak nervi; 12-tirsakning kollateral nervi; 13-yelkaning ikki boshli muskuli nervi; 14-o'rta nerv; 15-

yelka arteriyasi; 16-ko'krakning oldingi nervi; 17-teri-muskul nervining yuqorigi tarmog'i; 18-qo'ltiq osti ilmoq; 19-qo'ltiq osti arteriya va teri-muskul nerv; 20-o'rta nerv; 21-ko'krakning oldingi nervi; 22-kurak oldi nervi.

Nerv chigallarini hosil bo'lishi.

Yelka chigali. Bo'yinning keyingi (VI, VII va VIII) va ko'krakning oldingi (I, II) umurtqalaridan chiqadigan nervlarning pastki tarmoqlari

birlashib, yelka chigalini hosil qiladi. Bu chigaldan chiqadigan to'qqizta nerv oldingi oyoqni, uning atrofidagi organlarni, muskul va terini ta'minlaydi (155-rasm).

Ko'krakning oldi tomon nervi bo'yinning yettinchi, sakkizinchi va ko'krakning birinchi juft nervlaridan hosil bo'lib, yelka suyagining bo'g'imi oldidan ko'krak muskullariga tarqaladi.

Ko'krakning orqa tomon nervi bo'yinning yettinchi, sakkizinchi va ko'krakning birinchi juft nervidan hosil bo'lib, quyidagi to'rt tarmoqdan iborat: ko'krakning uzun nervi pastki tishsimon muskulga tarqaladi; ko'krakning yuqori tomon nervi yelkaning keng muskuliga boradi; ko'krakning yon tomon nervi ko'krak devorining yon tomon terisiga tarqaladi; ko'krakning pastki tomon nervi ko'krakning chuqur muskuliga hamda terisiga tarqaladi.

Kurak oldi nervi bo'yinning oltinchi, yettinchi, sakkizinchi juft nervlaridan hosil bo'ladi. Bu nerv kurak-yelka bo'g'imiga ta'sir qiladigan kurak oldi muskullariga tarqaladi.

Kurak osti nervi bo'yinning oltinchi, yettinchi va sakkizinchi juft nervlaridan hosil bo'lib, 2-4 tarmoqdan iborat, u kurak osti muskuliga tarqaladi.

Qo'ltiq nervi bo'yinning yettinchi va sakkizinchi juft nervlaridan hosil bo'lib, yelkaning bukuvchi muskullariga, uning yon qismidagi terisi va yuqorigi yuzasiga tarqaladi. Teri tarmog'i deltasimon muskulning pastki qismidan tashqi tomonga chiqadi.

Muskul-teri nervi bo'yinning oltinchi, yettinchi va sakkizinchi juft nervlaridan hosil bo'ladi va tirsak bo'g'imining bukuvchi muskullariga, terisiga tarqaladi.

Bilak nervi bo'yinning sakkizinchi va ko'krakning birinchi juft nervlaridan hosil bo'ladi. Bu nerv anchagina uzun bo'lib, barmoqqacha yetib boradi va tirsak bo'g'imining kaft hamda barmoqni yozuvchi muskullari va terisini harakatlantiradi. Bilak nervi oldin muskullarga tarmoqlanadi, so'ngra tirsak bo'g'imining ustki yuzasiga chiqib, tirsakning uch boshli muskuli orasidan o'tadi hamda yelkaning ichki muskuli ro'parasida bilakning yuza va chuqur muskullariga tarqaladi.

Bilakning yuza uch boshli muskulning yon tomon bosh yonidan chiqib, tirsak, bilak, kaft va barmoq terisiga tarqaladi. Cho'chqalarda ikkinchi, to'rtinchi va beshinchi barmoqning ichki yuzasiga tarqaladi.

Bilakning chuqur nervi bilaguzuk va barmoq bo'g'imlarini yozuvchi muskullarga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda uning asosiy stvoli 5

ta ingichkaroq tarmoqcha hosil qiladi, keyin undan ham mayda tarmoqlarga bo'linib, barmoqni yozuvchi muskullarga tarqaladi.

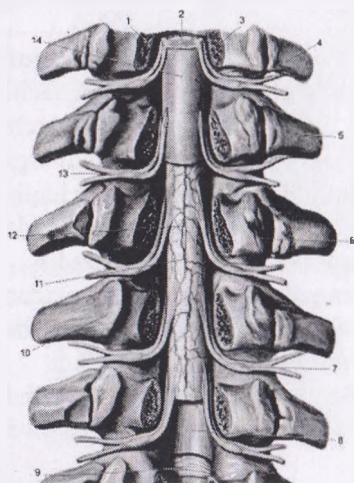
Tirsak nervi bo'yinning sakkizinchi va ko'krakning birinchi, ikkinchi juft nervlaridan hosil bo'ladi. U oldin o'rta nerv bilan qo'shiladi, so'ngra undan ajralib, yelka arteriyasi va venasining orqa tomonidan pastga o'tadi hamda yelka suyagining pastki qismidan tirsak-bilakning orqa yuzasiga teri tarmog'ini beradi. Tirsak nervining asosiy stvoli tirsak bo'g'imining yozuvchi yuzasiga o'tadi.

O'rta nerv bo'yinning yettinchi, sakkizinchi va ko'krakning birinchi, ikkinchi nervlaridan hosil bo'ladi. U oldingi oyoq nervlarining eng yo'g'oni va uzuni bo'lib, oyoq barmoqlarigacha yetib boradi (156-rasm).

Ko'krak nervlari

Hayvonlarning ko'krak umurtqasi qancha bo'lsa, shuncha juft ko'krak nervi bo'ladi. Har qaysi nerv biriktiruvchi oq tarmog'i – *ramus communicans albus* bilan simpatik nerv o'qiga qo'shiladi.

Simpatik nerv stvolidan 1-2 ta kulrang tarmoqcha chiqadi. Ko'krak nervlari ham yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linadi. Yuqorigi tarmog'i umurtqa pog'onasi muskullariga boradi, pastki tarmog'idan qovurg'alararo nerv hosil bo'lib, u qovurg'alararo muskullarni harakatga keltiradi. Uning o'rta tarmog'i plevra oralig'iga, to'sh va qorin muskullariga taqaladi. Yon tarmog'i oldingi oyoqning tanaga biriktiruvchi muskullariga va terisiga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda birinchi ko'krak nervi sakkizinchi bo'yin nervi bilan bog'lanadi (156-rasm).



156-rasm. Orqa miya, ko'krak bo'limi:

1—orqa miya nervining yuqorigi sezuvchi ildizi; 2—orqa miya; 3—orqa miya nervining pastki harakatlantiruvchi ildizi; 4, 7—orqa miya tuguni; 5—to'rtinchi qovurg'a; 6—beshinchi ko'krak umurtqasi; 8—yuqorigi uzun pay; 9—qovurg'a boshchasi payi; 10—oltinchi qovurg'a; 11—orqa miyaning yumshoq pardasi; 12—orqa miyaning yuqorigi arteriyasi; 13—orqa miya nervi; 14—orqa miyaning qattiq pardasi.

Bel nervlari. Bel atrofidan chiqadigan nervlar ham bel umurtqalari soniga teng bo'ladi. Belning ikkinchi, to'rtinchi umurtqasidan chiqadigan nervlar simpatik nervlarga oq tarmoqlar beradi, belning hamma nervlariga biriktiruvchi kulrang tarmoq keladi. Bel nervlarining har qaysisi yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linadi. Yuqorigi tarmoqlar belning yozuvchi muskullariga, teriga tarqaladi. Pastki tarmoqlar belning nerv chigalini hosil qiladi, undan quyidagi nervlar chiqadi:

Yonbosh-qorin devori nervi belning birinchi juft nervidan hosil bo'lib, belning kichik kvadrat va qorin muskullariga hamda terisiga, urg'ochi hayvonlarda sut bezlariga, erkak hayvonlarda jinsiy a'zoga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda nerv stvoli tarmoqlarga avval bo'linmay, keyin bo'linib ketadi.

Yonbosh-chov nervi belning ikkinchi, uchinchi juft nervidan hosil bo'lib, bel va qorin muskullariga, tashqi jinsiy organ va sut bezlariga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda yon va o'rta tarmoqlarga bo'linadi.

Urug'donning tashqi nervi belning ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi juft nervlaridan hosil bo'lib, bel va qorin muskullariga, sonning ichki yuzasi terisiga, tashqi jinsiy a'zoga va urg'ochi hayvonlarda yelinning parenximasiga boradi. Bu nerv hamma hayvonlarda deyarli bir xil tarqaladi.

Bel-teri nervi belning uchinchi, to'rtinchi, beshinchi juft nervlarida hosil bo'lib, ikki tarmoqqa bo'linadi, ularning biri belning katta muskuliga, ikkinchisi esa sonning yon qismi terisiga bo'linib, tizza kosasining ustigacha tarqaladi.

Son nervi belning beshinchi (uchinchi), to'rtinchi va oltinchi juft nervlarida chiqib, sonning to'rt boshli muskullariga va teri ostiga tarmoqlanib kiradi.

Teri osti nervi anchagina yo'g'on bo'lib, keyingi oyoqning ichki yuza qismidagi teri nervidir. Bu nerv boldir va barmoq qismlariga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarida teri osti nervi uch tarmoqchaga bo'linib, teri, bo'g'im va muskullarga tarqaladi.

Yopuvchi nerv belning beshinchi, to'rtinchi va oltinchi juft nervlaridan chiqadi va son nervidan biroz kichikroq bo'ladi. Bu nerv to'g'ri tosning yopiq teshigiga borib, yopuvchi va tos-son bo'g'imi muskullariga tarqaladi. Yopuvchi nervning tarmoqlari bel-dumg'aza chigali nervlariga qo'shiladi.

Dumg'aza nervlari orqa miyadan yuqorigi va pastki teshiklar orqali chiqadi. Simpatik stvoldan biriktiruvchi kulrang tarmoq oladi. Yuqori tomonga chiquvchi nervlar tos-son bo'g'imining yozuvchi muskullari va

sarg'i terisiga tarqaladi. Pastki teshikdan chiquvchi nervlar dumg'aza chigalini hosil qiladi, undan bir qancha alohida nervlar paydo bo'ladi.

Sarg'ining old tomon nervi belning oltinchi va dumg'azaning birinchi juft nervlaridan chiqib, sarg'i muskullariga tarqaladi.

Sarg'ining orqa tomon nervi dumg'azaning birinchi, ikkinchi va uchinchi juft nervlaridan chiqib, sag'ri arteriyasi bilan sag'ri muskullariga va sonning ikki boshli muskullariga tarqaladi.

Son terisining orqa tomon nervi dumg'azaning birinchi va ikkinchi juft nervlaridan chiqib, sonning ikki boshli muskuli orqa qismidan teriga tarqaladi.

Jinsiy azo nervi dumg'azaning uchinchi va to'rtinchi juft nervlaridan paydo bo'lib, jinsiy a'zo arteriyasi bilan quymich yoyi tomon o'tadi. Erkak hayvonlarda jinsiy a'zoga o'tib, yuqorigi jinsiy nerv, urg'ochilarda esa klitor va tashqi jinsiy lablarga tarqaladi. Jinsiy nervdan to'g'ri ichak nervi va oraliq nerv ajraladi. Qoramollarning oraliq nervi yelinining keyingi bo'limiga tarqaladi, yelinning oldingi qismi qorin-yonbosh-chov nervidan tarmoq oladi. Qorako'l qo'ylarda jinsiy a'zo nervi xuddi qoramollarnikiga o'xshash bo'ladi.

To'g'ri ichakning orqa tomon nervi dumg'azaning to'rtinchi va beshinchi juft nervlaridan chiqib, to'g'ri ichak, orqa chiqaruv teshigi va dum muskullariga, urg'ochi hayvonlarda jinsiy lablarga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda jinsiy nerv bir stvol bo'ylab boshlanib, so'ngra ajraladi. Dumg'azaning yuqorigi nervi beshinchi juft nerv bo'lib chiqadi.

Qo'ymich nervi belning oltinchi va dumg'azaning birinchi, ikkinchi, uchinchi juft nervlaridan chiqadi. Bu nerv dumg'aza chigalining eng yo'g'oni va uzuni hisoblanadi.

Hosil qilgan nervlar barmoqlargacha yetib boradi. Quymich nervi keyingi oyoqlarning deyarli hamma muskullarini harakatlantiradi. U tos-son bo'g'imining orqa qismida boldirning katta va kichik nervlariga bo'linadi. Quymich nervi tos atrofida sag'rining chuqur, ichki yopuvchi va sonning kvadrat muskullariga tarmoq beradi.

Katta boldir nervi o'z navbatida, bir nechta nervga ajraladi:

Muskul tarmog'i bir qancha mayda tarmoqchalarga bo'linib, son suyagining orqa tomonidagi muskullarga tarqaladi.

Boldirning orqa tomon terisi nervi boldir suyagining orqa tomonidagi teriga tarqaladi.

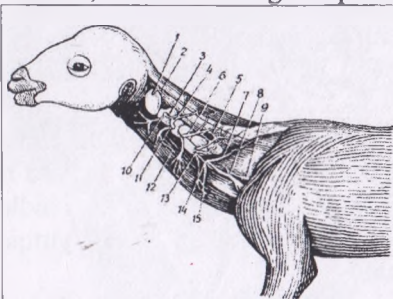
Tizza bo'g'imining pastki yon tomon nervi tovonning yozuvchi va barmoqning bukuvchi muskullariga tarqaladi.

Boldirning o'rta qismi terisi nervi tovon bo'g'imi yonida katta boldir nervi, yon va o'rta plantar nervlarga, ular esa boldirning plantar nervlariga, kaftning plantar nervlariga bo'linadi, bular esa barmoq nerlariga tarmoqlanib, oyoqlar tuyog'i atrofida tugaydi.

Kichik boldir nervi boldir nervi yonida joylashadi. Tizza bo'g'imi yonida boldir terisi yuqorigi nervini hosil qiladi va shu joydagi teriga boradi. Tizza bo'g'imining pastrog'ida boldirning yuza va chuqur kichik nervlarini hosil qiladi.

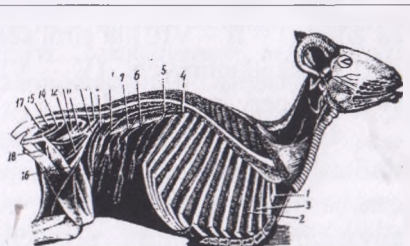
Kichik boldirning yuza nervi barmoqlarga boradi.

Kichik boldirning chuqur nervi kaftda bir qancha tarmoqlarga bo'linib, teri muskullariga tarqaladi.



157-rasm. Qorako'l qo'yiningbo'yin nervi

1-2-birinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 3-ikkinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 4-uchinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 5-beshinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 6-to'rtinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 7-ettinchi bo'yin nervlarining yuqorigi tarmog'i; 8-9-oltinchi va ettinchi nerv tarmoqlari; 10-ikkinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; 11-uchinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; 12-to'rtinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; 13-beshinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; 14-oltinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i; 15-beshinchi va oltinchi bo'yin nervining pastki tarmog'i.



158-rasm. Bel dumg'aza nerv chigali va qovurg'alararo nerv

1-birinchi ko'krak nerv stvoli, 2-4-qovur-g'alar aro nerv, 3-qovurg'alar aro nervning tarmog'i, 5-birinchi bel nervi, 5'-yonbosh va yuqorining orqa nervi, 6-ikkinchi bel nervi 6'-yonboshchov nervi, 7-uchinchi bel nervi, 7'-pastki teri nervi, 8-to'rtinchi bel nervi, 9-beshinchi bel nervi, 10-oltinchi bel nervi, 11-son va safena nervining umumiy stvoli, 12-yopuvchi nerv, 13-quymich nervi, 14-teri osti nervi, 15-jinsiy azoning ichki nervi, 16-son nervining bo'linish joyi, 17-gemrroidial nerv, 18-safina nerv tarmoqchasi.

Dum nervlari (Cc) orqa miyadan 5-6 juft bo'lib chiqib, ularning hammasi simpatik nerv stvolidan biriktiruvchi kulrang tarmoq oladi. Dum nervlari hamma hayvonlarda yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linib, dumning muskul hamda terisiga tarqaladi va ularni harakatga keltiradi.

Bosh miyadan chiqadigan o'n ikki juft nervlarni tarmoqlanishi va innervasiya qiladigan sohalari.

Bosh miyaning asosidan 12 juft nerv chiqadi. Shulardan to'rt jufti katta miyadan, qolgan sakkiz jufti uzunchoq miyadan chiqib, tananing bosh, bo'yin, ko'krak qismlariga, o'ninchi jufti esa ichki organlarga tarqaladi.

Bosh miya nervlarining tuzilishi va funksiyasi xilma-xil. Ularning ba'zilar (I – II – VIII) ta'sirni sezuvchi, boshqalari (III – IV –VI – XI – XII) harakatlantiruvchi, (V – VII – IX) jufti aralash, o'ninichisi (X) vegetativ nerv hisoblanadi.

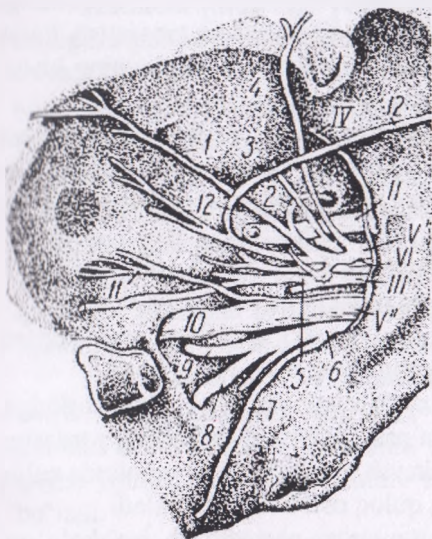
Birinchi juft (I) hidlov nervi burun bo'shlig'i va dimog'ining shilimshiq pardasidagi neyrit hujayralari tutamidan hosil bo'ladi va bir qancha nerv iplari shaklida panjarasimon suyakdan o'tib, hidlov miyasining hid bilish piyozchasiga birlashadi. Bu nerv yirtqich hayvonlarda ayniqsa yaxshi rivojlangan.

Ikkinchi juft (II) ko'ruv nervi ning neyrit hujayralari ko'zning to'r pardasida joylashgan. Bu nerv ko'z to'r pardasining multipolyar hujayralari neyritlaridan hosil bo'lib, ko'z teshigi orqali o'tadi va katta miya asosida kesishma hosil qilib, oraliq miyaning ko'rish bo'rtig'ida tugaydi. Qorako'l qo'ylarda ko'zni harakatlantiruvchi nerv ostida joylashadi (159-rasm).

Uchinchi juft (III) ko'zni harakatlantiruvchi nerv katta miya oyoqchalaridan boshlanib, ko'z teshigi orqali ko'z kosasiga boradi. Bu nervining yuqorigi va pastki tarmoqlari bor, yuqorigisi ko'zning yuqorigi to'g'ri muskuliga, pastkisi pastki qiyshiq o'rta hamda pastki to'g'ri muskullarga boradi. Pastki tarmog'ida parasimpatik nervning kiprik tuguni (gangliy) hosil bo'ladi. Qorako'l qo'ylarda bu nerv uch tarmoqli nervning yuqorigi tarmog'i bilan birga chiqib, yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linadi va ko'z muskullariga tarqaladi.

To'rtinchi juft (IV) g'altak nervi miya to'rt tepachasining keyingi tepasi ro'parasidan chiqib, uch tarmoqli nerv bilan ko'z teshigidan o'tadi va ko'zning ichki devori orqali o'tib, yuqorigi qiyshiq muskuliga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda ko'z yumaloq teshigi orqali chiqib, tarmoqchasi ko'z nervi bilan qo'shiladi.

Beshinchi juft (V) uch tarmoqli nervning uchta tarmog'i bor, ular orasida sezuvchi va harakatlantiruvchi nerv tolalari bo'ladi. Sezuvchi tolalar boshdagi organlarning shilimshiq pardasiga, terisiga, harakatlantiruvchi tolalar boshdagi muskullarga boradi. Uch tarmoqli nerv bosh miyadan ikkita ildiz bilan boshlanib, yuqorisi anchagina yo'g'on sezuvchi, pastkisi esa ingichkaroq harakatlantiruvchi nervlardir.



159-rasm. Ot ko'zi kosasining nervi.

II-ko'rish nervi, III-ko'zni harakatlantiruvchi nervi, IV-bloksimon nervi, V-uch tarmoqli nervi (ko'z kosasi tarmog'i), VI-yuqorigi jag' nervi, VII-ko'zni uzoqlashtiruvchi nerv, 1-blok osti nervi, 2-panjarasimon nerv, 3-ko'zni harakatlantiruvchi nervning yuqorigi tarmog'i, 4-peshona nervi, 5-ko'zni harakatlantiruvchi nervning pastki tarmog'i, 6-ponasimon tanglay nervi, 7-tanglayning kichik nervi, 8-tanglayning kata nervi, 9-aboral burun nervi, 10-ko'z osti nervi, 11-yonoq nervi, 12-ko'z yoyi nervi.

Yuqorigi ildizda yarimoysimon tugun (yoki Gis tuguni) bo'ladi. Uch tarmoqli nerv ko'z, yuqorigi hamda pastki jag' nervlariga bo'linadi.

Ko'z nervi eng ingichka tarmoq bo'lib, ko'z teshigi ichida quyidagi uchta mayda tarmoqchaga bo'linadi: Ko'z yoshi nervi ko'z yoshi beziga, yuqorigi kovakka va peshona terisiga tarqaladi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda peshona kovagiga va shoxga ham nerv tarqaladi.

Peshona nervi oldin ko'z kosasiga, so'ngra ko'z usti teshigi orqali peshonaga chiqib, peshona va tepa qism terisiga tarqaladi. Cho'chqalarda yonoq o'simtasining orqarog'idan chiqadi.

Kiprik-burun nervi ko'z soqqasiga kiprik nervi kirib, davomi panjarasimon nerv orqali miya bo'shlig'iga o'tadi va burun bo'shlig'ining yuqorigi shilimshiq pardasiga tarqaladi.

Yuqorigi jag' nervi miya bo'shlig'idan yumaloq teshik orqali chiqib, ko'z kosasiga kirmasdan quyidagi uch tarmoqqa bo'linadi:

Yonoq nervi pastki qovoqqa tarqaladi, kavsh qaytaruvchi hayvonlarda yonoq nervi juft bo'ladi.

Ko'z osti nervi ko'z osti kanali orqali o'tib, jag' tishlarga va kurak tishlarga tarmoqlanadi va kanaldan chiqib, uch tarmoqqa: a) burunning tashqi nervi burun terisi uchun; b) burunning oraliq nervi; v) yuqorigi lab nerviga bo'linadi. Bular teriga va shilimshiq pardaga tarqaladi.

Ponasimon-tanglay nervi yumaloq teshikdan chiqib, shu joydagi chuqurchada quyidagi uch tarmoqqa: a) burunning keyingi nervi burun bo'shlig'iga o'tib, burun to'sqichi va kataklarining shilimshiq pardasiga tarqaladi; b) tanglayning katta nervi qattiq va yumshoq tanglayga, kurak tishlarga, hatto burun bo'shlig'iga ham tarqaladi; v) tanglayning kichik nervi yumshoq tanglayning shilimshiq pardasiga tarqaladi.

Pastki jag' nervi anchagina yo'g'on bo'lib, miya o'limidan ensa suyagi teshigi orqali chiqadi. Bu nerv tarkibida sezuvchi va harakatlantiruvchi tolalar bo'ladi. Nerv chiqishi bilan bir necha tarmoqqa bo'linadi:

Chaynash nervi to'g'ri katta chaynash muskuliga boradi.

Chakkaning chuqur nervi chakka muskuliga boradi.

Qanotsimon nervi qanotsimon muskulga, nog'ora pardasi muskuliga va yumshoq anglay muskuliga boradi.

Lunj nervi lunj muskulining pastki qismidan o'tib, shu muskulga, qanotsimon muskulga hamda lunj va pastki labning shilimshiq pardasiga tarqaladi. Bu nerv cho'chqalarda va kavsh qaytaruvchi hayvonlarda quloq osti parasimpatik nervini hosil qilib, quloq osti beziga tarqaladi.

Chakkaning yuza nervi bo'yin tomondan pastga o'tib, jag' bo'g'im i yonida yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linadi. Yuqorigisi peshana-chakka qismining terisiga, pastkisi esa yettinchi nervga qo'shilib, lab va lunj terisiga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda yuqorigi old tomonga ingichka nerv ajralib, qovoq-quloq nerviga qo'shiladi.

Til nerviga yettinchi juft nervdan nog'ora teri nervi kelib qo'shiladi, u esa tilning sezuvchi so'rg'ichlariga boradi. Til nervi yuza va chuqur tarmoqlarga bo'linadi. Yuza tarmog'i tilning yon muskuli orqali o'tib, uning shilimshiq pardasiga va so'rg'ichlariga tarqaladi. U yerda parasimpatik nervning jag' osti tuguni joylashadi. Chuqur tarmog'i til muskullariga va so'rg'ichlariga tarqalib, tilning uchigacha boradi. Qorako'l qo'ylarda til nervi 1 mm yo'g'onlikda bo'lib, til osti nervi bilan qo'shiladi.

Jag'lararo nerv jag'lararo muskulga va ikki qorinli muskulga tarqaladi.

Pastki jag'ning alveolyar nervi pastki jag' kanali orqali o'tib, jag' tishlarga va oxirgi kurak tishlarga tarqaladi. Bu nerv iyak osti teshigidan

chiqib, iyak osti nerviga pastki lab muskuli, shilimshiq pardasi va terisiga tarqaladi. Iyak osti nerv qorako'l qo'ylarda pastki, o'rta va yuqorigi tarmoqlarga bo'linadi.

Oltinchi juft (VI) uzoqlashtiruvchi nerv uzunchoq miyadan ko'z teshigi orqali chiqib, ko'zning yon muskuliga boradi va ko'z soqqasini harakatlantirish uchun xizmat qiladi.

Yettinchi juft (VII) yuz nervi miya bo'shlig'idan yuz kanalining teshigi orqali chiqadi. Uning tarkibida parasimpatik nerv, bezlarga, til so'rg'ichlariga boradigan nervlar bor. Nerv yuz kanalida tirsaksimon tugun hosil qilib, kanal ichida quyidagi 3 ta tarmoqqa bo'linadi: a) qoyali yuza katta nervi qoyali suyak kanaliga borib, undan chiqishi bilan to'qqizinchi juft nervga qo'shiladi; biriktiruvchi tarmoqcha qoyali yuza kichik nerviga qo'shiladi: quloq dahliziga boradigan nerv tarmoqchasi; b) quloq uzangisi nervi uzangi muskuliga boradi; v) quloq pardasining tori juda ingichka bo'lib, qoya pardasi yorig'i orqali chiqadi va til nerviga qo'shib. Tilning ta'm bilish so'rg'ichlariga, jag' osti hamda til osti so'lak bezlariga boradi; tarmoqcha orqali sayyor nervga qo'shiladi.

Sakkizinchi juft (VIII) eshituv va muvozanat nervi sezuvchi nerv bo'lib, ichki quloqning chig'anoq va dahliz neyritlaridan hosil bo'ladi. Eshituv nervi yuz nervi atrofida uzunchoq miyaning trapetsiyasimon tanasi yoniga birlashadi. Eshituv nervida chig'anoq va dahliz ildizlari bo'ladi.

Chig'anoq ildizi yuqorigi va pastki chig'anoq yadrolarida tugaydi. Dahliz ildizi esa yirik hujayrali Deyters yadrosida yoki Bexterev yadrosida tugaydi. Har ikkala yadro ham to'rtinchi miya qorinchasi tubida joylashadi.

To'qqizinchi juft (IX) til-halqum nervi sezuvchi va harakatlantiruvchi nerv bo'lib, kalla suyagi teshigining orqa qismidan chiqib, tashqi uyqu arteriyasiga, tashqi yuzasida til va halqum tarmoqlariga bo'linib ketadi. Bo'linishdan oldin o'zidan til osti halqum muskullarga va quloq osti so'lak beziga, sezuvchi sinusga nervlar beradi.

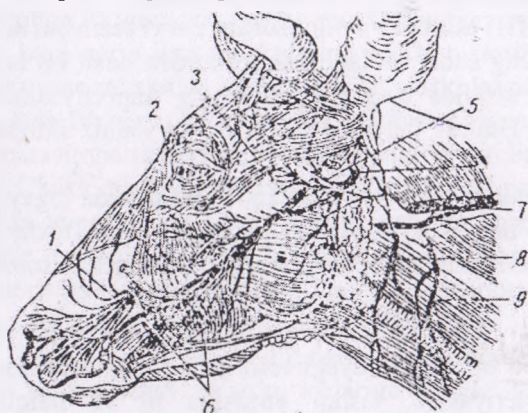
Halqum tarmog'i til osti suyagining ichki yuzasidan halqumga borib, nerv chigalini hosil qiladi, undan halqumning shilimshiq pardasiga o'tadi.

Til tarmog'anchagina yo'g'on tarmoqqa va yumshoq tanglayga tarmoqlanib, yuqorigi va pastki tarmoqqa bo'linadi. Yuqorigi tarmoq yumshoq tanglayning shilimshiq pardasiga, pastkisi tilning shilimshiq pardasiga, ta'm bilish so'rg'ichlariga boradi. Qorako'l qo'ylarida til tarmog'i sayyor nerv bilan qo'shiladi.

O'ninchi juft (X) sayyor yoki adashgan nerv haqida vegetativ nerv sistemasida malumot berilgan.

O'n birinchi juft (XI) qo'shimcha nerv hosil bo'lishida bosh miya va orqa miya nervlari qatnashadi. Bosh miya qismi uzunchoq miyadan kelib chiqadi. Orqa miya qismi orqa miyaning dastlabki oltita bo'yin umurtqasidan chiqadi. Ularning umumiy stvoli bosh miya qismiga qo'shilib, miya bo'shlig'idan teshik orqali chiqadi. Bosh miya qismi sayyor nervga qo'shilib, qaytuvchi nervni hosil qilishda qatnashadi. Bo'yin qismi yuqorigi va pastki tarmoqlarga bo'linib, bosh yelka, trapetsiyasimon, to'sh, jag' muskullariga tarmoqlanadi. Qorako'l qo'ylarda uchinchi bo'yin umurtqasi ro'parasida nerv chigali hosil qiladi.

O'n ikkinchi juft (XII) til osti nervi til osti va til muskullarini harakatga keltiradi. Bu nerv uzunchoq miyadan boshlanib, til osti teshigi orqali o'tadi va til ildizi yonida chuqur hamda yuza tarmoqlarga bo'linib, til muskullariga va shilimshiq pardasiga tarqaladi. Qorako'l qo'ylarda uchta ildizi bo'lib, birinchi bo'yin nervi bilan qo'shiladi va 8 ta tarmoq hosil qilib, tilga tarqaladi (160-rasm).



160-rasm. Sigir boshining nervi

1-ko'z osti nervi, 2-ko'z nervi tarmog'i, 3-pastki jag' nervining tarmog'i, 4-yuz nervi va uning tarmoqlari, 5-quloq suprasining nervi, 6-yuz muskuliga boruvchi nerv tarmoqlari, 7-qo'shimcha nerv tarmog'i, 8-9-ikkinchi va uchinchi bo'yin nervlari tarmog'i.

Sezgi organlarining morfofunktsional tavsifi. Sezgi organlarini bosh va orqa miya markazlari bilan uzviy bog'liqligi.

Bosh miyaning kulrang moddasi ichki va tashqi ta'siriga javob berish bilan birga, analizatorlik vazifasini ham bajaradi, ya'ni ichki va tashqi muhitdan sezgi organlari orqali doimiy kelib turgan ta'sirni qabul

qilib, ularni analiz qiladi. Har bir analizatorning ta'sirni qabul qiluvchi va o'tkazuvchi hamda bosh miyaning po'stloq moddasiga kelgan ta'sirini sintez qiluvchi bo'limlari bor. I.P.Pavlov ko'rsatishicha, har bir analizator uch bo'limdan: periferik, o'tkazuvchi va markaziy bo'limdan iborat. Markaziy analizatorlar bosh miyaning po'stloq qismida joylashadi. O'tkazuvchi analizatorlar ta'sirni o'tkazuvchi yo'llardan o'tkazib beradi.

Ekstra va introretseptorlar. Periferik analizatorlar bo'limi retseptor apparatlardan iborat bo'lib, u fizik, mexanik va ximiyaviy ta'sirni qabul qiladi va bosh miyaga o'tkazadi. Retseptor analizatorlar ta'sir qabul qilishiga qarab, ikki asosiy gruppaga: ekstreretseptorlar va introretseptorlarga bo'linadi.

Ekstrapretseptorlar tashqi muhitdan aniq ta'sirotni qabul qiladi. Ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish va muvozanat retseptorlari ximiyaviy va boshqa ta'sirni qabul qiladi. Termoretseptorlar esa tabiiy ta'sirni sezadi. Organizm tashqi muhitning har xil ta'siri natijasida tashqi muhit sharoitini aniqlaydi.

Introretseptorlar ichki ta'sirni, ya'ni organlar, to'qima va hujayralarning ish faoliyati vaqtida paydo bo'lgan har xil normal va patologik o'zgarishlarni aniqlab, bosh miyaga etkazib beradi. Introretseptorlar simpatik nerv sistemasining gangliylarida ham bo'ladi. I.M.Sechenov aniqlashicha, organizmda umumiy sezgi ham bo'ladi; unga: och qolish, chanqash, jinsiy ta'sir, charchash va hokazolar kiradi.

Retseptorlarning ixtisoslashgan hujayralari aniq ta'sirotlarga javob berish uchun moslashgan bo'lib, axborotlarni markaziy nerv tizimiga o'tkazadi. Qabul qilingan axborot markaziy nerv tizimi tomonidan ishlov beriladi va unga mos javobni ishlab chiqadi. Sut emizuvchilarda retseptor hujayralar joylashgan maxsus organlar rivojlangan¹⁰.

Ta'm bilish retseptorlari itlarda tilning dorsal yuzasida, yumshoq tanglay va hiqildoq usti tog'ayida joylashib, ustki tomondan shilimshiq parda bilan qoplangan bo'ladi. Ta'm bilish so'rg'ichlari xemoretseptorlar hisoblanib, kimyoviy moddalardan ta'sirlanadi, shuningdek, og'iz bo'shlig'i shillig'i atrofidagi hidga javob beradi. Har bir hid bilish so'rg'ichi retseptor hujayradan va unga tayanch bo'lib turuvchi hujayralardan tashkil topgan.

Har bir ta'm bilish retseptorining yuzasida yuz nervi (VII juft), til-halqum nervi (IX juft), adashgan nerv (X juft)larning tarmoqlari bo'lib,

¹⁰ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

impulsni miyaga o'tkazadi va shu joyda ta'm sifatida shakllanadi. Hayvonlarda ta'm bilish darajasini miqdoriy jihatdan baholash juda qiyin.

Hid bilish retseptorlari burun bo'shlig'ining shilliq pardasida joylashib, bu sezgi ta'm bilish retseptorlari bilan chambarchas bog'liqda ishlaydi. Retseptor hujayralari tayoqchasimon bipolyar neyronlar bo'lib, burun bo'shlig'ining orqa qismi va burun chig'anoqlarini qoplab turuvchi shilliq pardasining butun yuzasida tarqaladi. Retseptor hujayrasidan chiquvchi akson boshqa aksonlar bilan birgalikda nerv tolasini hosil qiladi.

Hid taratuvchi kimyoviy modda burun bo'shlig'ining shilliq pardasida eriydi va nerv impulslarini ishlab chiqilishini ta'minlaydi. Bular hidlov nervi orqali oldingi miyaning hidlov pilyozchasiga boradi va hid sifatida shakllanadi¹¹

Ko'rish organlarini himoyalovchi organlar. Ko'zning anatomik tuzilishi.

Yorug'likni sezishda protoplazma muhim rol o'ynaydi, unda yorug'likni sezuvchi maxsus hujayralari bo'ladi. Yorug'likni sezish tuban hayvonlardan dastlab evglenalarda boshlangan. Ularning sezgi organlari qizil dog' shaklidagi stigma-yog' pigment hisoblanadi. Yomg'ir chuvalchangi terisidagi nerv hujayralari yordamida sezadi, bunday hujayralar bosh qismida juda ham ko'p bo'ladi. Meduzalarda yorug'lik sezuvchi nerv hujayralarining uchi yorug' tomonga qaragan bo'ladi. Murakkab tuzilgan ko'zlarning retseptorlari ko'rish chuqurchasiga joylashadi, bunday ko'zlar qadoqsimon ko'z deyiladi. Ko'rish chuqurchasining uchlari birlashib, ko'rish organi pufagini hosil qiladi. Ko'pgina umurtqasiz hayvonlarning pufaksimon ko'zida nur sindiruvchi ko'z gavhari hosil bo'lgan, u ikki tomonlama qavariq linzadan iborat.

Ko'z gavhari nurni to'plab, tasvirni to'r pardaga o'tkazadi. Ko'z gavhari paydo bo'lishi bilan ta'sir sezuvchi organlar ko'rish organlariga aylangan. Xordali hayvonlarda maxsus ko'rish organi bo'lmaydi, ularda miyaning pastki tomonida markaziy miya kanaliga yaqin joyda ko'p miqdorda gessa ko'z nuqtalari paydo bo'lgan. Bular pigment hujayralardan iborat bo'lib, ektoblastdan kelib chiqqan, ular nerv sistemasi bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Umurtqali hayvonlarda juft ko'rish organlari miya pufakchasidan rivojlanadi. Embriinning miya devori tananing tashqi tomoniga o'sib, ikkita ko'z pufakchasini hosil

¹¹ Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015

qiladi. Ko'z pufakchalari miya bilan oyoqchalar orqali birlashadi. Ko'z organlari ichki tomoniga botib, ko'z qadoqchasini hosil qiladi, uning ichida keyinchalik ko'zning qolgan organlari hosil bo'ladi. Ko'z qadog'ining ikki qavatli devori ikki qismga: ko'radigan va ko'rmaydigan qismlarga bo'linadi. Ko'z qadog'i ichida joylashgan ko'z soqqasining tashqi devori to'r qavatli rangli parda, ichki devori o'sib, chin to'r qavati hosil qiladi. Bu to'r parda neyroepiteliydan tuzilgan bo'lib pigment qavatga yaqin turadi. Ganglioz hujayralarning neyritlari ko'z qadog'iga o'tib, ko'rish nervini hosil qiladi. Bosh miyaning yumshoq qavati ko'z pufagini o'rab, qon tomirlari pardasiga aylanadi. Uning old tomonidan ko'zning rangli pardasi va kiprik tanasi kelib chiqadi. Rangli pardaning markazida ko'z qorachig'i joylashadi. Qorachiqning orqa tomonida ko'z gavhari plastinkasining chuqurchasi, keyin pufakchasi hosil bo'ladi. Pufakchanning old qismidan ko'z gavhari epiteliysi, orqa qismidan esa tolalari hosil bo'ladi. Gavharning orqa qismida tola bo'lib, u to'r pardaning tayanch tolalaridan kelib chiqadi. Bular ichida stroma to'rlari hosil bo'ladi. Ko'z pufagi keyinchalik fibroz parda bilan o'raladi. Uning oldingi qismidan sklera kelib chiqadi.

Ko'zning shox qavati yorug'lik o'tkazishidan tashqari, uni sindirish uchun ham xizmat qiladi. Tunda hayot kechiradigan hayvonlarning shox qavati anchagina bo'rtib chiqqan bo'ladi. Sut emizuvchi hayvonlarning sklerasi fibrozli, boshqa sinfga kiruvchi hayvonlarniki esa tog'aylidir. Umurtqali hayvonlarning ko'z gavhari yordamida akkomodatsiya apparati buyumlarni uzoq yoki yaqin qilib ko'rsatadi. Hamma narsaning aksi to'r pardaga tushadi. Gavharda yorug'lik sinishi hayvonlarning yashash sharoitiga bog'liq. Suv hayvonlari ko'zining gavhari anchagina qavariq yoki shar shaklida, quruqda yashovchilarniki esa tekisroq bo'ladi. Ko'z gavharini muskul va paylar doim harakatlantirib turadi. Ularning holati ko'rish fokusining uzoq yoki yaqin turishiga bog'liq bo'ladi.

Ko'z soqqasiga tushadigan yorug'lik miqdorini ko'z qorachig'i doim tenglashtirib turadi, joy qancha yorug' bo'lsa, u shuncha ko'p torayadi. Umurtqali hayvonlarning ko'z soqqasi ko'z kosasiga joylashgan. Ko'z soqqasi o'qini III juft ko'z muskuli harakatlantiradi. Shundan ikki juft to'g'ri muskul ko'z soqqasini gorizontaal va vertikal harakatlantiradi, bir juft qiyshiq muskul esa sklera bilan ko'z kosasi o'rtasida joylashadi. Quruqda yashovchi hayvonlarning ko'z soqqas qovoqlar bilan himoyalangan bo'ladi, suv hayvonlarida qovoq bo'lmaydi. Yuqoridagi va pastki qovoqlardan tashqari, ichki burchakda uchinchi qovoq ham bo'ladi. Bu qovoq sudralib yuruvchilarda va qo'ylarda yaxshi

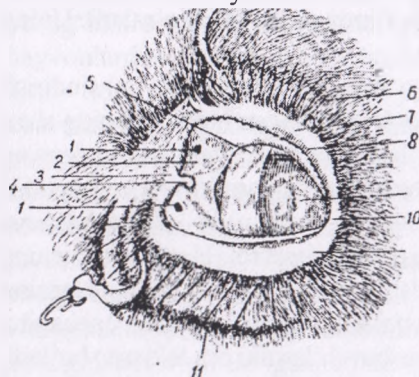
rivojlangan, unda ko'z yosh bezlari bo'lib, doim shox parda sirtini namlab turadi.

Qovoqlarning chetida meybomiy bezlari bo'lib, ular doim yog' modda ishlab chiqaradi va yoshni uchinchi qovoq tanasiga to'plab, ko'z yoshi burun kanaliga chiqarib yuboradi. Qovoqlarning ichki shilimshiq pardasi kon'yunktiva deyiladi. Bundan meybomiy bezlari, ko'z yoshi bezi va uchinchi qovoq hosil bo'ladi. Qovoqlarni qovoq muskullari harakatlantiradi.

Ko'rish analizatori.

Ko'rish analizatori quyidagilardan iborat: 1) ko'z soqqasi, bunda analizatorning retseptor apparati bo'ladi – ko'zning to'rsimon pardasi; 2) ko'zning himoya va yordamchi organlari; 3) analizatorlaning o'tkazuvchi yo'llari; 4) bosh miyaning markaziy qismi.

Ko'zning himoya va yordamchi organlariga yuqorigi va pastki hamda uchinchi qovoqlar, ko'z yoshi apparatlari, ko'z kosasi, ko'z muskullari va fassiyalar kiradi.



161-rasm. Ko'zni konyunktiv xaltasi ochilgan holatda

1-ko'z yoshi teshigi, 2-ko'z yoshi ko'li, 3-qovoqning ichki burchagi, 4-ko'z yoshi do'ngligi, 5-uchinchi qovoq, 6-yuqorigi qovoq kipriklari, 7-qovoq mijjasi, 8-qovoqning ichki mijjasi, va meybomiy bezi, 9-shox parda, 10-qovoqning yon burchagi, 11-pastki kipriklar.

Yuqoridagi va pastki qovoqlar teri va muskul burmalardan iborat bo'lib, ular yumilgan vaqtda ko'ndalang yoriqcha hosil qiladi. Qovoq yoriqchasining yon va ichki chetida ko'z burchaklari hosil bo'ladi. Qovoqlar yumiladigan joyda birikma va qovoq chetlari bor, ularning tashqi va ichki qirrasida (mijjalar) bo'ladi. Tashqi qirrada uzun kiprik junlari bor. Yuqorigi qovoqning usti qavariq, mayda va baxmal shaklli shilimshiq pardali bo'lib, qovoq kon'yunktivasi deyiladi. Qovoqning ichki qirrasida tarsal (meybomiy) bezlari bo'lib, ularning soni otlarda 50 taga, bo'yi 4-6 mm, eni 1 mm ga, pastki qovoqda 35 tagacha bo'ladi. Meybomiy bezlari yog' bezlarining bir turi bo'lib, o'zidan yog'ishlab chiqarib, ko'z yoshi ta'sirida shox moddaning erishiga yo'l qo'ymaydi.

Qovoqning ichki teri burmasining ichki cheti kon'yunktivaning biriktiruvchi to'qimasiga o'tib, qovoq va ko'z soqqasi kon'yunktivasini hosil qiladi. Qovoqdan ko'z soqqasi kon'yunktivasiga o'tadigan joy kon'yunktiva gumbazi, qolgan yoriqchasi kon'yunktiva xaltasi deyiladi. Qoramollar pastki qovog'ining kon'yunktivasida limfa tugunchalari bo'ladi. Ko'zning ichki yuzasida kichik ko'z yoshi bo'rtikchasi bo'lib, u mayda chuqurchalar ko'z yoshi ko'li bilan o'ralgan. Ko'z yoshi bo'rtigi qoramol va otlarda anchagina yirik, cho'chqalarda qizg'ish rangli bo'lib, ter bezi ham bor.

Uchinchi qovoq ko'z soqqasining ichki burchagidagi vertikal kon'yunktiva burmasidir, uning uzunligi 2,5 sm gacha, shakli turli hayvonlarda har xil bo'ladi. U uchinch qovoqning elastik tog'ayiga birikib turadi.

Qovoqlarni quyidagi muskullar harakatga keltiradi. 1) qovoqning aylanma muskuli qovoq terisi bilan kon'yunktiva o'rtasida joylashadi, u ko'z yoshi suyagiga bir oz yopishib turadi. Yuqoridagi qovoqning ichki va tashqi muskullari bor; 2) yuqoridagi qovoqni ko'taruvchi tashqi muskul yonoq suyagidan peshana suyagi va qovoq tomon o'tadi; 3) yuqorigi qovoqni ko'taruvchi ichki muskul ichida bo'lib, ponasimon suyak tarog'idan yuqorigi qovoqqa o'tadi; 4) pastki qovoqni tushiruvchi muskul ustini o'rab, o'tib, pastki qovoqqa boradi.

Ko'z yoshi apparati yuqorigi va uchinch qovoq bezlaridan, yosh kanalidan, yosh xaltachasi va ko'z yoshi-burun yo'lidan iborat. Yuqoridagi qovoq yosh bezi peshana suyagining yuqorigi tomon yonida yonoq o'simtasi asosida kon'yunktiva ostida joylashadi. Uning rangi qizg'ishroq bo'ladi, chiqarish yo'li kon'yunktivaga ochiladi. Ko'z yoshi bezlardan chiqqandan so'ng ko'z yoshi ko'llariga to'planib, undan ko'z yoshi kanaliga tushadi. Ko'z yoshi teshiklari ko'z yoshi bo'rtiklari yonida, yuqorigi va pastki qovoqlarda ham bo'ladi. Ko'z yoshi kanallari yosh xaltasiga tushadi. Yosh xaltasi pardasimon ko'z yoshi-burun yo'li tomon o'tib, burun bo'shlig'idagi kanalga chiqadi. Qoramollarda ko'z yoshi bezining 6-8 ta katta va bir qancha mayda yo'li bor. Otlarda ko'z yoshi bezining kattaligi 5,5x3,5 sm, chiqarish yo'li 12-16 ta, ularning diametri 2 mm gacha bo'ladi. Ko'z yoshi-burun yo'li burunning ichkariroq qismiga ochiladi.

Uchinchi qovoq bezi uchinch qovoq tog'ayida joylashib, uning 2-3 ta chiqarish yo'li uchinch qovoq ustiga ochiladi. Qoramollarda kattaligi 5,5 sm, ikkita katta yo'li bo'ladi. Otlarda bo'yi 3x2 sm, eni – 5 sm,

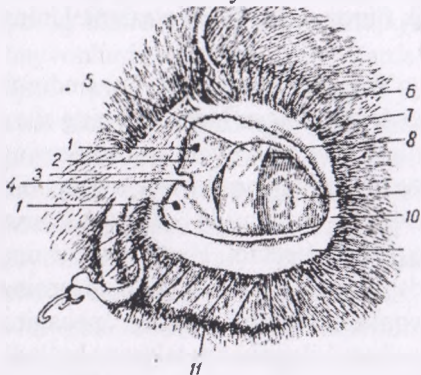
rivojlangan, unda ko'z yosh bezlari bo'lib, doim shox parda sirtini namlab turadi.

Qovoqlarning chetida meybomiy bezlari bo'lib, ular doim yog' modda ishlab chiqaradi va yoshni uchinchi qovoq tanasiga to'plab, ko'z yoshi burun kanaliga chiqarib yuboradi. Qovoqlarning ichki shilimshiq pardasi kon'yunktiva deyiladi. Bundan meybomiy bezlari, ko'z yoshi bezi va uchinchi qovoq hosil bo'ladi. Qovoqlarni qovoq muskullari harakatlantiradi.

Ko'rish analizatori.

Ko'rish analizatori quyidagilardan iborat: 1) ko'z soqqasi, bunda analizatorning retseptor apparati bo'ladi – ko'zning to'rsimon pardasi; 2) ko'zning himoya va yordamchi organlari; 3) analizatorlaning o'tkazuvchi yo'llari; 4) bosh miyaning markaziy qismi.

Ko'zning himoya va yordamchi organlariga yuqorigi va pastki hamda uchinchi qovoqlar, ko'z yoshi apparatlari, ko'z kosasi, ko'z muskullari va fassiyalar kiradi.



161-rasm. Ko'zni konyunktiv xaltasi ochilgan holatda

1-ko'z yoshi teshigi, 2-ko'z yoshi ko'li, 3-qovoqning ichki burchagi, 4-ko'z yoshi do'ngligi, 5-uchinchi qovoq, 6-yuqorigi qovoq kipriklari, 7-qovoq mijjasi, 8-qovoqning ichki mijjasi, va meybomiy bezi, 9-shox parda, 10-qovoqning yon burchagi, 11-pastki kipriklar.

Yuqoridagi va pastki qovoqlar teri va muskul burmalardan iborat bo'lib, ular yumilgan vaqtda ko'ndalang yoriqcha hosil qiladi. Qovoq yoriqchasining yon va ichki chetida ko'z burchaklari hosil bo'ladi. Qovoqlar yumiladigan joyda birikma va qovoq chetlari bor, ularning tashqi va ichki qirrasida (mijjalari) bo'ladi. Tashqi qirrada uzun kiprik junlari bor. Yuqorigi qovoqning usti qavariq, mayda va baxmal shaklli shilimshiq pardali bo'lib, qovoq kon'yunktivasi deyiladi. Qovoqning ichki qirrasida tarsal (meybomiy) bezlari bo'lib, ularning soni otlarda 50 taga, bo'yi 4-6 mm, eni 1 mm ga, pastki qovoqda 35 tagacha bo'ladi. Meybomiy bezlari yog' bezlarining bir turi bo'lib, o'zidan yog' ishlab chiqarib, ko'z yoshi ta'sirida shox moddaning erishiga yo'l qo'ymaydi.

Qovoqning ichki teri burmasining ichki cheti kon'yunktivaning biriktiruvchi to'qimasiga o'tib, qovoq va ko'z soqqasi kon'yunktivasini hosil qiladi. Qovoqdan ko'z soqqasi kon'yunktivasiga o'tadigan joy kon'yunktiva gumbazi, qolgan yoriqchasi kon'yunktiva xaltasi deyiladi. Qoramollar pastki qovog'ining kon'yunktivasida limfa tugunchalari bo'ladi. Ko'zning ichki yuzasida kichik ko'z yoshi bo'rtikchasi bo'lib, u mayda chuqurchalar ko'z yoshi ko'li bilan o'ralgan. Ko'z yoshi bo'rtigi qoramol va otlarda anchagina yirik, cho'chqalarda qizg'ish rangli bo'lib, ter bezi ham bor.

Uchinchi qovoq ko'z soqqasining ichki burchagidagi vertikal kon'yunktiva burmasidir, uning uzunligi 2,5 sm gacha, shakli turli hayvonlarda har xil bo'ladi. U uchinch qovoqning elastik tog'ayiga birikib turadi.

Qovoqlarni quyidagi muskullar harakatga keltiradi. 1) qovoqning aylanma muskuli qovoq terisi bilan kon'yunktiva o'rtasida joylashadi, u ko'z yoshi suyagiga bir oz yopishib turadi. Yuqoridagi qovoqning ichki va tashqi muskullari bor; 2) yuqoridagi qovoqni ko'taruvchi tashqi muskul yonoq suyagidan peshana suyagi va qovoq tomon o'tadi; 3) yuqorigi qovoqni ko'taruvchi ichki muskul ichida bo'lib, ponasimon suyak tarog'idan yuqorigi qovoqqa o'tadi; 4) pastki qovoqni tushiruvchi muskul ustini o'rab, o'tib, pastki qovoqqa boradi.

Ko'z yoshi apparati yuqorigi va uchinch qovoq bezlaridan, yosh kanalidan, yosh xaltachasi va ko'z yoshi-burun yo'lidan iborat. Yuqoridagi qovoq yosh bezi peshana suyagining yuqorigi tomon yonida yonoq o'simtasi asosida kon'yunktiva ostida joylashadi. Uning rangi qizg'ishroq bo'ladi, chiqarish yo'li kon'yunktivaga ochiladi. Ko'z yoshi bezlardan chiqqandan so'ng ko'z yoshi ko'llariga to'planib, undan ko'z yoshi kanaliga tushadi. Ko'z yoshi teshiklari ko'z yoshi bo'rtiklari yonida, yuqorigi va pastki qovoqlarda ham bo'ladi. Ko'z yoshi kanallari yosh xaltasiga tushadi. Yosh xaltasi pardasimon ko'z yoshi-burun yo'li tomon o'tib, burun bo'shlig'idagi kanalga chiqadi. Qoramollarda ko'z yoshi bezining 6-8 ta katta va bir qancha mayda yo'li bor. Otlarda ko'z yoshi bezining kattaligi 5,5x3,5 sm, chiqarish yo'li 12-16 ta, ularning diametri 2 mm gacha bo'ladi. Ko'z yoshi-burun yo'li burunning ichkariroq qismiga ochiladi.

Uchinchi qovoq bezi uchinch qovoq tog'ayida joylashib, uning 2-3 ta chiqarish yo'li uchinch qovoq ustiga ochiladi. Qoramollarda kattaligi 5,5 sm, ikkita katta yo'li bo'ladi. Otlarda bo'yi 3x2 sm, eni – 5 sm,

qalinligi 7 sm keladi. Cho'chqalarda yuza va chuqur qismlardan iborat, bo'yi 3 sm, eni 1,5 sm, bitta yo'li bo'ladi.

Periorbita ko'z soqqasi joylashadigan pardali konussimon xalta bo'lib, fibroz-elastik moddalardan tuzilgan. Periorbitaning asosiy qismi ko'z kosasi chetiga, ichki tomoni esa ko'rish teshigiga va ko'z kosasi devoriga yopishgan bo'ladi. Periorbitani tashqi tomondan ekstraorbital yog' tanachasi - corpus adiposum extraorbitale o'rab turadi. Periorbita ichida ko'z soqqasi, muskullar, nerv, qon tomirlari, fassiya va introorbital yog' tanachasi bor. Cho'chqalar va itlarda orbital pay 20-24 mm uzunlikda bo'ladi.

Ko'z soqqasining tuzilishi.

Ko'z soqqasi shar shaklida (yumaloq) bo'lib, uning old tomoni botiqroq, orqa tomoni bir oz qavvariqdır. Ko'z soqqasi ko'z pardalaridan va nur singdiruvchi hamda qabul qiluvchi qismlardan iborat. U har xil hayvonlarda turlicha, ko'rish o'qi oralig'idagi burchak ham har xil: itlarda 920, cho'chqada 1180, sigirda 1190, qo'ylarda 1340, otda 1370, o'q o'rtasidagi radius esa itlarda 790, cho'chqalarda 850, sigirda 940, otda 1160, qo'ylarda 1290 bo'ladi.

Ko'z soqqasining pardalari. Tashqi fibroz parda oq parda va shox pardaga bo'linadi. Ko'zning pardasi ko'z soqqasining 4/5 qismini egallaydi. Bu pardada qon tomirlari juda kam bo'ladi. Uning orqa tomonining pastki yon qismida teshik bo'lib, bu teshik orqali ko'rish nervi chiqadi.

Shox ko'z soqqasining old tomon yuzasida joylashib, uning 1/5 qismini egallaydi. Bu parda juda tiniq va zich bo'lib, qalinligi 0,6-0,7 mm keladi. Shox pardaning usti ko'p qavatli hujayralar bilan qoplangan, unda juda ko'p nerv bo'ladi. Bu pardaning ichki yuzasi gomogen endoteliy bilan qoplangan.

Ko'zning tomirl pardasi ko'zning ikkinchi qavati bo'lib, uch qismdan: xususiy qon tomirli parda, kipriksimon tanasi va ko'zning rangli pardasidan iborat.

Xususiy qon tomirli parda qoramtir-qo'ng'ir rangli, qon tomirlari ko'p yupqa parda bo'lib, fibroz parda bilan to'r parda o'rtasida joylashadi. Bu parda ko'zning fibroz pardasi bilan zich birikadi. Qon tomirli pardaning rangli parda ostidagi to'r pardada tasvir beruvchi parda bo'lib, u o'txo'r hayvonlarda fibroz, yirtqich hayvonlarda esa hujayraviy tuzilishga ega, cho'chqalarda bo'lmaydi. To'r pardaning rangi va shakli har xil bo'ladi.

Kipriksimon tana o'rta qavat bo'lib, unda qon tomirlari juda ko'p, lenta shaklida qalinligi 10 mm gacha, oq pardaning oldida joylashadi. Kipriksimon tanada silliq muskul tolalaridan iborat kiprik muskuli bo'ladi. U radial holda joylashgan 100 ga yaqin taroqsimon kiprik tojlari iborat. Bu tananing old tomonida kiprik o'simtasi bo'lib, unga ko'z gavharini ko'tarib turuvchi pay birikadi.

Ko'zning rangli pardasi - iris hayvonlarda har xil rangda bo'lib, shox pardaning orasida turadi. Bu pardaning o'rtasida oddiy teshik - ko'z qorachig'i - pupilla bor. Rangli pardaning oldingi va keyingi yuzasida burmalar - qorasiq hamda kiprik chetlari bo'lib, ular kiprik tanasi va shox pardaga birlashib turadi. Qorachiqning ustki tomonida uzum g'ujumlariga o'xshash qoramtir shakllar - granulae iridis bo'ladi. Rangli parda pigmentlari har xil rang beradi. Ko'z qorachig'i atrofida silliq muskul tolalari qorachiq sfinkterini, radial holda joylashuvchi muskullar qorachiqni kengaytiruvchilardir. Uning kengayishi va torayishi yorug'likka bog'liq bo'ladi. Qorachiqning shakli ham har xil hayvonlarda turlicha: o'txo'rlarda ko'ndalang (oval, mushuklarda tik va hokazo) bo'ladi. Qorako'l qo'ylarda sarg'ish-qo'ng'ir pigmentli bo'lib, eni 0,6-0,7 sm keladi.

Ko'zning to'r pardasi ko'radigan va ko'rmaydigan qismlarga bo'linadi. Ko'radigan qismi ham o'z navbatida ikkiga bo'linadi: a) pigmentlangan qavat tomirli qavatga yaqin birlashgan: b) yoki xususiy (chin) to'r qavat ko'rish nervining kirish joyidan kipriksimon tanagacha boradi. Rangli qizg'ishroq-tiniq bo'ladi. To'r pardaning ko'rish nerviga o'tadigan joyi ko'rish g'uddasi deyiladi. Uning diametri 4,5-5 mm. To'r pardaning o'rtasida markaziy hoshiya bo'lib, u eng yaxshi ko'rish joyi hisoblanadi.

Kipriksimon (ko'rmaydigan) qismi va rangli parda qismi juda yupqa bo'lib, ikki qavatdan iborat, ularning biri kipriksimon tanaga, ikkinchisi rangli pardaga birlashadi. Qorako'l qo'ylarda to'r pardaning orqa qismi bir oz xiralashgan, qurish g'uddasi yumaloq shaklda, diametri 2,5-3,5 mm bo'ladi. Ko'rish nervi (XI juft), diametri 5,5 mm bo'lib, tomirli va oq pardani teshib o'tadi. Uni qattiq va yumshoq miya pardalari o'rab oladi. Bu nerv bilan to'r pardaning arteriya va venalari birga joylashadi. Qorako'l qo'ylarda ko'rish nervi 3-4 mm keladi.

Gavhar ikki tomonlama qavariq linza bo'lib, rangli parda orqasiga joylashadi. U juda tiniq va zich konsistensiyali bo'lib, yorug'liq nurini sindirib, to'r pardaga tasvir tushirish uchun xizmat qiladi. Uning diametri har xil hayvonlarda turlicha: otlarda gorizontol holda 22 mm, vertikal

holda 19 mm, qalinligi 13,25 mm; qorako'l qo'ylarda gorizontal holda 14-15 mm, qalinligi 12-14 mm, og'irligi 2,5-2,2 g bo'ladi. Gavharning sirti kapsula bilan o'ralgan bo'lib, unda po'stloq, zich yadro qismlar bo'ladi. Po'stloq qismining hujayralari uzun, shuning uchun fiksatsiya qilingan gavhar piyozga o'xshash bir necha qavat po'st shaklida bo'ladi. Ko'z gavhari kipriksimon tanaga pay orqali yoki ko'tarib turuvchi pay bilan birlashib turadi. Bunda limfa yoriqchalari bo'lib, ular limfa suyuqligi bilan to'lib turadi. Shu paylarning qisqarishi va yozilishi natijasida doim elastik holatdagi gavhar kengayib-torayadi va buyumlarni ko'rishni osonlashtiradi.

Shishasimon tana sharsimon, tiniq organ bo'lib, gavhar bilan to'r parda orasidagi bo'shliqda joylashadi. Uning ichida quyuqroq modda bor. Ko'z soqqasining tomirlari ikki qismga: to'r parda va oraliq parda qismlarga bo'linadi. To'r parda arteriyasi kipriksimon tana arteriyasidan hosil bo'lib, ko'rish g'uddasi yonidan o'tadi. Arteriyalar qisqa va uzun kiprik arteriyalaridan hosil bo'ladi. Vena qon tomirlari yulduzsimon shakl hosil qilib, kiprik venasiga borib qo'shiladi. Ko'z soqqasida limfa tomirlari bo'lmaydi, ularning vazifasini limfa bo'shliqlari bajaradi. Bunday bo'shliqlarga fontanovi episklral, to'r parda bo'shlig'i va boshqalar kiradi.

Eshitish organlarining tuzilish tamoyillari. Quloqning anatomik tuzilishi.

Organizmning muvozanati tortishish kuchiga bog'liq. Bu hol faqat umurtqalilarda emas, balki umurtqasiz hayvonlarda ham bo'ladi. Eshituv organlari, asosan, maxsus sezuvchi hujayralar va ohaksimon kristall moddalar – statolitlardan iborat bo'lib, ular doim sezuvchi tolalarga ta'sir etadi, ta'sir esa qabul qiluvchi hujayralarni qo'zg'atadi.

Muvozanat organlari pufakchasimon bo'lib, statotsitlar deyiladi, ularning devorida sezuvchi hujayralar bo'lib, statolit jismlar, statotsist bo'shlig'ida joylashadi. Tana harakatining o'zgarishi bilan ularning har xil gruppaga hujayralarga ta'siri ham doim o'zgarib turadi. Lansetniklarda juft statotsistlar bo'ladi.

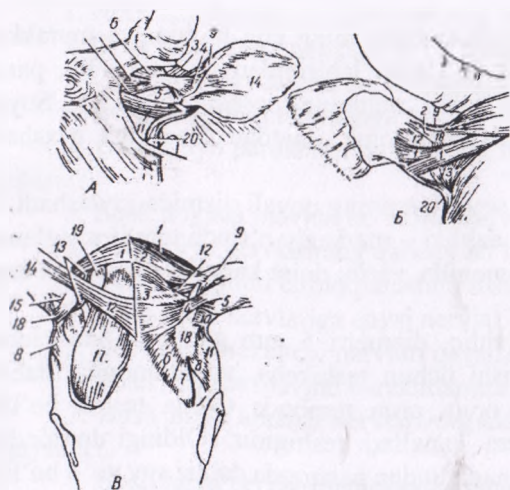
Quruqda yashovchi hayvonlarning muvozanat organlari eshitish organlari bilan qo'shilib, bitta statoakustik apparat hosil qiladi. Suvda yashovchi hayvonlar tanasida sochilib turuvchi sezuvchi hujayralar keyinchalik to'planib, qadoqsimon organ hosil qiladi. U yon chiziqda joylashib, har xil ta'sirni qabul qiladi. Bular keyinchalik chuqurlashib, ichi statotsist suyuqligi bilan to'ladi. Nerv sezgisi hosil bo'lishi natijasida

ular maxsus sezish organlariga aylanadi. Statotsistlar sodda hayvonlarda tashqi muhit bilan endolimfatik yo'l orqali birlashgan, ular keyinchalik yumilib, oval va yumaloq shaklga kiradi. Oval xalta atrofida perpendikulyar joylashgan bo'rtmalar vujudga kelib, keyinchalik ulardan yarim doira kanallar hosil bo'ladi. Buni dastlab baliqlarda ko'rish mumkin.

II O'rta quloq tashqi quloqdan keyin kelib, quloq suyagi bo'shlig'ida joylashadi. Bu nog'ora parda, to'rtta eshitish suyakchasi, muskul va paylardan iborat. Bular hammasi eshitish organlarining yordamchisi hisoblanadi.

Nog'ora bo'shlig'ida yuqorida ko'rsatilgan organlar joylashadi, uning ichki qismida ikkita darcha bor: bri dahliz darchasi uzangi bilan yopilgan, ikkinchisi chig'anoq darchasi, ichki nog'ora parda bor. Bular oralig'ida cho'qqayma - promontorium bo'ladi. O'rta quloqqa eshituv yo'li va yuz nerv kanallari ham ochiladi.

Nog'ora parda o'rta quloq bo'shlig'ining yon tomonida joylashadi. Bu parda biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, ichki tomoni shilimshiq parda, tashqi tomoni esa teri bilan qoplangan. Nog'ora parda tovush ta'sirida doim to'lqinlanib, harakatlanadi va tovushni tashqaridan ichkariga o'tkazadi.



164-rasm. Quloq suprasining muskullari

A-sigir qulog'i, B-uning orqadan ko'rinishi, C-otning qulog'i: 1-uzun adduktor, 2-ko'taruvchi uzun muskul, 3-bo'yinning qalqonsimon muskuli, 4-yuqorigi adduktor muskuli, 5-o'rta adduktor muskuli, 6-qalqon aro muskul, 7-peshona-qalqon muskullarining peshona qismi, 8-peshona qalqon muskullarining chakka qismi, 9-ko'taruvchi qisqa muskul, 10-pastki adduktor, 11-tashqi adduktor, 12-ko'taruvchi o'rta

muskul, 13-qisqa adduktor, 14-quloq suprasi, 15-buruvchi qisqa muskul, 16-buruvchi uzun, muskul, 17-chakka muskuli, 18-qalqoncha, 19-yog' tanachasi, 20-quloqning pastki muskuli.

Bolg'acha ning boshi, bo'yin va dastagi bor. Boshi yuqoriga joylashib, sandon bilan qo'shiladi. Dastasi esa nog'ora parda bilan pay va muskullar orqali birlashadi.

Sandon ning tanasi va ikkita oyoqchasi bo'lib, qisqa oyoqchasi pay orqali nog'ora bo'shlig'i devoriga, uzun oyoqchasi uzangiga birlashadi.

Yasmiqsimon suyak kichik suyakcha bo'lib, sandon va uzangi suyagi o'rtasida joylashadi.

Uzangi ning boshi va ikkita oyoqchasi bor. Boshi yasmiq suyagiga, oyoqchalari esa dahliz darchasiga birlashadi. Uzangi bo'yniga muskul birlashgan, ku uzangini tortib, tovush kuchini usaytiradi.

Eshitish naychasi (*Eustachii*) o'rta quloq va halqum o'rtasida joylashadi. U doim nog'ora bo'shlig'i ichidagi havo bosimini tenglashtirib turadi. Qoramol va cho'chqalarning nog'ora bo'shlig'i uncha keng emas, eshitish suyakchalari qisqaroq. Qorako'l qo'ylarda bu bo'shliq keng va devori silliq bo'ladi. Eshitish suyakchalari ham yaxshi rivojlangan. Otlarda bo'shliq keng, eshitish yo'li suyak va tog'ay qismlardan iborat bo'lib, havo xaltachasi bilan qo'shiladi.

Havo xaltachasi bir tuyoqlilarda bo'lib, eshitish naychasining shilimshiq pardasi bo'rtish natijasida hosil bo'ladi. U halqum, hiqildoq va bosh suyagi asosi o'rtasida, so'lak bezi va qanotsimon muskul ostida joylashadi.

III. Ichki quloq eshitish organlarining eng muhim va murakkab qismidir. Bu suyak labirint va parda labirintdan iborat bo'lib, parda labirint funksiyasi jihatdan ichki quloqning asosiy qismidir. Suyak labirint bilan parda labirint morfologik jihatdan bir-biriga o'xshash bo'ladi.

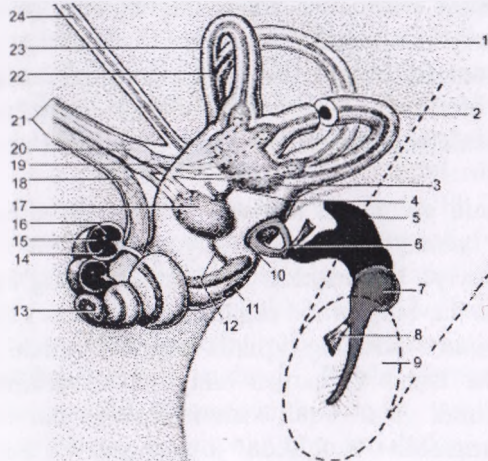
Suyak labirint quloq suyagiyagining qoyali qismida joylashadi. U uch qismdan iborat bo'ladi: dahlizi – markaziy o'rinda turadi, chig'anoq dahlizining oldingi pastki tomonida, yarim doira kanallar esa yuqori orqa qismida joylashadi.

Dahliz sharsimon bo'shliq, diametri 5 mm gacha bo'ladi. Ichki devorida eshitish nervi o'tishi uchun teshikcha, yon tomonida dahliz darchasi uzangicha bilan yopiq, orqa tomonda to'rtta teshik bo'lib, ulardan uchta yarim doira kanallari teshigidir. Oldingi tomondan chig'anoqning kanali boshlanadi, undan pastroqda dahliz suv yo'li bo'lib, u qoya suyagining ichki tomoniga o'tadi.

Yarim doira kanallar uchta bo'lib, yon tomondagisi gorizontal, yuqoridagisi sagital va orqa tomondagisi segmental holda joylashadi. Har

bir kanalning ikkita oyoqchasi yoki dahlizga ochilish yo'li bor. Yarim doira kanallar muvozanat saqlash vazifasini bajaradi (165-rasm).

165-rasm .O'rta va ichki



quloq:

1-orqa yarim doira kanal; 2-yon yarim doira kanal; 3-ovāl xaltacha; 4-oval va yumaloq xaltachalar o'rtasidagi biriktiruvchi kanal; 5-sandon; 6-uzangi va uzangi muskuli; 7-bolg'acha; 8-nog'ora pardani taranglovchi muskul; 9-nog'ora parda; 10-dahliz darchasi; 11-chig'anoq darchasi; 12-biriktiruvchi kanal; 13-suyak chig'anog'i teshigi; 14-dahliz narvoni; 15-suyak chig'anog'i kanali; 16-nog'ora parda narvoni; 17-yumaloq xaltacha;

18-chig'anoq nervi; 19-dahliz nervi; 20-dahliz tuguni; 21-dahliz-chig'anoq (muvozanat-eshitish) nervi; 22-umumiy oyoqcha; 23-yarim yumaloq suyak kanali; 24-endolimfa yo'li.

Nazorat savollari.

1. Nerv sistemasiga morfofunktsional tavsif bering?
3. Orqa miyaning tuzilishga ta'rif bering?
5. Orqa miyada mavjud bo'shliqlarni ayting?
6. Bosh miyaning tuzilishiga ta'rif bering?
7. Bosh miya pardalarining tuzilishi haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz?
8. Bosh miyada mavjud bo'shliqlarni ayting?
2. Orqa miya nervlarining qanday bo'linadi?
3. Yelka chigalini tarmoqlanishini tushuntiring?
4. Bosh miya nervlariga qaysi nervlar kiradi?
5. Bosh miya sezuvchi nervlari qaysilar?
6. Bosh miyada mavjud harakatlantiruvchi nervlarni ayting.
7. Bosh miya aralash nervlari deganda nimani tushunasiz va ular qaysilar?
8. Bosh miya nervlarini tarmoqlanishini aytib bering?

ICHKI SEKRESIYA (ENDOKRIN) BEZLARINING MORFOFUNKSIONAL TUZILISHI

Endokrin tizim organizmni boshqarish tizimining muhim qismi hisoblanib, bevosita nerv tizimi bilan bog'liqlikda ishlaydi. Nerv tizimi organizmdagi fiziologik jarayonlarni boshqarilishida tez ta'sir ko'rsatsa, endokrin tizim sekin, ammo birmuncha davomli ta'sir etadi. Endokrin bezlar tomonidan gormonlar ishlab chiqariladi va u qon bilan birga aniq organlarga etkazib beriladi.

Har bir nishon organ aniq gormonga nisbatan sezuvchan bo'lib, unga boshqa gormon ta'sir etmaydi. Gormon suyuqligining ta'sir mexanizmi qondagi kimyoviy moddaning miqdoriga bog'liq. Gomeostazni ta'minlash uchun har bir gormon organizmga maxsus yoki aksariyati boshqa gormonlar bilan o'zaro bog'liqlikda ta'sir ko'rsatadi.

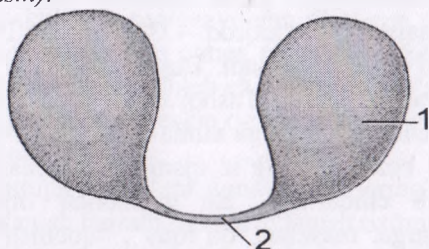
Bir qator endokrin bezlar ishlab chiqargan kimyoviy unsurlarini to'g'ridan-to'g'ri qonga chiqaradi va u orqali nishon organga boradi. Ushbu organlar bezdan birmuncha uzoqlikda joylashgan bo'lishi mumkin. Bunga teskari ravishda, ayrim bezlardan ishlab chiqariladigan sekret maxsus kanalchalar orqali nishon organga chiqariladi va u effektor organga (masalan, ter bezlari, oshqozon devori bezlari) yaqin joyda joylashadi. Gormonlar kimyoviy tarkibiga ko'ra, steroidlar, oqsillar yoki aminokislotalardan olingan kardaminlardan tashkil topgan. Ular maxsus gormonga sezuvchanligi bo'lgan nishon organlarning faoliyatini boshqarib turadi, boshqa organlarga esa ta'sir ko'rsatmaydi. Gormonlar ta'sirida hosil bo'lgan reaksiya nerv tizimi tomonidan yuzaga kelgan reaksiyaga nisbatan birmuncha uzoqroq davom etadi. Endokrin bezlar tananing barcha sohalarida joylashgan bo'lib, bir yoki bir nechta gormonlar ishlab chiqarishi mumkin.

Bezlar tomonidan gormonlarni ishlab chiqarilishi qaysidir maxsus stimulg javoban amalga oshiriladi. Stimullar sifatida quyidagilar bo'lishi mumkin:

- nerv impulsleri –masalan, buyrak usti bezining mag'iz moddasidan ishlab chiqariladigan adrenalin simpatik nerv tizimining impulsiga javob reaksiyasi sifatida ajraladi;
- gipofizning oldingi bo'lagidan ishlab chiqariladigan stimullovchi rilizing yoki tireotrop gormoni qalqonsimon bezning ishini faollashtiradi;
- qarshi ta'sir zanjiri – gormon ta'siri to'liq samara berganidan so'ng, uni ishlab chiqarilishini to'xtatish yoki kamaytirish. Masalan, tuxumdon follikulalaridan ishlab chiqariladigan estrogen gormoni gipofiz

bezining oldingi bo'lagidan ishlab chiqariladigan follikulostimullovchi gormon follikulalarning keyingi rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Qalqonsimon bez juft organ bo'lib, hiqildoqning yon tomonida joylashadi. O'ng va chap bo'laklari ingichka bo'yincha orqali bir – biri bilan birlashib turadi. Qalqonsimon bez turli hayvonlarda har xil shaklda va katta – kichiklikda bo'ladi. Qoramollarda bez noto'g'ri uchburchak shaklda, uzunligi 4-6 sm, cho'chqalarda ham qoramollarnikiga o'xshash, lekin qalinroq bo'ladi. Qorako'l qo'ylarda bodom shaklida, uzunligi 3,2 sm, qalinligi 0,6 sm, eni 1,2 sm bo'lib, 10-12 kekirdak halqalarigacha boradi. O'ng va chap bezning og'irligi 3,5 g. Otlarda ellips shaklda, qoramtir – qizg'ish yoki to'q-qizil rangli, konsistensiyasi zich, ichki qismi bir qancha follikuladan iborat bo'ladi. Bu bez tomonidan ishlab chiqarilgan tiroksin yoki triyodtironin gormoni ko'p miqdorda yod mikroelementi saqlaydi. Ikkala gormon ham organizmning barcha to'qimalari tomonidan kislorodni yutilishiva normal o'sishiga ta'sir ko'rsatadi. Kalsitonin qon tarkibidagi kalsiy miqdorini kamayishiga sababchi bo'ladi. Kalsitonin paratgormonga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi (166-rasm).



166-rasm. Qalqonsimon bez: 1 – bo'yinchasi; 2 – bo'lagi.

Qalqon oldi bezlari juda mayda, ikki juft bo'ldi. Bir jufti qalqonsimon bez kapsulasi ichida, ikkinchisi tashqi bez hisoblanib, birmuncha oldinroqda, uyqu arteriyasi bo'lingan joyga yaqin turadi, shakli yumaloq ellipssimon bo'ladi. Kichik bo'lishiga qaramay bu bez juda muhim gormon ishlab chiqaradi, chunki u hayvonlar organizmida asosiy tuzlar almashinuvida katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham bu bez olib tashlansa, hayvonlar tezda nobud bo'ladi. Bu bezlar paratgormon gormonini ajratadi. Gormon ishlab chiqarilishi qonda kalsiyning miqdoriga bog'liq. Bu suyak va ichaklardan so'ruluvchi kalsiyning kam yoki ko'pligidan kelib chiqadi. Uning uzunligi qoramollarda (tashqisi) 1,2 sm, quylarda 0,5 mm, echkilarda 0,4 mm, cho'chqalarda 1,4 mm, otlarda

1-1,2 sm, itda 2-4 mm bo'ladi. Qorako'l qo'ylarda og'irligi 94 mg, echkilarda 93 mg keladi.

To'sh orti bezi yosh hayvonlarda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Hayvonlar voyaga etgandan so'ng sekin-asta quriy boshlaydi. Qari hayvonlarda butunlay yo'qolib, yog' to'plamiga aylanadi. Bu bez ikki qismdan iborat bo'lib, biri ko'krak qafasida, ikkinchisi bo'yinning pastki tomonida joylashadi. Ko'krak qismi to'rtburchak shaklda bo'lib, yurak asosining oldirog'ida bo'ladi. Bo'yin qismi yosh hayvonlarda so'lak bezlarigacha boradi.

Hayvonlar voyaga (qoramollar 5-6, quylar 2-2,5 yoshga) etgandan keyin bu bez bo'yin qismidan quriy boshlaydi. U tuzilishi jihatdan limfa tugunlariga o'xshaydi. U ishlab chiqargan gormoni organizmda kalsiy almashinuvi tartibga solinishida katta ahamiyatga ega. Bu bezning og'irligi qorako'l qo'ylarda 12 g, uzunligi ko'krak bo'limida 5,2 sm, eni 2,3 sm, bo'yin qismining uzunligi 12,6 sm, eni 1,7 sm bo'ladi.

Buyrak usti bezi juft organ bo'lib, buyrakning old tomonida joylashadi. Uning shakli hayvonlarda har xil: qoramollarda, qo'y va echkilarda o'ng tomondagisi yurak shaklida, chap tomondagisi loviya shaklida, cho'chqalarda cho'ziqroq – 3-5 sm, og'irligi 3-6 g, otlarda cho'ziqroq – oval shaklda bo'ladi. Buyrak osti bezi tashqi po'stloq va ichki mag'iz qavatdan iborat. Tashqi qavat juda ko'p har xil gormon ishlab chiqaradi. Ular organizmga xilma-xil ta'sir ko'rsatadi.

Buyrak usti bezining mag'iz qismidan adrenalin va noradrenalin gormonlari ishlab chiqariladi. Bu gormonlar organizmni turli xil favqulotda holatlarga, masalan "qo'rquv", "qochish", "jang sindromi" kabilarga tayyorlaydi. Bezning faoliyati vegetativ nerv tizimi tomonidan boshqariladi (167-rasm).

Qorako'l qo'ylarda chap tomondagi bezning bo'yi 2,5 sm, eni 1,1 sm, vazni 1,6 g; o'ng tomondagisining bo'yi 2,1 sm, eni 1,3 sm, vazni 1,4 g bo'ladi.

Gipofiz bosh miyaning asosida oraliq miyadagi turk egari chuqurchasida joylashadi. Gipofiz ichki sekretiya bezlarining eng muhimi hisoblanadi, u juda ko'p xilma-xil gormon ishlab chiqaradi. Bu gormonlar organizmning o'sishi uchun katta ahamiyatga ega. Gipofiz ko'pincha "bosh bez" deb yuritilib, chunki ushbu tomonidan ishlab chiqarilgan gormonlar boshqa ko'pgina endokrin bezlarning faoliyatini boshqarib turadi. Uning oldingi bo'lagidan ishlab chiqarilgan tireotrop gormonlar qalqonsimon bezning faoliyatini, somatotropin yosh

hayvonlarda o'sishni, suyaklar epifizining o'sish tezligini, aminokislotalardan oqsillarni sintez bo'lishini boshqaradi.

Bu bez uch qismga: yuqori-nerv, pastki bezli va oraliq qismlarga bo'linadi. Qorako'l qo'ylarda bezning uzunligi 1,2 sm, eni 0,8 sm, og'irligi 0,4 g, mahalliy echkilarda uzunligi 1,1 sm, eni 0,7 sm, og'irligi 0,4 g bo'ladi.

Epifiz – *epiphysis* ancha kichikroq bo'rtik shaklida bo'lib, oraliq miyadagi turk egarining ustki yuzasida, miya yarim sharlarining orasida joylashadi. Uning shakli makkajo'xoriga o'xshash bo'ladi. Bu bez ishlab chiqargan gormon jinsiy organlarga ta'sir etadi. Uning uzunligi qorako'l quylarda 0,6 sm, eni 0,5 sm, vazni 92 mg; echkilarda uzunligi 0,5 sm, eni 0,3 sm, vazni 67 bo'ladi.

Aralash bezlar. Oshqozon osti bezi. Oshqozon osti bezi insulin, glyukagon va somatostatin gormonlarini ishlab chiqaradi. Bu gormonlar qondagi glyukoza miqdorini me'yorlashtirib turadi. Insulin gormoni ta'sirida qondagi ortiqcha glyukoza glikogenga aylantirilib jigar va muskullarga depo holatida saqlanadi. Qonda glyukoza miqdori kamayib ketsa, jigar va muskullarda saqlanayotgan glikogen glyukagongormoni ta'sirida glyukozaga aylantirilib qonga chiqariladi. Somatostatin insulin va glyukagon gormonlarining ishlab chiqarilishiga to'sqinlik qilib turadi va qonda qandning miqdorini keskin og'ishini oldini oladi.

Nazorat savollari

1. Limfa tizimiga morfofunktsional tavsif bering?
2. Limfa aylanish tizimining qon aylanish tizimidan farqi nimada?
3. Limfa tugunini tuzilishi va joylashishiga ta'rif bering?
4. Yuza limfa tugunlarining anatomo-topografiyasini tushuntiring?
5. Organlarning limfa tugunlarining topografiyasini ayting.
6. Organizmda qanday limfa yo'llarini bilasiz?
7. Qon hosil qiluvchi organlarga qaysi organlar kiradi?
8. Qon hosil qiluvchi organlarning anatomik tuzilishi va topografiyasini ayting.
9. Ichki sekretiya bezlarining tuzilishini ta'riflang?
10. Ichki sekretiya bezlarining topografiyasini tushuntirib bering?

PARRANDALAR MORFOLOGIYASI

Uy parrandalarini yashash sharoitiga va oziqlanishiga ko'ra organ va tizimlarining morfofunksional tavsifi. Parrandalar organlarining tuzilish xususiyatlari.

Parrandalar sinfi ko'krak tojlilar – *carinatae* va tojsizlarga – *ratidae* bo'linadi. Uy parrandalari ko'krak tojlilarga kiradi, ularning ikki turkumi: tovuqsimonlar - *galliformes* (tovuq, kurka, sesarka) va g'ozsimonlilar - *anseriformes* (g'oz, o'rdak) bor. Parrandalar ham sut emizuvchilarga o'xshab sudralib yuruvchilardan kelib chiqqan. Chunki ular tanasining ba'zi joylarida qolgan tanachalar buning dalilidir. Parrandalar hayot kechirishiga qarab, uchuvchi va uchmaydiganlarga bo'linadi. Ularning tana tuzilishi ham shunga moslashgan.

Suyaklari pnevmatik, terisida bezlar yo'q, oyoqlari uchishga moslashgan, muskullari qanotlarida va ko'krak qismida yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Nafas yo'llarida qo'shimcha havo xaltachalari bo'ladi, og'zida tishi yo'q. Yo'g'on ichaklari kalta, siydik pufagi yo'q, chap tuxumdoni va tuxum yo'li rivojlangan bo'ladi.

Parrandalarning anatomik tuzilishi ham ko'p jixatdan sut emizuvchilarnikiga o'xshash bo'ladi. Qo'yda ularning organ va sistemalarining farqi ustida to'xtalib o'tamiz.

Parrandalar organizmining (tanasining) morfologik tuzilishi.

Skelet. Parrandalarning skeleti bosh, tana va oyoq suyaklariga bo'linadi. Ulardan bosh va umurtqa pog'onasi suyaklarida katta farq bo'ladi. Skkeletining ko'p qismining ichi havo bilan to'lgan bo'lib, uchishga moslashgan.

Yosh parrandalarning suyaklari ilik modda bilan to'lgan. Katta yoshda esa faqat boldir va panja suyaklarida ilik bo'ladi. Suyagining nisbiy og'irligi tanasiga qaraganda tovuqlarda 9 %, o'rdaklarda 10,6 % ni tashkil etadi.

Parrandalar suyagining kompakt moddalari mineral tuzlarga juda boy, shuning uchun ham ular mo'rt bo'ladi.

O'q skeleti. O'q suyaklari – parrandalarda ham bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlaridan iborat. Parrandalarning bo'yin bo'limi S shaklida egilgan bo'lib, bo'yin umurtqalari sonining ko'pligi bilan sut emizuvchilardan farq qiladi. Bo'yin umurtqalari tovuqlarda 13-14, o'rdaklarda 14-15, g'ozlarda 17-18, strauslarda 18-20, oq qushlarda 23-25 ta bo'ladi.

Yelka o'simtasi kuchsiz rivojlangan, lekin ventral tarog'i umurtqalar tanasida aniq bo'ladi. Ko'ndalang o'simtasida qobirg'a rudimentlari bo'lib, ularning uchi orqaga yo'nalgan.

Ko'ndalang teshik – foramen transversocria hammasi birlashib kanal hosil qiladi, bundan arteriya, vena va simpatik nervlarning bo'yin bo'limi o'tadi.

Har bir umurtqalar tanasi bir-biri bilan egarsimon bo'g'im hosil qilib birikkanligi uchun bo'yin umurtqalari oson yoziladi va bukiladi, o'ngga, chapga oson buriladi.

Oldingi ikkita bo'g'im (atlant, epistrofeyda) hatto aylana harakat qilishi ham mumkin. Ensa suyagining bo'g'im bhd'o'ngligi o'mida bitta yumaloq o'simta bo'lib, bo'g'imni erkin harakatlantiradi. Bunday engil harakat: yurish, uchishda, oziq topishda, himoya qilish va patlarini tozalashda katta ahamiyatga ega.

Ko'krak bo'limi tovuqlarda 7 ta, o'rdaklarda 9 ta umurtqadan iborat bo'lib, I va II umurtqa oralig'i egarsimon bo'g'imli. II va V ko'krak umurtqalari bir-biriga qo'shilib, suyaksimon o'simalari birlashib umumiy qirra hosil qiladi, VI ko'krak umurtqasi va V, VII umurtqalar bilan harakatchan birikkan. VII ko'krak umurtqasi I bel umurtqasi bilan birikib ketgan. Qovurg'alarning birinchi uchasi va oxirgisi to'sh suyagiga etmaganligi uchun asternal va qolganlari sternal deyiladi. Qovurg'aning yuqori qismi vertebral, pastki qismi sternal nomi bilan atalib, vertebral qismining yuqori orqa tomonida ilmoqsimon o'simta bo'lib qo'shni qovurg'aga birikadi. Qovurg'alar kaudal tomonga o'sib boradi va konus shakliga kiradi.

To'sh suyagi plastinkasimon bo'lib, yaxshi rivojlangan. To'sh suyagi ko'krak qafasining pastki qismida joylashib, ichki yuzasi qayrilgan, tashqi yuzasi qavariq bo'ladi. Uning pastki qismida kuchli taroq (carina) hosil qiladi. Tovuvlarda to'sh suyak kesigi uchburchak shaklda, chegarasida yonbosh o'simta, yonida do'ngligi bor. To'sh suyagining oldingi yonbosh tomonida o'ng va chap bo'g'im yuzasi bo'lib, u karakoid suyakka birikadi.

Ko'krak qafasi parrandalarda konussimon bo'lib, orqa tomonga kengaygan. To'sh suyakka birikadigan qovurg'a tog'aylari yo'q, faqat ilmoqsimon o'simalari orqali juda mustahkam birlashadi.

Bel-dumg'aza bo'limi bir-biriga chambarchas birikkan, soni 11-14 tagacha, umurtqalar birlashib bel-dumg'aza suyak hosil qiladi. Bu umurtqalar tos kamarining yonbosh suyagiga birikkan bo'lib, segmentlari pastki tomondan ko'rinadi.

Dum umurtqalari –tovuqlarda 5 ta, o'rdak va g'ozlarda 7 ta harakatchan birikib lemex shaklida yuqoriga ko'tarilgan bo'ladi. Dum umurtqasi oxiriga dum suyagi bilan birikkan. Unga dum parlari tutashib turadi. Bu parlar har tomonga uchishni boshqaradi.

Bosh suyak. Parrandalarda kichik va engil miya bo'g'imi suyaklari bir-biriga sezilarsiz qo'shilib ketgan, o'rdak va g'ozlar jo'jasining ensa

oblastida ikkita miya buloqlari aniq ko'riniqturadi. Miya bo'lim suyaklariga: ensa, ponasimon, tepa, chakka, peshona, ko'z yoshi, panjarasimon suyaklar kiradi.

Yuz bo'limi suyaklari miya bo'limidan anchagina kichik, lekin murakkab tuzilgan bo'ladi. U tumshuq osti va tumshuq usti qismlarga bo'linadi. Tumshuq usti qismi miya bo'limi suyaklari bilan 3 ta suyakcha orqali birlashadi:

1) kvadrat suyak - to'rtta bo'g'im yuzasi bilan chakka, qanotsimon, kvadrat yonoq va pastki jag' suyaklariga birlashadi;

2) juft tanglay suyagi xoana bilan chegaralanib, yuqorigi jag' va qanotsimon suyak bilan qo'shiladi.

3) qanotsimon suyak tanglay, ponasimon va kvadrat suyaklar bilan harakatchan birikadi. Undan juft: yuqorigi - burun yoki peshona, pastkisi - jag' o'simtasi chiqadi.

Yuqorigi tumshuqda kesuvchi suyak eng yaxshi rivojlangan, tishlari yo'qligi sababdan yuqorigi jag' suyagi rivojlanmay qolgan. U yuqorigi tumshuqni hosil qilishda qatnashadi.

Burun suyagi yuqori tumshuqda joylashib, orqa qismida teshik hosil qiladi. Burun bo'shlig'i tor bo'lib, burun to'sqichi orqali bo'linib turadi. Tumshuq usti qismi serharakatchan, doimo miya bo'lim suyaklari tomon ko'tarilib-tushib turadi. Chunki uni kesuvchi suyakni burun o'simtasi va burun suyagining pardasi harakatga keltiradi.

Tanglay suyagi harakatchan bo'lib, qattiq tanglay asosini hosil qilib, dimoq, yuqorigi jag' va qanotsimon suyaklarga qo'shilishib turadi.

Qanotsimon suyak oldingi tomoni bilan bo'g'im orqali tanglay suyagining keyingi tomoniga va ponasimon suyak bilan birlashgan keyingi tomoni bilan bo'g'im orqali kvadrat suyak bilan birikadi.

Yonoq yoyi uzun suyakchadan iborat bo'lib, u ikki qismga bo'linadi: oldingi yonoq suyak, orqa qismi - yonoq kvadrat suyak.

Kvadrat suyak to'rtburchak shaklda bo'lib, to'rtta o'simtaga ega bo'ladi. Shundan bittasi muskul va qolgan 3 tasi esa bo'g'im o'simtasi hisoblanib, qanotsimon, pastki jag', chakka va kvadrat yonoq suyaklari bilan birikadi. Tumshuq osti suyagi pastki jag'ni hosil qiladi va 6 ta suyak qo'shilishidan kelib chiqadi. Shundan oldingi qismida - tish suyak va orqa qismida bog'lovchi suyak bo'lib, ularning oralig'ida joylashadi.

Til osti suyak tana va bir juft shoxchalardan iborat bo'lib 2-3 ta bo'g'im mavjuddir. Tanasini oldingi qismida, tilni ichki suyagi bo'lib, tilni ildizida joylashadi va orqa qismida toj (kil) suyak joylashib u kekirdakgacha etib boradi.

Oyoq suyaklari. Oyoq suyaklaridan kamar suyaklari tuzilishida juda katta farq borligini ko'ramiz. Yelka kamar suyaklrida reptiyalarnikiga o'xshash uchta: kurak, o'mrov va korakoid suyak bor.

Kurak suyagi uzun plastinka shaklida bo'lib, umurtqalar yonida joylashadi. Uning oldingi qismi yelka, o'mrov va korakoid suyaklar bilan birlashadi. Kurak tog'ayi bo'lmaydi.

Korakoid suyak parrandalar yelka kamar suyaklarining eng yaxshi rivojlangani hisoblanadi. U yuqori tomondan yelka, kurak suyaklari bilan mahkam bog'langan.

O'mrov suyagi juft suyak bo'lib pastki tomondan bir-biri bilan birlashib ayrim hosil qiladi, u yuqoridan yelka, korakoid va kurak suyaklari bilan birlashadi.

Tos kamar suyaklaridagi farq shundan iboratki, o'tirg'ich va qovuq suyaklarining pastki qismi ochiq qolgan, bu esa urg'ochilari tuxum qo'yishida (tug'ishida) katta ahamiyatga ega. Qolgan tos suyaklari aniq tuzilgan bo'ladi. Qovuq va o'tirg'ich suyaklari o'ng va chap tomondan qo'shilmagan, tosning ko'p qismi umurtqa pog'onasi bilan birlashib ketgan.

Yonbosh suyagi juda katta plastinkasimon suyak bo'lib, bel-dumg'aza suyagiga tutashib ketadi. O'tirg'ich suyagi yonbosh suyakning davomi hisoblanib, bel-dumg'aza suyagiga qo'shiladida, tos bo'shlig'ining qopqog'i shaklida joylashadi. Uning ventral yuzasida buyrak joylashadi. Yonbosh va o'tirg'ich suyaklari o'rtasida oval shaklda o'tirg'ich teshigi bo'ladi.

Qovuq suyagi uzun lentasimon bo'libi, o'tirg'ich suyakning pastki tomonida joylashadi. O'tirg'ich va qovuq suyaklari o'rtasida uzun va tor yopqich teshik bo'ladi.

Oldingi oyoq yoki qanotning erkin suyaklaridan barmoq suyaklari keskin o'zgargan. Yelka suyagi yaxshi rivojlangan medial – proksimal yuzasida havo teshigi bo'lib, u orqali havo bilan to'lib turadi. Bu suyakning boshi oval shaklda, distal qismida bo'g'im yuzalari bo'lib, unga bilak va tirsak suyaklari birlashadi.

Yelka oldi suyaklari. Tirsak suyagi ancha yaxshi rivojlangan, bilak suyagi *yupqa* va to'g'ri bo'ladi, suyaklararo bo'shliq bor.

Bilak suyagida ikkita uzun suyak bo'lib, bilak suyagining bilakuzuk suyagi oraliq suyakka, tirsak suyagining bilakuzuk suyagi va qo'shimcha suyakka yopishgan bo'ladi. Distal qator suyakchalari kaft suyagiga qo'shilib ketgan bo'ladi.

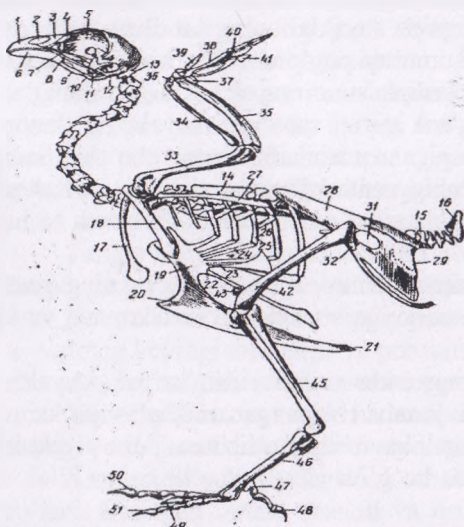
Kaft suyagi kaftda uchta (2, 3, 4) suyak bo'lib, hammasi bir-biriga qo'shilgan. 3 va 4-kaft suyaklari oralig'ida bo'shliq bo'ladi. Barmoq suyaklari qisqarib ketgan, faqat III barmoqda ikkita falanga suyaklari bo'ladi. II – IV barmoqlarda esa bittadan falanga bo'ladi.

Keyingi oyoqning erkin suyaklaridan son suyagi qisqa va bir oz egilgan, yuqori qismida boshi va bitta do'mbog'i bo'ladi. Distal qismida esa plantar joylashgan to'pig'i va ayuqori yuzasida tizza kosasi joylashishi uchun g'altagi bo'ladi.

Katta boldir suyagi yaxshi rivojlangan bo'lib, uning pastki qismiga tovon suyagi birlashib, katta boldir tovon suyagini hosil qiladi. Kichik boldir suyagi suyagi qisqarib, juda ingichka bigiz shaklida katta boldir suyagiga qo'shilib ketadi.

Tovon suyaklari alohida bo'lmaydi. Boldirdan keyin keladigan suyak tovon – uzangilik suyagi yoki sevka deyiladi. U suyak yaxshi rivojlangan bo'lib, 2, 3, 4-suyaklari birlashib ketgan bo'ladi.

Sevkaning pastki tomonida uchta bo'g'im yuzasi bo'lib, unga II, III, IV barmoqlar birlashadi. Parrandalarning to'rtta barmog'i bo'ladi (168-rasm).



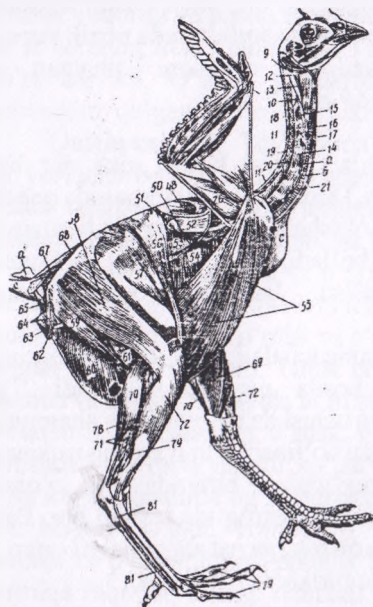
168-rasm. Tovuq skeleti 1-kesuvchi suyak, 2-burun bo'shlig'i, 3-burun suyagi, 4-ko'z yoshi suyagi, 5-panjarasimon suyakning perpendikulyar plastinkasi, 6-tish suyagi, 7-tanglay suyagi, 8-kvadrat yonoq suyagi, 9-qanotsimon suyak, 10-kvadrat suyak, 11-bo'g'im suyagi, 12-nog'orasimon bo'shliq, 13-atlant, 14-ko'krak umurtqasi, 15-dum umurtqalari, 16-pigostil, 17-umrov suyagi, 18-karakoid suyak, 19-to'sh suyagi, 20-to'sh suyagi tarog'i, 21-22-23-o'rta yonbosh qovurg'a o'simalari, 24-25-ko'krak va umurtqa bo'lim qovurg'alari, 26-ilmoqsimon o'simta, 27-kurak suyagi, 28-yanbosh suyagi, 29-o'tirg'ich suyagi, 30-qov suyagi, 31-

quymich teshigi, 32-yopilg'ich teshik, 33-elka suyagi, 34-bilak suyagi, 35-tirsak suyagi, 36-37-tirsak-bilakning bilaguzuk suyagi, 38-III kaft suyagi, 39-40-41-3-4-barmoq suyagi, 42-son suyagi, 43-tizza qopqog'i, 44-45-kichik va katta boldir suyagi, 46-uzangilik suyagi, 47-1-uzangilik suyagi, 48-1-barmoq, 49-50-51-2-3 va 4-barmoq suyagi.

Broyler jo'jalar erkin oyoq suyaklari chiziqli o'lchamlari va og'irliklarining mutloq ko'rsatkichlari postnatal ontogenezning dastlabki kunidan 14-kunigacha ortishi, keyingi yoshlarda ushbu jarayonni katta og'ishlarsiz davom etishi, 14-kundan keyingi bosqichlarda probiotik

berilgan jo'jalarda nazorat guruhdagilarga nisbatan yuqori bo'lishi, 14-kungacha stilopodiy suyaklarining dorsal, palmar va plantar kompakt moddasi qalinligini jadal ortishi, 28-kunidan kamayishi, proksimal va distal epifiz qalinlashib borishi, 35 kunlikda esa eng yuqori ko'rsatkichni namoyon qilishi hamda bu jarayon probiotik qabul qilgan jo'jalarda jadal kechishi aniqlangan (Sh.Doniyorov, N.Dilmurodov).

Skelet muskullari. Parrandalarning skelet muskullari har xil rangda: uchmaydigan va kam uchadiganlarniki oqish-qizg'ish, uchadiganlarniki qoramtir-qizil bo'ladi.



169-rasm. Tovuqning muskullari

9-boshning plastinkasimon muskuli 10-boshning lateral to'g'ri muskuli 11-bo'yinning ikki qorinli muskuli 12-kekirdak jag* muskuli 13-boshning ventral to'g'ri katta muskuli 14-ko'ndalang oraliq muskullari 15-bo'yinni bukuvchi qisqa muskul 16-to'sh-9-kekirdak muskuli 17-to'sh-til osti muskuli 18-bo'yinni yozuvchi uzun muskuli 19-bo'yinni qaytaruvchi muskuli 20-elka-bo'yin dorsal muskuli 21-bo'yinning uzun muskuli 26-tumshuqsimon uzun muskuli 48-dorsal keng muskuli 50-qanot burma muskuli 52-kurak usti muskuli 53-ventral tishsimon muskul 54-qorinning tashqi qiyshiq muskuli 55-to'shning kata muskuli 56-tikuvchi muskul 57-sonning keng fassiyani taranglovchi muskuli 58-sonning ikki boshli muskuli 59-yarim chandir muskul 60-qorinning tashqi qiyshiq muskuli 61-sonning ikki boshli

muskuli 62-anusni ko'taruvchi muskul 63-anusni siquvchi muskuli 64-dumqov muskuli 65-dumquymich muskuli 67-68-dumni ko'taruvchi muskullar 69-70-boldir muskullari 71-uchinchi barmoqning bukuvchi uzun muskuli 72-kichik bolder va tovonning uzun muskuli 78-katta barmoqni bukuvchi muskul 79-barmoqni bukuvchi chuqur muskuli 81-to'rtinchi barmoqni uzatuvchi muskul a-kekirdak c-timus bezi d-qopchiq bezi e-qopchiq.

Teri muskullari yaxshi rivojlangan. Ayniqsa qanot parlarini harakatga solishda ular katta ahamiyatga ega. Ular gavda va bo'g'imdan tashqari, ensa va peshona sohasida ham bo'ladi, yuz muskullari yo'q.

Jag'ning chaynash muskullari sut emizuvchilarnikiga qaraganda ancha differensiallashgan bo'ladi. Yuqorigi tumshuqni ko'taruvchi va tushiruvchi muskullar bor, chaynash muskullaridan tashqari, kvadrat,

ponasimon jag' muskullari, kvadrat suyakni ko'taruvchi muskullar ham bo'ladi. Til osti muskuli yo'q, tilni til osti suyagini harakatlantiruvchi muskullar harakatga keltiradi.

Tana muskullari juda nozik, ko'krak va bel dumg'aza bo'limi kam harakatchan bo'lganligi uchun dorsal muskullari juda kam rivojlangan, faqat bo'yin muskullari yaxshi rivojlangan bo'ladi.

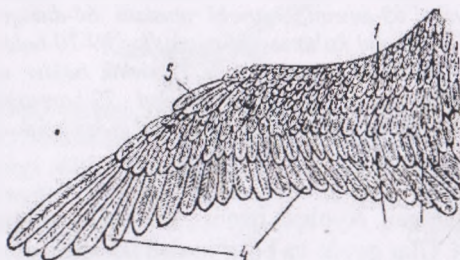
Ko'krak devori muskullaridan qovurg'aning ichki va tashqi muskullari, qovurg'ani ko'taruvchi ko'ndalang to'sh va narvonsimon muskullari bo'lib, ko'krak qafasini harakatga keltiradi va nafas olishda qatnashadi. Diafragma kuchsiz rivojlangan bo'lib, faqat pastki tomonida pay burmalar shaklida bo'ladi. Qorin devori muskullari juda nozik yupqa.

Keyingi oyoq muskullari tuzilishi va soni jihatdan sut emizuvchilarnikiga o'xshash bo'ladi. (169-rasm).

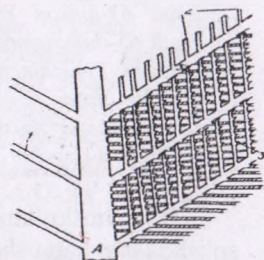
Teri qoplami.

Parrandalarning terisi uch qavatdan iborat bo'lib, usti par bilan qoplangan, ter va yog' bezlari bo'lmaydi. Dumining ustki tomonida qopchiq bezi joylashadi. U xuddi yog' bezlariga o'xshash, ayniqsa u suvda suzuvchi parrandalarda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tovuqlarda no'xatdek, o'rdaklarda o'rmon yong'og'idek bo'ladi. Bu bezlar sekreti parlari yog'lashda katta ahamiyatga ega.

Parrandalarning tumshug'i oyoq tangachalari, pixi, toji, qulog'ining sirg'asimon bo'lmalari va pat-pari hosila organlariga kiradi. Tana temperaturasini doim birday saqlashda va uchishda pat-par katta ahamiyatga ega. Pat tuzilishiga qarab bir necha qismga bo'linadi. Pat o'qining ustki uzun qismi tanasi deyiladi, unga pat elpig'ichlari birikadi. Pat o'qining elpig'ichsiz pastki qismi uchi deyilib, uning pastrog'ida teshigi bor. Patlar birlashadigan o'q bo'lib, undan yonbosh qismlarga pat shoxchalari - rami va nurlar o'tib, ular ilmoqchalari yordamida birikadi (170-rasm).



170-rasm. Qanot 1-2-3-kontur patlar, 4-qoquvchi patlar, 5-qanotcha pat.



171-rasm. Patning tuzilishi a-o'q, 1-shoxchalar, 2-nursimon qismi, 3-ilmoqchalar.

Qoplovchi par lar, ular qanot uchlarida va orqa tomonda joylashadi.

Parrandalar dumidagi patlar rul vazifasini bajaradi. Qoplovchi parlar tananing hamma joyida bir xil emas, parli qismi va parsiz qismi bo'ladi.

Suvda suzib yuruvchi parrandalarning barmoqlari orasida teri pardasi hosil bo'lib, u suvda yaxshi suzishga yordam beradi. **Hazm organlari.**

Parrandalarning hazm qilish organlari tuzilishi jihatidan sut emizuvchilarnikidan birmuncha farq qilsa ham ko'pchilik qismi o'xshash bo'lib, to'rt muhim bo'limga bo'lingan.

Og'iz-tomoq bo'limi tuzilishiga ko'ra quyidagicha farq qiladi. Lablar o'mida yuqorigi va pastki tumshuq bo'ladi. Milk, lunj, tishlar yo'q. Tomoq og'iz bo'shlig'idan ajralmaydi. Tumshug' ovqat qabul qilish xususiyatiga ko'ra har xil. O'rdak, g'ozlarning tumshug'i yaltiroq va mum bilan qoplangan, qolgan parrandalarniki o'tkir bo'ladi.

Qattiq tanglay. Tovuqlarda shunisi xarakterliki, o'rta *sagital* qismda tor yoriqcha bo'lib, unda ko'ndalang joylashgan 5 qator so'rg'ichlar bor. Qattiq tanglayning oldingi tomoniga jag' so'lak bezi, yonbosh tomoniga medial va yonbosh tanglay so'lak bezlari.

Til tovuqlarda kalta va o'tkir, o'rdak va g'ozlarda uzun va yumaloq bo'ladi. Tilning ildizi asosidagi ichki suyakka birikadi. Tilning ustki yuzasi qattiq, muguzlashgan, o'rdak va g'ozlarda yumshoqroq, o'rtasida uzunasiga ketgan ariqchali bo'ladi. Tilida ta'm bilish so'rg'ichlari yo'q, lekin uning asosida va qattiq tanglayida ta'm bilish tanachalari bor. Ipsimon so'rg'ichlar tovuqlarda ko'ngdalang, o'rdak, g'ozlarda yon tomonda joylashib, ovqatni yutishda katta rol o'ynaydi, so'lak bezlari g'ozlarda yo'q, tovuqlarda tilning o'rta keyingi qismida og'iz burchagida bezlari va oldingi ham keyingi jag' osti bezlari bo'ladi. Tomoq og'iz bo'shlig'ining davomi bo'lib, shilliq pardasi ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Tomoqning o'rta sagital qismiga hiqildoq teshigi ochiladi. Uni halqasimon-cho'michsimon tog'ay bezlari o'rab turadi. Tomoqning pastki devori tilning asosidan boshlanib, qizilo'ngachga boradi, tovuqlarda hiqildoq so'rg'ichlari yaxshi rivojlangan. Xoananing orqa qismiga eshitish naychasi ochiladi va shu joyda tomoq bodom bezi va tomoq bezi joylashadi. Ularning yo'li tomoq yuzasiga yoki eshitish naychasiga ochiladi.

Oldingi bo'limga qizilo'ngach, jig'ildon va ikki kamerali oshqozon kiradi.

Qizilo'ngachning devori yupqa, shilliq pardasi ko'p qavatli epiteliy biln qoplangan bo'lib, uzunasiga joylashgan burmalari bor. Tovuqlar muskuli 3 qavatdan: tashqi – uzunasiga ichki va oraliq aylana qavatlardan tuzilgan. O'rdak, g'ozlarda tashqi uzunasiga joylashgan qavat bo'lmaydi. Qizilo'ngach ko'krakka kirishdan oldin jig'ildonni hosil qiladi. U donxo'r parrandalarda juda yaxshi rivojlangan, o'rdak va g'ozlarda haqiqiy jig'ildon

bo'lmasdan, urchuqsimon kengayish hosil qilgan. Jig'ildonning shilliq pardasida bezlar ko'p bo'lib, ular ajratgan suyuqlik yordamida ovqat shishib, tez eziladi. Qizilo'ngach qorin qismining shilliq pardasida limfatik follikullar to'planib, qizilo'ngach bodomini hosil qiladi va shu erda shilliq bezlari ham bo'ladi.

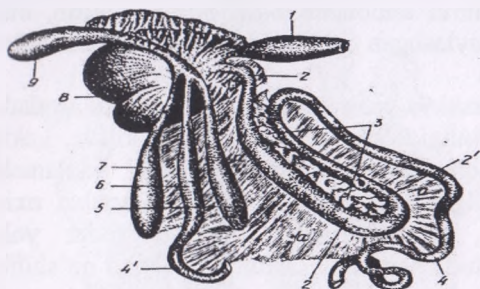
Me'da. Parrandalarning oshqozoni bezli va muskulli qismlarga bo'linadi. Bezli me'da qizilo'ngachning bir oz kengaygan qismi bo'lib, jigar bo'lakchalari oralig'ida joylashadi, devori qalin, sermuskul, oshqozonga o'tish joyi bir oz toraygan, devorida bezlar ko'p bo'lib, sekret ishlab chiqaradi, ular ovqat moddalar hazm bo'lishida qatnashadi. Donxo'r parrandalarda me'da yaxshi rivojlangan, yovvoyilarda esa aksincha bo'ladi. Muskulli me'da donxo'rlarda juda kuchli, yirtqichlarda kuchsiz rivojlangan bo'lib, ichki shilliq pardasi qattiq kutikulaga aylangan, chunki u har xil qattiq narsalarni hazm qilishga moslashgan bo'ladi. O'rdak va g'ozlar muskulli oshqozonning kutikulasi nozikroq bo'ladi. Ular o'nikki barmoq ichakka ochiladigan joyda so'rg'ichli qismi bor.

Ingichka bo'limi sut emizuvchilarnikiga o'xshab, o'nikki barmoq, och va yonbosh ichaklardan iborat. O'nikki barmoq ichak uzun tugunsimon bo'lib, unga oshqozon osti bezi birikib turadi. Och va yonbosh ichaklar havo xaltachalari oralig'ida joylashib, ichak pardasiga osilib turadi.

Me'da osti bezi tovuqlarda 2-3 ta, o'rdak-g'ozlarda 2 ta yo'lli bo'lib, o'nikki barmoq ichakning oxiriga ochiladi. Ko'pchilik parrandalarda o'ng bo'lagida o't xaltachasi bo'lib, chap bo'lagida alohida jigar yo'li bor. O'ng bo'lagining yo'li o't xaltachasiga boradi. Keyingi bo'lagining o't yo'li o'nikki barmoq ichakka ochiladi. Bu ichaklarning shilliq qavatida 2 xil protsess – bezlarning suyuqlik ajratish va so'rilish protsesslari boradi.

Yo'g'on ichaklar ikkita ko'richak bilan to'g'ri ichakdan iborat. Ko'richak uchlari bilan oldinga qaragan bo'ladi, to'g'ri ichak kloakaga ochiladi. To'g'ri ichak kloakadan sfinkterlar bilan chegaralanib turadi. Shilliq pardasida limfoid to'plamlari bo'ladi, ichak devori silliq va ko'ndalang –targ'il muskulli.

Kloaka ichaklarning oxiri hisoblanib, halqasimon ikkita burma yordamida uch qismga bo'linadi: oldingi, o'rtadagi va oxirgi. Oldingi bo'limga to'g'ri ichak, o'rtadagi bo'limga siydik va urug' yo'li ochiladi. Oxirgisi anal teshigi bilan tugaydi. Oxirgi bo'limning oqori qismida bo'rtik-fabritsiev xaltachasi bo'ladi. Katta yoshli parrandalarda u yo'qonlib ketadi. Ichaklarning uzunligi har xil: tovuqlarda 160-170 sm, tanasi uzunligidan 6 marta ortiq, o'rdak, g'ozlarda 4-6 marta, yovvoyi qushlarda kaltaroq (tanasidan 1,5-2 baravar uzun) bo'ladi (172-rasm).



172-rasm . Tovuq oshqozon va ichagining tuzilishi.

1-bezli oshqozon, 2-2'-o'n ikki barmoq ichak, 3-oshqozon osti bezi, 4-4'-ingichka bo'lim ichaklar, 5-7-ko'r ichak, 6-yonbosh ichak, 8-muskulli oshqozon, 9-to'g'ri ichak, a-ichak pardasi va paylari.

Nafas olish organlari

Parrandalarning nafas olish organlari sut emizuvchilarnikidan quyidagilar bilan farq qilad: 1) burun bo'shlig'i kichik va tor; 2) tovuq hiqildog'i; 3) kichik o'pkasi va unda qo'shimcha havo xaltachalari bo'ladi.

Burun bo'shlig'i burun to'sig'i bilan o'ng va chap qismga bo'lingan. Tovuqlarda teshik atrofi cho'tkasimon pat bilan qoplangan bo'lib, kirishda burun klapani bor, atrofi mumsimon modda bilan qoplangan. O'rdak va g'ozlarda burun teshigi burun to'sig'ining oldirog'ida joylashgan. Burun bo'shlig'ining har bir bo'limida uchtdan burun chig'anog'i bo'ladi. Panjarasimon suyak labirintlari bo'lmaydi. Hid bilish apparati kuchsiz rivojlangan. Peshana suyagining medial yuzasida ko'z burchagiga yaqin joyda burun bezining paketi bo'lib, uning yo'li burun bo'shlig'iga ochiladi. O'rdak va g'ozlarning burun teshigi ochiq bo'ladi.

Hiqildoq ustki va pastki bo'ladi. Ustki hiqildoq yoriqsimon teshik shaklida bo'lib, tomoq tagida joylashgan, shilliq qavati tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan, ovoz apparati yo'q. Hiqildoq cho'michsimon va halqasimon tog'aylardan tuzilgan, hiqildoq usti va qalqonsimon tog'ayi yo'q. Halqasimon tog'ayi bir nechta plastinkadan iborat bo'lib, oldinroq suyaklashadi. Kekirdakning uzunligi qushlar bo'yinning uzunligiga bog'liq, u serharakat ikki juft muskul yordamida harakatlanadi. O'rdak va g'ozlarning qarilarida kekirdak halqalari suyaklashgan bo'ladi. Shilliq pardasi bezlarga boy. Ko'krakka yaqin joyda bifurkatsiya yaqinida ovoz apparati – pastki sayroqi hiqildoq joylashadi. U kekirdakning qalinlashgan halqasi bo'lib nog'ora va ko'prikkhadan iborat. Nog'orasimon parda ovoz paylari o'mida xizmat qiladi. Sayroqi qushlarda unga yordamlashuvchi maxsus muskul ham bo'ladi. Erkak o'rdaklar kekirdagining chap qismida nog'orasimon pufak bo'lib, u ovozning jaranglashiga yordamlashadi.

O'pka o'ng va chap qismga bo'linadi, dorsal yuzasi *notekis*, ventral yuzasi rudiment holdagi diafragmagacha etadi. Qushlarning o'pkasi juda kichik, ochiq qizil rangli, umurtqa pog'onasiga yopishgan bo'lib, I qovurg'adan to buyrakkacha etib boradi. Umuman bronxlar quyidagicha

bo'lingan: har bir o'pkaga ventral tomondan bosh bronxlar kirib, ular o'pkaning chetki tomonida joylashgan juft qorin havo xaltachalariga ochiladi.

Bosh bronxdan 2 qator dorsal va ventral ikkilamchi bronxlar ajraladi. Ikkilamchi bronxlarning ko'pchiligi o'pka parenximasida qoladi. Lekin uchtasi har xil, bir o'pkadan chiqib, havo xaltachalariga boradi. Ikkilamchi bronxlardan o'pka ichida tarqalganlariga ichki yoki endobronxlar, oxiri bilan o'pkaning tashqarisiga chiquvchilarga tashqi bronxlar yoki ektobronxlar deyiladi. O'pka ichida hamma ikkilamchi bronxlar qo'shilib, mayda parabronxlar hosil qiladi. Bronxlarning shoxlashnishida ko'p sonli anastomozlar hosil bo'ladi.

Bosh bronxlarning har qaysisiga juft qorin havo xaltachalari ochiladi. Bosh bronxlarning dorsal –tashqi, ventral – ichki bronxlari biri havo xaltasidan, ikkinchisi o'pkadan chiqib, bir-biriga qo'shilib o'pkaning nafas olish uchastkasida joylashadi.

O'pka bronxlarining shilliq pardasi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan. Hamma havo xaltachalarining kirish teshigi yonida chiqish teshigi ham bo'ladi. Havo qabul qiluvchi bronxlarda klapan bo'lib, havo olishda yopiladi va chiqarishda ochilib havoni chiqaradi. Parrandalarda bitta toq va 4 ta juft havo xaltachasi bo'ladi.

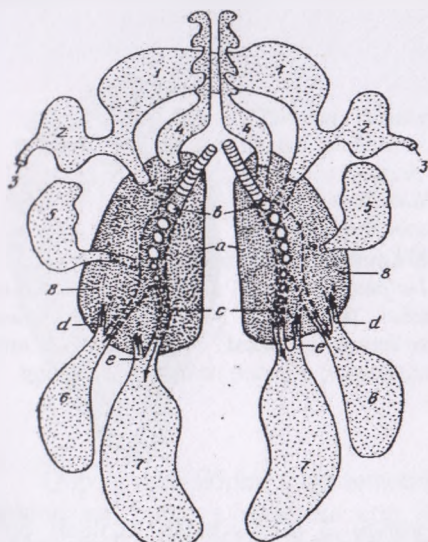
Juft bo'yin havo xaltachasi kekirdak bilan qizilo'ngachning tagida joylashadi, u bo'yin, ko'krak umurtqalariga va qovurg'alarga havo beradi.

Juft ko'krak oldi xaltachalari o'pkaning tagida joylashadi va oxirgi qobirg'agacha etib boradi.

Juft ko'krak orqa xaltachalari jigar, oshqozon, ichaklarga yopishib joylashadi.

Juft qorin xaltachalari qorin bo'shlig'ining orqaroq tomonida, ichaklar ustida joylashadi. U bel, dumg'aza tos va son suyaklarini havo bilan to'ldiradi.

O'mrovaro toq xaltacha ko'krak ichki va tashqi qismlarga bo'linadi. Ichki qismi yurakni o'rab turadi, tashqi qismi bir nechta bo'rtliqli bo'lib, yelka suyagi bilan qo'shilgan. Qushlarning o'mrovaro xaltachasi qushlarning uchishida juda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Chunki ular nafas olganda ham, chiqarganda ham doim o'pkani havo bilan ta'minlaydi. Shuning natijasida organizmda moddalar almashinuvchi normal bo'lib, tana temperaturasini oshiradi. Suvda suzuvchi qushlar havo xaltachalari yordamida suv ostida bir qancha vaqt turib, ovqat izlashi mumkin. Uchish vaqtida tanani engillashtirish bilan bir qatorda, tanani doim sovutish uchun ham xizmat qiladi. Chunki parrandalarning ter bezlari bo'lmaydi (173-rasm).



173-rasm. Parranda o'pkasi va havo xaltasining tuzilishi

1-o'mrov aro xalta, 2-qo'ltiq osti bo'rtmalari, 3-yelka suyakka kirish yo'li, 4-bo'yin xaltalari, 5-ko'krak oldi xaltalari, 7-qorin xaltalari, 8-o'pka, a-o'pkaning medial cheti.

Siydik ayirish organlari.

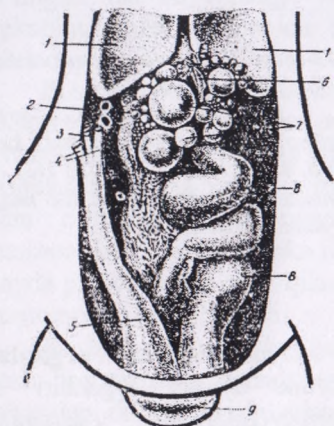
Siydik ayirish organlari sut emizuvchilarnikiga qaraganda oddiyroq tuzilgan. Buyraklari qoramtir qizil rangga ega bo'lib,

yumshoq, uzunchoqroq shaklda. Buyragi 3 bo'limga: oldingi, o'rta va keyingi bo'limga bo'linib, ular bel-dumg'aza hamda yonbosh suyaklarining ventral bukiga yuzasiga yopishib turadi. Buyraklardagi siydik ayiruvchi va o'tkazuvchi zonalarini chegaralash qiyin, ularning ventral qismidagi qisqa kanalchalar birlashib, siydik yo'lini hosil qiladi. Siydik pufagi yo'q, siydik yo'li kloakaning o'rta qismi ochiladi.

Ko'payish organlari. Ko'payish organlari sut emizuvchilarnikiga o'xshash, biroq oddiyroq tuzilgan. Urg'ochilik ko'payish organlaridan chap tuxumdon rivojlangan, o'ng tuxumdon esa qurib yo'qolib ketgan. Chap huyrak oldingi tomonda seroz pardaga osilib turadi. Jinsiy uyg'onish davrida tuxum hujayralar sariq moddaga boyib, sariq rangga kiradi. Tuxumdon qon tomirlariga juda boy bo'ladi. Tuxumdonida etilgan tuxum navbatma-navbat tuxum yo'liga o'tib turadi (174-rasm).

Parrandalarning chap tuxum yo'li rivojlangan, bir qancha burmalar shaklida tuzilgan bo'lib, 5 bo'limdan: voronka, oqsilli qism, bo'yinchasi, bachadon va qindan iborat. Shu bo'limlarda tuxum pardalari shakllanadi.

Tuxum yo'lining boshlanish qismi yupqa devorli voronkaga o'xshaganligi uchun voronka deyilib, uzunligi 4 sm, ichi tebranuvchi epiteliy bilan qoplangan, shu joyda tuxum hujayra urug'lanadi. Voronka hosil qismga o'tadi, u 36 sm gacha uzunlikda bo'ladi. Oqsillantiruvchi qism torayib bo'yincha hosil qiladi, uning uzunligi 5 sm gacha etadi. Shu qismlarda tuxum qalin oqsil qavatga o'raladi va yupqa tuxum pufagi (parda) hosil bo'ladi. Oqsil parda qavati spiralsimon 2 ta (tasmaga o'xshash) gradikalar hosil qilib, ular tuxumning o'tmas va o'tkir qismlariga boradi.



*174-rasm. Tovuqning ko'payish organlari
1-o'pka, 2-buyrak, 3-yonbosh ichak, 4-ko'r
ichak (kesilgani), 5-to'g'ri ichak, 6-tuxum
yo'lining voronkasi, 7-tuxumdondagi tuxum
xujayralar, 8-tuxum yo'li, 9-kloak teshigi.*

Tuxum po'chog'i pardasi yupqa 2 ta pardadan tuzilgan bo'lib, tuxumning o'tmas tomonida bir-biridan ajraladi va havo kamerasi hosil bo'ladi. Tuxumdon bo'yinchasidan keyin devori anchagina qalin, uzunligi 6-7 sm keladigan, keng bachadon (tuxum etiladi) keladi. U yerda teshikchalari ko'p ohaksimon qattiq po'choq hosil bo'ladi. U pigmentlashgan bo'ladi. Tuxumdonning eng oxirgi qismi – 8-10 sm uzunlikdagi tuxumdan qini bo'lib, undan tayyor tuxum kloakaning o'rta bo'limiga ochiladi. U yerda tuxum hech qanday o'zgarmaydi.

Xo'roz va o'rdaklarning urug' yo'li kloakaga ochilishdan oldin kengayadi. Parrandalarda qo'shimcha jinsiy bezlar bo'lmaydi. Jinsiy a'zo – ko'pchilik parrandalarda yo'qolib ketgan, o'rdak, tuyaqush, sesarka va g'ozlarda bo'ladi.

G'ozlarda kovak tana limfa suyuqligi bilan to'lgan bo'ladi.

Qon – limfa aylanish organlari.

Yurak parrandalarda ham sut emizuvchilarnikiga o'xshash 4 kamerali bo'ladi. Yurakning asosi oldinga yuqoriga qaragan, uchi jigar bo'laklarigacha etib boradi. Yurakning o'ng qorinchasida so'rg'ichsimon muskullar bo'lmaydi. O'ng atrioventrikulyar teshik yoriqsimon bo'lib, 2 ta plastinkasimon muskul bilan qoplangan. Bu plantinkalar klapan vazifasini bajaradi. Aorta yoyining o'ng tomondagisi yaxshi rivojlangan bo'lib, qorin aortasi, o'ng va chap tashqi yonbosh arteriyalarni, 2 ta o'ng va chap qo'ymich va o'rta dumg'aza arteriyalarini hosil qiladi. Quymich arteriyasi butun oyoqni arteriya qoni bilan ta'minlaydi. Ikkita oldingi kovak venalarga har bir tomondan bo'yinturuq va o'mrov osti venasi quyiladi. Keyingi kovak vena qisqaroq bo'lib, unga ikki umumiy yonbosh tok qorin devori va jigar venalari quyiladi (175-rasm)..



175-rasm. Yurakning dorsal tomondan ko'rinishi

a-chap qorincha, b-o'ng qorincha (ochilgan), c-klapan, d-qorin aro to'sqich, e-chap yurak oldi bo'lmasi, f-o'pka venasi, d-o'ng yurak oldi bo'lmasi, h-oldingi o'ng kovak vena, l-keyingi kovak vena, k-chap lodingi kovak vena, e-toj arteriya ariqchasi, m-o'pka arteriya, n-aorta.

Qopqa vena ikkita: chap tomondagisi oshqozondan, taloqdan, o'ng tomondagisi butun ichaklardan qon to'playdi. Dum venasi o'ng qopqa venaga ichak parda venasi orqali kelib quyiladi. Keyingi oyoqning son o'ng va chap venalari parrandalarda tashqi yonbosh vena nomi bilan buyrakning katta venasi ga quyiladi. Bu venalarning hammasi qo'shilib, o'ng va chap umumiy yon bosh venani hosil qiladi va u keyingi kovak venaga quyiladi. Tos bo'shlig'i organlaridan ichki yonbosh venaga qon yig'ilib, u ham buyrakning katta venasiga qo'shiladi.

Limfa sistemasi ko'pchilik parrandalarda rivojlangan, lekin limfa tugunlari bo'lmaydi. O'rdak va g'ozlarning ikkita joyida yaxshi rivojlangan tugunlar, ya'ni bo'yinni orqa qismida va bel ostida aorta oralig'ida buyrakni medial tomonida joylashgan. Tovuqlarni butun tanasi bo'ylab limfoid to'plamchalar joylashadi. Ular jigarni yuzasida, ichaklarda, o'pkada, terida va tomoq oblastida yaxshi ko'rinadi.

Ikkita (o'ng va chap) ko'krak yo'llari umurtqalarni yon tomonidan o'tib bo'yin qismida oldingi kovak venaga yoki o'ng va chap bo'yinturuq venalarga quyiladi. Taloq yumaloq, yoki oval shaklida bo'lib oshqozonni o'ng yuzasida joylashadi.

Ichki sekretiya bezlari. Ichki sekretiya bezlariga qalqonsimon bez, uning yonidagi bez, ko'krak ayri bezi (timus) va buyrak usti bezlari kiradi.

Qalqonsimon bez juft, yumaloq va oval shaklda bo'lib, kekirdakning yonbosh yuzasida sayroqi hiqildiq yonida joylashadi.

Qalqonsimon bez yonidagi bez sharsimon, ko'kimtir qizg'ish rangli kichik bez bo'lib, qalqonsimon bezning orqarog'ida joylashadi.

Ko'krak ayri bezi (timus) yosh parrandalarda 6-8 bo'lakli bo'lib, bo'yinning yon qismida pastki jag'dan to yurak pardasigacha etib boradi. Yosh oshgan sari oldindan keyinga qarab teskari rivojlanadi.

Buyrak usti bezi qoramtir rangli kichik bez bo'lib, aortaning yonida buyrakning pastrog'ida joylashadi.

Nerv sistemasi. Parrandalarning nerv sistemasi quyidagicha tuzilgan: orqa miyaning bel yo'g'onlashmasi yaxshi rivojlangan, oxiri ot dumiga o'xshamaydi, qisqa ipchalar shaklida tugaydi. Orqa miya nervlari sut emizuvchilarnikiga o'xshash.

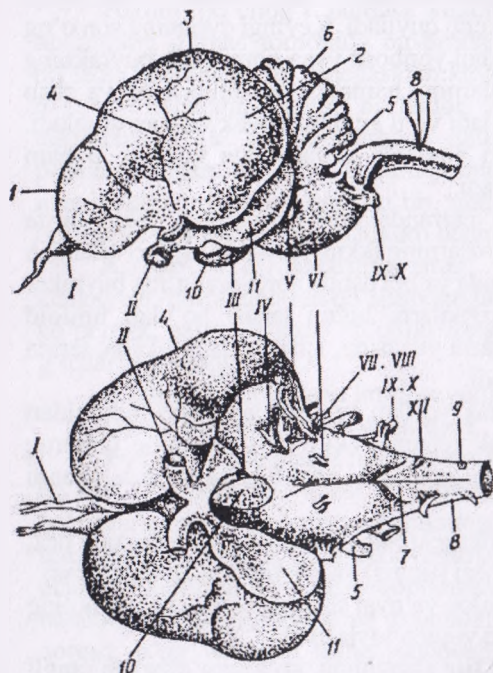
Bosh miyasi hayvonlarnikiga o'xshash besh bo'limdan iborat bo'lib, har qaysi bo'limi o'ziga xos tuzilgan (176-rasm).

Uzunchoq miya yo'g'on va pastki qismi buramali bo'ladi.

Keyingi miyada ko'prik yo'q, chuvalchangsimon bo'lak yaxshi rivojlangan miyacha yarim sharlarga bo'linmaydi.

Oraliq miyada rivojlangan ikkita tepacha bo'ladi. Silviyev suv yo'li keng bo'shliq hosil qiladi.

Oraliq miyada emiziksimon tana bo'lmaydi, ko'rish bo'rtigi kichikroq shokila, gipofiz va epifiz bezlari bor.



176-rasm. Bosh miyaning tuzilishi (yuqoridagi-lateral yuzasi, pastdagi ventral yuzasi)

I-xidlov nervi va piyozchasi. II-ko'ruv nervi. III-ko'zni xarakatlantiruvchi nerv. IV-g'altaksimon nerv. V-uch tarmoqli nerv. VI-uzoqlashtiruvchi nerv. VII-VIII-yuz eshituv nervi. IX-X-til tomoq va sayyor nerv. XII-til osti nervi. 1-2-miya yarim sharlarining oldingi va keyingi qismi, 3-yarim sharlarning yuqorigi qoliplashgan qismi, 4-lateral ariqcha, 5-miya bo'rtiqchasi, 6-miyacha, 7-uzunchoq miya, 8-orqa miya, 9-birinci bo'yin nervi, 10-gipofiz 11-o'rta miyaning ikki tepachasi.

Orqa miya qoplag'ichi tekis, qadoqsimon tanasi yo'q, yonbosh qorinchalar, sut emizuvchilarnikiga qaraganda

kengroq, ammoniy shoxi yo'q, hidlash bo'rtigi uzunroq bo'ladi.

Bosh miya nervlari yaxshi rivojlangan, faqat VII jufti simik muskullar bo'lmagani uchun nozikroq bo'ladi. Til-tomoq nervi til, hiqildoq, qizilo'ngach va jig'ildonga boradi. X juftining qaytaruvchi nervlari

qizilo'ngach, jig'ildon va timusni ta'minlaydi, o'zi davom etib oshqozon ichak, yurak va o'pkaga boradi. XII jufti sayroqi hiqildoqqa ham boradi.

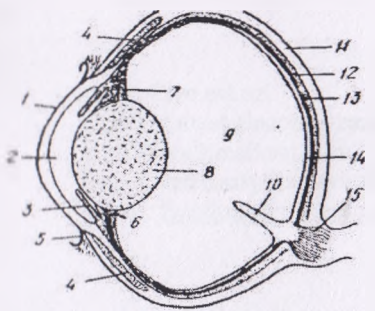
Simpatik nerv har qaysi bo'limda o'ziga xos rivojlangan.

Oldingi bo'yin tuguni osh suyagi orasida joylashib, undan chiqadigan uyqu nervi uyqu arteriyasi bilan tarqaladi. Qolgan qismi bo'yin umurtqasi yonidagi chegaralovchi stvoldan ko'ndalang kanal orqali o'tib, har bir segmentda tugun hosil qiladi. Bo'yin orqa miya nervlariga kulrang qo'shuvchi tarmoqlar beradi. Ko'krak-bel bo'limidan chiqadigan postganglionar tolalar yurakka va ichki organlarga tarqaladi.

Bel-dumg'aza bo'limida orqa miya gangliyasiga qo'shilmaydi, lekin qo'shuvchi oq shoxchalarga bog'langan bo'ladi. Bular stvoldan buyrak, aorta va yo'g'on bo'lim ichaklariga boradi. **Sezgi organlari. Ko'rish organi** — **ko'z.** Ko'z olmasining tashqi sklera pardasi pigmentlashgan va qattiq bo'ladi, chunki uning orqa qismi tog'aylashgan. Ko'zning shox pardasiga yaqin joyda ko'pchilik suyak plastinkalari bo'lib, sklera halqasini hosil qiladi. Tovuq, o'rdak va g'ozlarning shox pardasi qavariq, shuning uchun ko'zning oldingi kamerasi keng bo'ladi. Kiprikli tana ko'p sonli burmalardan iborat (177-rasm).

U ko'z qorachig'ini sfinkteri rangli parda har xil pigmentlashgan bo'lib, ko'z qorachig'i yumaloq bo'ladi va kengaytiruvchi muskul yordamida boshqariladi, bu muskullar ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasidan iborat. Shishasimon tanada burmali plastinka bo'lib, u ko'rish nervining kirish qismidan boshlanadi va ko'z gavharining kapsulasigacha boradi va yaxshi ko'rishni ta'minlovchi organ hisoblanadi.

Parrandalarning pastki qovog'i yuqorisiga qaraganda yaxshi rivojlangan bo'lib, qovoq muskullarini boshqarad. Uchinchi qovoq pardasimon bo'lib, doim ko'z olmasining ustini ochib-yopib turadi. Ko'z yosh bezi juda nozik.



177-rasm. Ko'zning tuzilishi

1-shox parda, 2-ko'zning oldingi kamerasi, 3-rangli parda, 4-oqsil parda xaltasi, 5-konyunktiva, 6-kipriksimon tana, 7-gavxar bolg'asi, 8-gavhar, 9-shishasimon tana, 10-tojsimon o'simta, 11-oq parda (sklera), 12-oq pardaning tog'aysimon plastinkasi, 13-qon tomirli parda, 14-to'r parda, 15-ko'rish nervi.

Eshitish organi — quloq.

Parrandalarda quloq supراسi yo'q, uning o'rniga uncha katta bo'lmagan teri burmasi bor. Tashqi eshitish yo'li qisqa va keng, bezli bo'ladi.

Nog'orasimon parda tashqi tomonga qavargan nog'orasimon bo'shliq eshitish naychasi orqali tomoq va bosh suyak qovoqlari bilan qo'shilgan bo'ladi. Eshitish suyakchalari qo'shib, bitta suyak ustunga aylangan. U bir tomoni bilan nog'orasimon pardaga, ikkinchisi bilan oval teshikka birlashib, tovush to'liqlarini o'tkazib turadi, quloqchig'anog'i nozik, chig'anoq yo'li ampulasimon yopiq kenglik hosil qilib tugaydi. Ichki quloqning boshqa qismlari sut emizuvchilarnikiga o'xshash bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Parrandalar anatomiyasiga umumiy ta'rif bering?
2. Parrandalarning ixtiyoriy harakat organlariga tavsif bering?
3. Parrandalarning teri qoplamasini tuzilishini tushuntirib bering?
4. Parrandalar ichki organlarining qishloq xo'jalik hayvonlari organlaridan farq qiluvchi jihatlarini sanab bering?
5. Parrandalar yurak-qon tomirlar sistemasining qishloq xo'jalik hayvonlaridan farq qiluvchi jihatlarini sanab bering?
6. Limfa sistemasining qishloq xo'jalik hayvonlaridan farq qiluvchi jihatlarini sanab bering?
7. Parrandalar asab tizimining qishloq xo'jalik hayvonlaridan farq qiluvchi jihatlarini sanab bering?
8. Parrandalar sezgi organlarining qishloq xo'jalik hayvonlari organlaridan farq qiluvchi jihatlarini sanab bering?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Narziyev D.X. Hayvonlar anatomiyasi. Toshkent, 1986.
2. Elizabeth Aughey, Fredric L. Frye «Comparative Veterinary Histology with clinical correlates». Printed by: Grafos SA, Barcelona, Spain. Copyright © 2001
3. Victoria Aspinall. Veterinary anatomy and Physiology. Textbook. New-York, 2015.
4. Юдичев Ю.Ф. и др. Анатомия домашних животных. Омск, 2003.
5. Климов А.Ф., Акаевский А.И. Анатомия домашних животных. Санкт-Петербург. Москва. Краснодар, 2003.
6. Акаевский А.И. и др. Анатомия домашних животных. Москва, 1986.
7. Лебедев М.И. Практикум по анатомии сельскохозяйственных животных. Ленинград, 1973.
8. Ibragimov Sh.I. va boshqalar. Sitologiya, gistologiya va embriologiya. Toshkent, 2006.
9. Александровская О.В. и др. Цитология, гистология и эмбриология. М.: "Агропромиздат" М., 1987.
10. Гистология (под ред. Афанасьева Ю.И., Юриной Н.А.). "Медицина" М., 1989.
11. Данилов Р.К., Боровая Т.Г. - Гистология, эмбриология, цитология. 2020
12. Allamurodov M.X. va Dilmurodov N.B. Hayvonlar anatomiyasi fanidan amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uslubiy qo'llanma. Samarqand, 2005.
13. Dilmurodov N.B. O'zbekistonning turli ekologik sharoitlaridagi qo'ylar avtopodiy suyaklari postnatal ontogenezi. Vet.fan.dok. diss.Samarqand, 2011. – 297 b.
14. Doniyorov Sh.Z. Probiotik qo'llanilgan broyler jo'jalar erkin oyoq suyaklarining postnatal morfogenezi. V.f.b.f.d. (PhD) dissertatsiyasi. Samarqand, 2022 – 119 b.
15. Muxtarov E.A. Har xil hududlarda urchitilayotgan histori qo'ylar oyoq muskullarining postnatal morfogenezi. V.f.b.f.d. (PhD) dissertatsiyasi. Samarqand, 2022 – 119 b. Internet ma'lumotlari:

www. Ziyo.net.uz.

e mail: zooveterinarya@mail.ru

e mail: sea@mail.net21.ru

e mail: veterinary@actavis.ru

e mail: fvat@academy.uzsci.net

MUNDARIJA

1.	So'z boshi	3
2.	"Hayvonlar morfolgiyasi" fanining mazmuni, mohiyati va vazifalari. Hujayralar nazariyasi, bo'linishi va uning tarkibiy qismlari.....	4
	Hayvonlar anatomiyasi fanining bo'limlari va sohalari	4
	Gistologiya haqida tushuncha.	6
	Hujayralar biologiyasi va unda jarayonlarning kechishi.	7
	Protoplazmaning kimyoviy tarkibi va fiziko-kimyoviy xossalari.	9
	Nukleotidlar va nuklein kislotalar.	10
	Hujayraning tarkibiy qismlari.	12
	Hujayralararo bog'lanish (kontakt)lar.	15
	Hujayraning organellalari.	16
	Hujayralarning fiziologik xossalari. Hujayraning bo'linishi.	25
3.	Jinsiy hujayralar tuzilishi, filo-ontogenezi va embrional taraqqiyoti...	29
	Jinsiy hujayralar taraqqiyoti. Spermatogenez va ovogenez. Urug' va tuxum hujayralarning tuzilishi	29
	Otalangan tuxum hujayra (zigotaning) maydalanish tiplari.	36
4.	To'qimalar. Epiteliy va biriktiruvchi to'qimalarining morfologik tuzilishi	38
	To'qimalar haqida tushuncha. To'qimalarning morfofunktsional va genetik tavsifi.	38
	Epiteliy to'qimalar tavsifi, differensiatsiyasi va morfologik belgilari.	39
	Biriktiruvchi to'qimalarning umumiy tavsifi, genezi va klassifikatsiyasi.	50
	Yumshoq va qattiq biriktiruvchi to'qimalar. Biriktiruvchi siyrak, zich va tolador to'qimalar.	57
	Tog'aylarning taraqqiyoti va regeneratsiyasi.	67
	Suyak to'qima.	68
	Tog'ay o'rnida suyakning taraqqiy qilishi.	71
5.	Muskul va nerv to'qimalarining morfologik tuzilishi	74
	Muskul to'qimalarning organizmdagi ahamiyati, umumiy tavsifi va klassifikatsiyasi.	74
	Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimaning funksiyasi, gistomorfologik xususiyatlari, uchrash joyi, tuzilishi.	78
	Yurak muskuli to'qimasining funksiyasi, gistomorfologik xususiyatlari.	83
	Nerv to'qimasi.	86
	Nerv stvoli.	93
	Reflektor yoyi.	96
	Neyronlararo sinapslar. Neyrosekretor hujayralar.	98
	Nerv to'qimasining taraqqiyoti va regeneratsiyasi.	98
	Orqa miyaning tuzilishi.	100
6.	Ixtiyoriy harakat organlari. Skelet sistemasining morfofunktsional tuzilishi	103
	Ixtiyoriy harakat organlarining tuzilishini umumiy morfofunktsional xususiyatlari.	103
	Organizmning hayot faoliyatida ixtiyoriy harakat organlari tizimining ahamiyati. Suyaklarga umumiy tavsif va uning bo'limlarga bo'linishi	103
	Organizmning hayotiyligida suyaklarning (skelet) ahamiyati. Suyakning filo-ontogenezi.	107
	Umurtqa suyaklarining topografiyasi.	108
	Bosh skeletining rivojlanishi.	120

	Oyoq suyaklarining morfofunktsional tuzilishi.	121
7.	Bo'g'imlarning morfofunktsional tuzilishi	138
	Suyak bog'lamlari haqida tushuncha va uning morfofunktsional xususiyati. Suyaklarni o'zaro birikish xillari.	138
	Bo'g'imni tuzilishi. Bo'g'imning va bo'g'imni hosil qiluvchi organlar.	139
	Oldingi oyoq bo'g'imlari.	142
	Orqa oyoq bo'g'imlari.	145
8.	Muskullarning morfofunktsional tuzilishi	149
	Skelet muskullariga umumiy tavsif.	149
	Muskulning organ sifatida tuzilishi.	150
	Tana muskullarining anatomik tuzilishiga ko'ra xillari.	152
	Muskulning harakatiga yordam beradigan organlar.	155
9.	Teri qoplamasi va uning hosila organlari.	159
	Teri hosilalari.	160
10.	Ovqat hazm qilish va nafas olish organlarining tuzilishi	172
	Ichki organlarga umumiy tavsif.	172
	Hazm organlarining tuzilishi, ahamiyati, vazifalari va bo'limlari.	177
11.	Nafas olish organlarining morfologik tuzilishi.	204
12.	Siydik ayirish va ko'payish organlarining morfofunktsional tuzilishi.	212
	Siydik ayirish organlariga morfofunktsional tavsif.	212
	Buyrakning morfologik tuzilishi va tiplari.	213
	Siydik chiqarish kanalining tuzilishi va topografiyasi, urg'ochi va erkak hayvonlarda farq qiluvchi xususiyatlari.	216
13.	Ko'pavish organlari morfologiyasi	220
	Urg'ochilik jinsiy organlari tuzulishi	221
	Erkaklik jinsiy organlarining morfologiyasi.	227
14.	Yurak-qon tomirlar tizimining morfofunktsional tuzilishi	234
	Qon aylanish tizimining organizm uchun ahamiyati, funksiyalari.	234
	Yurakning tuzilishi, joylashishi, ahamiyati, hayvonlarning turiga ko'ra farq qiluvchi xususiyatlari	234
	Tanadagi qon tomirlar morfologiyasi.	241
	Organlarning qon bilan ta'minlanish xillari, anastomoz va kollektor tomirlar	244
15.	Limfa tizimi morfofunktsional tuzilishi	249
	Limfa aylanish tizimini umumiy tavsifi	249
16.	Markaziy va periferik nerv sistemasi. Sezgi organlarining morfofunktsional tuzilishi.	257
	Nerv tizimining umumiy tavsifi.	257
	Orqa miyaning tuzilishi, pardalari, bo'shliqlari. Miyani oq va kulrang moddalarini xususiyatlari.	258
	Periferik nerv tizimi. Orqa miya nervlarining morfofunktsional tavsifi.	268
	Bosh miyadan chiqadigan o'n ikki juft nervlarni tarmoqlanishi va innervasiya qiladigan sohalari.	276
	Sezgi organlarining morfofunktsional tavsifi. Sezgi organlarini bosh va orqa miya markazlari bilan uzviy bog'liqligi.	280
	Ko'rish organlarini himoyalovchi organlar. Ko'zning anatomik tuzilishi.	282
	Eshitish organlarining tuzilish tamoyillari. Quloqning anatomik tuzilishi.	288
17.	Ichki sekresiya (endokrin) bezlarining morfofunktsional tuzilishi	292
18.	Parrandalar morfologiyasi	296

N.B.DILMURODOV, Z.F. NORMURADOVA, E.A.MUXTAROV

HAYVONLAR MORFOLOGIYASI

DARSLIK

Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 316 bet

“Fan ziyosi” nashriyoti MCHJ

Litsenziya № 3918, 18.02.2021.

Manzil: Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30

Nashriyot direktori

Muharrir

Texnik muharrir

I.Xalilov

N.Tojiqulova

L.Fayziyev

Bosishga ruxsat etildi 29 dekabr 2023 yil.

Qog'oz bichimi 60x84 ^{1/16}.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog'i – 22,5. Nashriyot hisob tabog'i – 20,0

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/68

ISBN: 978-9910-743-8-4-9

«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.

Samarqand sh., Tong k.,55

N.B.DILMURODOV, Z.F. NORMURADOVA, E.A.MUXTAROV

HAYVONLAR MORFOLOGIYASI

DARSLIK

Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 316 bet

“Fan ziyosi” nashriyoti MCHJ

Litsenziya № 3918, 18.02.2021.

Manzil: Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30

Nashriyot direktori

Muharrir

Texnik muharrir

I.Xalilov

N.Tojiqulova

L.Fayziyev

Bosishga ruxsat etildi 29 dekabr 2023 yil.

Qog‘oz bichimi 60x84 ^{1/16}.

Times New Roman garniturası.

Shartli hisob tabog‘i – 22,5. Nashriyot hisob tabog‘i – 20,0

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/68

ISBN: 978-9910-743-8-4-9

«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.

Samarqand sh., Tong k.,55

978-9910-743-8-4-9



9 789910 743849 >