

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

**O'RTA-MAXSUS KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI**

---

**N. AHMEDOV, Z. SODIQOVA**

**NORMAL  
ANATOMIYA  
VA  
FIZIOLOGIYA**

O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligi  
Oliy va o'rta tibbiy ta'lim bo'yicha o'quv uslubiy idorasi  
kengashi tomonidan tibbiyot kollejlari uchun  
o'quv qo'llanmasi sifatida tavsiya etilgan

«O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»  
Davlat ilmiy nashriyoti  
Toshkent 2004

28.706  
A98

9 722

### Taqrizchilar:

**Sh. M. Ahmedov** — Toshkent tibbiyot pediatriya instituti topografik anatomiya va operativ xirurgiya kafedrasini mudiri, professor.

**T. A. A'zamov** — Toshkent tibbiyot pediatriya instituti normal anatomiya kafedrasini dotsenti.

**N. A. Nahixojayeva** — Toshkent shahar Sobir Rahimov tumani tibbiyot kolleji normal anatomiya va fiziologiya fanidan I toifali o'qituvchi.

HO 30321  
391

Ushbu darslik tibbiyot kollejlari «Akusherlik ishi» va boshqa bo'limlari talabalari uchun O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi kadrlar va o'quv yurtlari bosh boshqarmasi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida yozildi.

Darslik umumiy va xususiy qismdan iborat bo'lib, 200 dan ortiq rangli va oq-qora rasmlar berildi.

A 1909000000 04  
358-2004  
ISBN 5-89890-077-2

2004 A3958	Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston MK
---------------	--

## MUALLIFLARDAN

Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan tibbiyot kollejlari «Akusherlik ishi» va boshqa bo'limlari uchun tasdiqlangan dastur asosida yozildi.

Darslik umumiy va xususiy qismga bo'linadi. Umumiy qismda normal anatomiya va normal fiziologiya-ning qisqacha tarixi, bu sohada olimlarning olib borgan ilmiy tadqiqotlari, embrionning rivojlanishi, odam hujayrasi va to'qimalarining tuzilishi, a'zolar sistemasi hamda irsiyat haqida ma'lumot berildi. Xususiy qismda harakat a'zolari sistemasi, suyaklar, tana, bosh skeletlari, muskullar, ovqat hazm qilish, nafas, siydik va tanosil a'zolari, ichki sekretiya bezlari, tomirlar, qon aylanish sistemasi, limfa sistemasi, nerv sistemasi, sezgi, ko'rish va eshitish a'zolari anatomiyasi hamda fiziologiyasi batafsil yoritildi. Har bir a'zoning anatomik tuzilishidan keyin uning fiziologiyasi berildi. Moddalar va energiya almashinuvi, vitaminlar va boshqa mavzularni yoritishda hozirgi zamonda shu sohada olib borilgan tadqiqotlar natijalaridan keng foydalanildi.

Talabalarning olgan bilimlarini mustahkamlash uchun har bir mavzu oxirida nazorat uchun savollar berildi.

O'quvchilarning anatomiya va fiziologiya fanini mukammal o'zlashtirishlariga yordam berish maqsadida darslikda oq-qora va rangli rasmlar berildi.

Darslik ayrim xato va kamchiliklardan xoli bo'lmagani mumkin. Shuning uchun mualliflar darslik haqidagi tanqidiy fikr va mulohazalarni mamnuniyat bilan qabul qilib, kitobxonlarga oldindan chuqur minnatdorchilik bildiradilar.

## NORMAL ANATOMIYA VA NORMAL FIZIOLOGIYA FANLARI

Odam anatomiyasi odam organizmining shakli, tuzilishi, uning rivojlanish jarayoni, ayni vaqtda har bir a'zoning jinsiy jihatdan va yoshga qarab bo'lgan tafovutlari, shuningdek, muhit sharoitlarining a'zolar tuzilishi hamda vazifalariga ta'sirini o'rganadi.

Qadimda anatomiya fani a'zolarini alohida-alohida o'rganib, ularning o'zaro munosabatini, organizmning bir butunligini hisobga olmasdan, faqat dalillar to'plash bilan chegaralangan. Hozir bu fan a'zolarining o'zaro munosabatini, ularning bir sistemaga birlashish qonuniyatlarini o'rganishda organizmning yagona sistema ekanligini, uning tashqi muhit bilan chambarchas bog'liqligini, a'zolarining shakli bilan funksiyasi bir-biriga bevosita aloqador ekanini nazarda tutadi.

Odam organizmi murakkab tuzilganligi, mehnat qilishga layoqatliligi bilan hayvon organizmining tuzilishidan farq qiladi. Anatomiya ana shu tuzilish, rivojlanish qonuniyatlarini uning evolyutsion taraqqiyot qonunlari — filogenezini tashqi muhit va sharoitga muvofiq tuzilish jarayoni — antropogenez bilan qiyoslab o'rganadi. Bu bilan qiyosiy anatomiya shug'ullanadi.

Odamning tug'ilguncha bo'lgan jarayoni, ya'ni homilaning ona qornida o'sib, rivojlanishini embriologiya o'rgansa, tug'ilgandan keyingi hayotining oxirigacha bo'lgan jarayonni «yoshga doir» anatomiya o'rganadi.

Organizm tuzilishining jinsiy xususiyatlari, jinsiy tafovutlar va ularning o'ziga xos tomonlari ham anatomiya o'rganadigan masalalar jumlasiga kiradi. Bulardan tashqari, anatomiya a'zolarining individual xususiyatlari, ularning o'zaro munosabatlari, joylanish proyeksiyalari — topografiyasi — ni ham o'rganadi. Chunki odam organizmi ona qornida, ayniqsa tug'ilgandan keyingi rivojlanish jarayonida muhit ta'sirida o'ziga xos xususiyatlarni kasb etadi. Shu bilan birga organizmning shakllanish va rivojlanishiga odam yashab turgan joylarning iqlimiy-geografik sharoiti, ijtimoiy tuzum ham ta'sir ko'rsatadi. Buni antropologiya o'rganadi.

Odam organizmi a'zolarining tuzilishi, ularning vazifalariga bog'liq holda shakllanib boradi. Buni o'rganish funksional anatomiya fani zimmasiga kiradi.

Fiziologiya organizmni, a'zolar sistemasi va alohida a'zolar, to'qimalar, hujayralarning hayotiy normal faoliyatini o'rganadi. Bunda yosh, jins va atrof-muhitning organizmga bo'lgan ta'siriga ham ahamiyat beriladi. Shu jihatdan anatomiya bilan fiziologiya fanlari o'zaro chambarchas bog'langan bo'lib, ular biologiyaning ajralmas qismidir. Biologiyada morfologiya fani organizm, a'zolarning tuzilishi va shakllarini o'rgansa, fiziologiya fani ularning hayotiy vazifalari bilan shug'ullanadi.

A'zolarning ichki tuzilishi, ularni tashkil qilgan to'qimalar, hujayralarni gistologiya, a'zolarning kasallik holatidagi tuzilishini patologik anatomiya o'rganadi.

Odam anatomiyasini o'zlashtirishni osonlashtirish uchun bu fan shartli ravishda bir necha sistemaga ajratib o'rganiladi (sistematik anatomiya).

Sistematik anatomiya suyaklar — osteologiya, suyaklarning o'zaro birlashishi (bo'g'imlar) — artrologiya, muskullar — miologiya, ichki a'zolar sistemasi — splanxnologiya, qon tomirlar sistemasi — angiologiya, ichki sekretiya bezlari — endokrinologiya, sezgi a'zolari — esteziologiya va nihoyat, nerv sistemasi — nevrologiya bo'limlaridan iborat. Bu bo'lim a'zolarning tuzilishi, shakli, ularning o'zaro munosabatlarini o'rganadi.

Topografik anatomiya esa a'zolarning tuzilishi, shaklidan tashqari, ularning o'zaro munosabatlari, chegarasi va tanadan tashqaridagi proyeksiyalarini ham o'rganadi.

Shunday qilib, anatomiya fani odam organizmining tuzilishi va funksiyalarini ularning evolyutsion rivojlanish prinsipiga bog'lab, atrof-muhit ta'sirida shakllanish qonuniyatlarini aniqlaydi va yoshga, ishlash sharoitiga hamda vazifalariga qarab rivojlanishini dialektik qonuniyatlariga asoslangan holda o'rganadi.

Funksional anatomiya yoki normal fiziologiyada hujayralarning o'zaro munosabati, to'qima va a'zolarning bajaradigan hayotiy vazifalari o'rganiladi. Hujayralar fiziologiyasi (sitofiziologiya) atrof-muhitning hujayralarga ta'siri, hayotiy munosabati bilan shug'ullansa, qiyosiy fiziologiya turli organizmlarda boradigan jarayonlarni bir-biriga taqqoslab yoki har bir shaxsning hayotidagi turli fiziologik jarayonlarni o'rganib boradi. Xususiyy fiziologiya esa organizmdagi a'zolar yoki a'zolar sistemasi (hazm qilish, qon tomir sistemasi va h.k.) vazifalarini o'rganish bilan shug'ullanadi.

Bulardan tashqari, fiziologiya odam organizmida jismoniy mehnat va yoshga qarab kuzatiladigan o'zgarishlarni hamda turli taomlarning organizmga ta'sirini ham o'rganadi. Bu xususiyatlarni fiziologiya, asosan, hayvonlarda o'tkaziladigan turli tajribalar orqali aniqlaydi. Bunda ko'proq a'zolarni kesish (operatsiya qilib) yoki payvandlash (bir a'zoni boshqa organizmga ko'chirib ulash), nervlar, qon tomirlarni kesish yoki turli biotoklar ishlatish usullaridan foydalaniladi.

## ANATOMIYANI O'RGANISH USULLARI

Odam anatomiyasi, asosan, murdada o'rganiladi. Lekin bu borada shifokorlik ixtisosini egallaydigan kishi tirik odam bilan ham munosabatda bo'lishni e'tibordan chetda qoldirmasligi lozim. Shuning uchun odam organizmi va a'zolarining tuzilishi, topografiyasi, asosan, murdada hamda turli usullar bilan va mavjud texnikadan foydalangan holda tirik odamlarda ham o'rganiladi. Bu usullar quyidagilar:

1. **Antropometriya usuli.** Bunda gavdaning uzunligi, kengligi va og'irligi o'lchanib, olingan ma'lumotlar organizmning ayrim bo'laklariga taqqoslanib, ularning o'sishi yoki o'zgarganligi kuzatib boriladi. Bu usullardan hozir ham foydalaniladi.

2. **Kesib ochish bilan preparatlar tayyorlash usuli.** Bunda skalpel (pichoqcha) va pinset (qisqich) bilan murda a'zolarini kesish orqali preparatlar tayyorlanadi.

3. **Arralash usuli** — birinchi marta N. I. Pirogov qo'llagan. Avval murdani qattiq muzlatib, so'ngra uning o'rganish kerak bo'lgan bo'lagini qavatma-qavat qilib arralanadi. Bu usulda a'zolar topografiyasini aniqroq o'rganish mumkin.

4. **In'yeksiya usuli** — kovak a'zolar va qon tomirlarga turli xil kimyoviy moddalar yuborib to'ldirib o'rganish usuli.

5. **Yoritish, ravshanlashtirish usuli.** Buning uchun a'zoni birorta kislota yoki ishqor suyuqligiga solib, kuzatib turiladi. Vaqt o'tishi bilan nurlarning turlicha sinishi natijasida har xil to'qimalar bir-biridan ajralib ko'rinadi.

6. **Korroziya yoki yemirish usuli** — kovak a'zolar ichini tez qotadigan modda bilan to'ldirib, so'ngra kuchli kislota yoki ishqor suyuqligiga solinsa, a'zolarining to'qimalari yemiriladi-da, bo'shlig'iga yuborilgan modda uning shaklini saqlab qoladi.

7. **Rentgen nuri yordamida o'rganish usuli** — bu usul rentgen (1895) nuri kashf etilgandan buyon qo'llaniladi. U tirik odam tuzilishini o'rganishga keng imkoniyat beradi. Rentgen nurlari yordamida suyaklar tuzilishini, ayniqsa, uning rivojlanishini kuzatish mumkin. Kovak a'zolar rentgen nurlarini ushlab qololmaydi, shuning uchun ularga rentgen nurini tutib qoluvchi kimyoviy moddalar yuborib, ekranda ko'rish (rentgenoskopiya) yoki rasmini olish (rentgenografiya) yo'li qo'llanadi.

8. **Paypaslab ko'rib o'rganish usuli.**

9. **Perkussiya** — barmoq yoki bolg'acha bilan urib ko'rib aniqlash usuli. Bu ikkala usul poliklinika va kasalxonalarda keng qo'llanilib, undan a'zolarining chegaralarini o'rganishda ham foydalaniladi.

10. Auskultatsiya usuli — maxsus eshitgich asboblari yordamida a'zolar (yurak, o'pka)ning ishlab turgandagi tovushi eshitib ko'riladi. Bu usul a'zolarining normal yoki kasallik holatini aniqlashda katta yordam beradi.

11. Mikroskopda ko'rib o'rganish usuli. Bunda hujayra, to'qimalarning nozik tuzilishi maxsus bo'yoqlar bilan bo'yab mikroskop yordamida o'rganiladi.

12. Fiziologiyada fizik, kimyoviy va texnik usullar ham keng qo'llanilib, ular yordamida a'zolarining muhim hayotiy vazifalari, shuningdek, turli tajribalar yordamida hayvonlarning a'zolari fiziologiyasi ham o'rganiladi. Masalan, a'zolar faoliyatini biotoklar ta'sirida aniqlash mumkin yoki a'zolarini organizmdan olib tashlab, yoki bir organizmdan ikkinchi organizmga a'zolar yoki ularning bir bo'lagini ko'chirib o'tkazib, ularda kechadigan jarayonlar ko'zdan kechiriladi. Bundan tashqari, keyingi yillarda a'zolar fiziologiyasini o'rganishda elektron-hisoblash usullaridan ham keng foydalanilmoqda.

#### NORMAL ANATOMIYA VA NORMAL FIZIOLOGIYA FANLARINING QISQACHA TARIXI

Anatomiya fani boshqa fanlar qatori juda uzoq rivojlanish yo'lini bosib o'tdi. Lekin o'tmishda odam murdasini yorib o'rganish gunoh hisoblangan. Shuning uchun murdani yorib o'rganishga intilganlar hatto o'lim jazosiga hukm etilgan. Binobarin, odam organizmini o'rganish ilmiy tibbiyot davridan ancha keyinroq boshlangan. Lekin qadimiy Misrda taniqli shaxslarning jasadlarini mumiyolash odat bo'lganligi sababli ba'zi a'zolarining tuzilishi to'g'risida yuzaki bo'lsa ham ma'lumotlar bo'lgan. Jumladan, miloddan avval yashab o'tgan Smit bosh miya va yurak tuzilishi to'g'risida ma'lumotga ega bo'lgan. Hind tabibi Bxaskare Bxatshe miloddan avvalgi X asrga mansub «Anatomiya targ'iboti» asarida a'zolar, muskul-lar, qon tomirlar va nervlar to'g'risida yuzaki ma'lumotlar to'plagan.

Anatomiyaning haqiqiy rivojlanish davri qadimiy yunonlar mamlakatidan boshlangan. Yunonistonda ruhoniylar hukmron bo'lmaganligidan maktablar bo'lib, ko'pgina fanlar qatori tibbiyot fani ham yaxshi o'qitilgan. Bu maktablarda boshqa olimlar bilan bir qatorda Gippokrat ham tarbiya topgan.

Gippokrat (miloddan avvalgi 460—337-yillar) tibbiyot sohasidagi o'zigacha bo'lgan ma'lumotlarni to'plab sistemaga solgan, kuzatish va tekshirishlari asosida 72 ta asar yozgan. Bu qo'llanmalardan tibbiyot olamida 2000 yil mobaynida foydalanib kelindi. Gippokrat yurak va qon tomirlar tuzilishi to'g'risida ham ma'lumotlar berib, arteriya tomiridan havo (jon) yuradi, degan noto'g'ri fikrni oldinga surgan va nervlarni paylardan ajrata olmagan. Arteriya nomi ana shundan kelib chiqqan.



Aristotel (miloddan avvalgi 384—322-yillar) Yunonistonning atoqli olimi, faylasufi va anatomi. U nervlarning paylardan farqi borligini isbotlagan, olim Gippokratning qon tomirlar bosh miyadan boshlanadi degan noto'g'ri fikrini rad etib, qon tomirlar yurakdan boshlanishini isbotlab bergan. Ammo Aristotel nervlarning ichi bo'shliqdan iborat bo'lib, bosh miyada hosil bo'ladigan ruh, shu nervlar orqali organizmga tarqaladi, degan noto'g'ri fikrda bo'lgan.

Vilyam Garvey (1578—1657) taniqli anatom va fiziolog bo'lib, o'z kuzatish va tajribalari asosida 1628-yilda e'lon qilgan «Hayvonlarda yurak va qon harakatlari to'g'risida anatomik tekshirishlar» degan ilmiy asarida katta va kichik qon aylanish sistemasini tarixda ilk bor ilmiy isbotlab bergan. Garvey qon arteriyadan venaga ko'zga ko'rinmaydigan mayda tomirchalar orqali o'tadi, deb taxmin qilgan bo'lsa, M. Malpigi (1628—1694) 1661-yilda arteriya bilan venani bir-biriga qo'shib turadigan kapillyarlar borligini mikroskop ostida ko'rib isbotladi.

O'rta asrlar (V—XI) da O'rta Osiyodan ham bir qancha mashhur olimlar yetishib chiqdi. Ana shulardan biri har taraflama yetuk olim Abu Ali ibn Sinodir (980—1037).

Yevropada Avitsenna nomi bilan mashhur bo'lgan bu olim falsafa, adabiyot, matematika, kimyo, astronomiya, musiqa va tibbiyot bilimidan xabardor bo'lgan. U Buxoro shahri yaqinidagi Afshona qishlog'ida tug'ilgan. Dastlabki bilimni Buxoroda olgan va 17 yoshidayoq ko'p fanlarni mukammal egallagan. Abu Ali ibn Sino Xorazm va Eronda saroy tabibi bo'lib xizmat qilgan. Tibbiyot sohasidagi misli ko'rilmagan buyuk xizmatlari, kashfiyotlari uni butun dunyoga mashhur qilgan.

Ibn Sino 100 dan ortiq asar yozgan, bulardan eng mashhuri «Tib qonunlari» 1000-yillarda chop etilgan. Kitob besh jildlik bo'lib, birinchi jildi anatomiya va fiziologiyaga bag'ishlangan. Ibn Sino o'zining bu buyuk va o'lmas kitobida tibbiyot sohasidagi barcha ma'lumotlarni to'plabgina qolmasdan, o'z kuzatishlari, tekshirishlari va tushunchalari bilan asarni boyitgan. Kitob turli tillarda 40 marta qayta nashr qilindi va dunyodagi barcha mamlakatlarda 600 yildan ziyodroq vaqt ichida tibbiyot bilim yurtlarida o'quv qo'llanmasi bo'lib xizmat qilib keldi.

Ibn Sino odam organizmini o'rganishda uning konstitutsiyasiga birinchi bo'lib e'tibor berdi. «Tib qonunlari» jildlarida ichki kasalliklar, xirurgiya, farmakologiya, gigiyena va tibbiyotning boshqa sohalari to'g'risida ma'lumot berilgan. «Tib qonunlari» birinchi marta 1954—1956-yillarda Toshkentda o'zbek tilida bosilib chiqqan.

Abu Bakr Ar-Roziy (865—925) — Abu Bakr Muhammad Zakariyo Ar-Roziy Ray (Eron)da tug'ilgan. Ko'p vaqt Buxoroda yashab ijod etgan buyuk hakim, klinitsist. Roziyning 260 dan ortiq asari bo'lib,

«Chechak va qizamiq» risolasi ilk bor chop etilgan. Dunyoda birinchi bo'lib «Kasalliklar tarixini» yozgan (799 ta).

Mahmud ibn Muhammad ibn Umar Al-Chag'iniy 1221-yili Urganchda vafot etgan. U o'z zamonasining atoqli olimlaridan biri bo'lib, 1210-yilda «Tibbiyot qonuni» asarini yozgan. Bu asar o'sha davrdagi tibbiyot namoyandalari orasida keng shuhrat g'ozongan. Chag'iniy O'rta Osiyo tibbiyotida katta iz qoldirgan.

Abu Abdulloh Iloqiy (936) — «Ma'mun Akademiyasi»ning ko'zga ko'ringan olimlaridan biri. U o'z zamonasining taniqli tabiblari-dan bo'lib, Abu Ali ibn Sino bilan birga ishlagan. Juda ko'p kitoblar yozgan: «Kitob Asbob va Alomat»; «Kulliyoti Tib Iloqiy»; «Fisumi Iloqi Fi Kulliyoti Tib»; «Muxtasari Iloqiy» va boshqalar.

Abu Rayhon Muhammad ibn Ahmad Al-Beruniy (973—1050) tabobatda, ayniqsa farmakognoziyada muhim o'rin tutgan olim. U matematika, kimyo, munajjimlikni ham mukammal bilgan.

Anatomiya faniga qiziqish uyg'onish davrida (XII—XVI asrlarda) Italiyada, keyinchalik Fransiyada ochilgan tibbiyot maktablari boshlanadi. Olimlar talabi bilan har besh yilda bir marta murdani yorib o'rganishga ruxsat beriladi. Natijada dunyoda birinchi marta (1316-y.) aniq ma'lumotlar asosida yozilgan anatomiya darsligi paydo bo'ladi.

Leonardo da Vinchi (1452—1519) — Uyg'onish davrining buyuk arbobi, italiyalik olim, musavvir, matematik, muhandis va faylasuf. Odam portretini to'g'ri va aniq chizish maqsadida 30 dan ortiq murdani yorib o'rgandi va a'zolar rasmini chizib chiqdi. U dunyoda birinchi bo'lib muskullarning ishlash dinamikasini o'rgandi. Shu bilan plastik anatomiya asos soldi.

Andrey Vezaliy (1514—1564) Venetsiya universitetida anatomiya professori bo'lib ishlagan. U juda ko'p murdani yorib o'rganadi, hayvonlar ustida tajribalar o'tkazadi. Shular asosida 1538-yili «Anatomiya jadvallari» atlasini va «Odam tanasining tuzilishi to'g'risida yetti kitob»ini yozadi.

Klavdiy Galen (130—210) anatomiya, fiziologiya, falsafa va biologiya fanlarini mukammal o'rgangan olim, ilgarigi idealistik g'oyalarni quvvatlab, organizm o'z vazifalarini uch xil ruh orqali bajaradi, degan xulosaga keladi, birinchisi — jigarda paydo bo'lib, venalar orqali, ikkinchisi — yurakda vujudga kelib, arteriyalar vositasida organizmga tarqaladi. Uchinchisi esa miyada paydo bo'lib, nervlar orqali organizmning barcha qismlarini idora qiladi.

Rossiyada XVII asrgacha vrachlar chetdan taklif etilgan. Ular tibbiyotda bo'lgan ehtiyojni qondirmagan. Shuning uchun Pyotr I Peterburgda (1715) va Kronshtatda (1717), keyinchalik boshqa shaharlarda ham harbiy gospitallar qoshida tibbiyot maktablari ochtirgan. Pyotr I birinchi

navbatda tibbiyotning asosi bo'lmish odam anatomiyasi fani bilan shug'ullanishga da'vat etgan, o'zi ham anatomiyani chuqur o'rgangan. U Gollandiyada bo'lgan vaqtlarida anatomiyani dorixonachi, anatom va botanik F. Ryuishdan o'rgangan va turli preparatlar tayyorlagan. Pyotr I Ryuishdan anatomik preparatlar cotib olib, Peterburgdagi tabiat ilmiy muzeyiga qo'ygan. Preparatlarning bir qismi hozir ham saqlanib keladi. Pyotr I ning tashabbusi bilan 1798-yilda Peterburgda tibbiyot Akademiyasi tashkil etilgan.

N. I. Pirogov (1810—1881) — rus harbiy-dala xirurgiyasining asoschisi va topograf anatom. U odam organizmidagi a'zolarni muzlatib, qatma-qat qilib kesib o'rgangan va juda ko'p preparatlar tayyorlab, «topografik anatomiya» atlasini tuzgan (1859).

V. M. Bexterev (1857—1927) — nevropatolog, psixiatr va taniqli anatom. U bosh miyaning po'stloq qismida joylashgan bir qancha analizator (markaz)larni va ularning o'tkazuvchi yo'llarini o'rganib, talaygina ilmiy asarlar yozadi.

I. P. Pavlov (1849—1936) — ulug' rus fiziologi. Odam markaziy nerv sistemasi fiziologiyasini o'rganishga salmoqli hissa qo'shgan. U bosh miya po'stlog'i va unda joylashgan markazlar to'g'risidagi tushunchani takomillashtirdi. Jumladan, miya yarim sharlarining hamma qismlari (harakat sohalari ham) sezgi impulslarini qabul qiluvchi markazlar ekanligini isbotladi va ularni analizator deb atadi. U birinchi bo'lib, ikkita signal sistemasi to'g'risidagi ta'limotni yaratdi.

P. F. Lesgaft (1837—1909) sportchilar anatomiyasini o'rgandi. U organizmning rivojlanishi va tuzilishiga tashqi muhit, jismoniy mashg'ulotlar ta'sirini o'rganib, «Maktab yoshigacha bo'lgan bolalarning badantarbiyasiga doir qo'llanma» (1888—1901), «Anatomiya nazariyalari asosi» (1892) asarlarini nashr etdi.

Akademik V. P. Vorobyov (1876—1937) Xarkov tibbiyot institutining professori, a'zolar va ulardagi nerv tolalarini o'rgandi. Murdani mumiyolash ustida ko'p ishlar qildi. Rossiyada birinchi bo'lib besh jildlik anatomiya atlasini tuzdi.

N. K. Lisenkov (1865—1941) — Odessa universitetining professori. Odam organizmining normal tuzilishi, topografiyasini, plastik anatomiyani o'rgandi va 1932-yilda V. I. Bushkevich bilan hamkorlikda «Odamning normal anatomiyasi» kitobini yozdi. Bu darslik hozirgacha qayta-qayta nashr etib kelinadi.

S. Sh. Shaxobutdinov (1921—1978) ilmiy izlanishlarini bosh miyaning anatomik xususiyatlarini o'rganishga bag'ishladi.

Akademik Yo. X. To'raqulov ichki sekretsiya bezlari morfologiyasini o'rganib, olamshumul natijalarga erishdi va ko'plab kadrlar tayyorladi.

Akademik K. A. Zufarov (1925—2002) shogirdlari bilan ovqat hazm qilish sistemasining morfologik xususiyatlarini o'rganib, ko'plab kadrlar yetishtirdi, darslik va atlas tayyorladi.

Z. G. Slobodin Toshkent tibbiyot institutida 1941—1951-yillarda anatomiya kafedrasiga mudirlik qildi. Qisqa vaqtda 10 dan ortiq anatom-pedagoglar tayyorladi. Vegetativ nerv sistemasi ustida ilmiy izlanishlar olib bordi.

H. Z. Zohidov (1912—1978) anatom olim va mohir pedagog, Toshkent tibbiyot pediatriya institutining odam anatomiyasi kafedrasini tashkil etgan. Suyaklar, markaziy va periferik nerv sistemalarining rivojlanish xususiyatlarini o'rgangan.

R. E. Xudoyberdiyev (1922—2003) — anatom, I Toshkent tibbiyot instituti normal anatomiya kafedrasini mudiri, qon tomir va nerv sistemalarining morfologik xususiyatlarini o'rgangan. O'z ilmiy kuzatishlariga asoslanib qo'llanmalar va hamkorlikda anatomiyadan darslik tayyorlagan.

N. A. Ibrodov — Samarqand tibbiyot institutining anatomiya kafedrasini mudiri. Vegetativ nerv sistemasining morfologiyasini o'rgangan. Anatomiyadan lotincha-ruscha lug'at tuzgan.

N. K. Ahmedov — 1955-yilda Andijon tibbiyot institutida anatomiya kafedrasini tashkil etgan, keyinchalik Toshkent tibbiyot instituti qoshida stomatologiya va sanitariya-gigiyena fakultetlarining anatomiya kafedrasini, so'ngra II Toshkent tibbiyot institutining anatomiya kafedrasini tashkil etgan va rahbarlik qilgan. Periferik nerv sistemasi va qon tomirlar morfologiyasini, ayniqsa uning mikrosirkulyator xususiyatlarini o'rgangan. Talabalarning o'zbek tilidagi darslik va qo'llanmalarga bo'lgan ehtiyojini qondirish maqsadida 12 darslik, O'zbekiston tarixida birinchi marta ikki jildlik atlas va hamkorlikda anatomiyadan lotincha-o'zbekcha-ruscha lug'at tuzgan. Ko'plab kadrlar tayyorlagan. Darslikda birinchi bo'lib kabel televideniya qo'llagan.

Yu. A. Kulikov taniqli anatom, mohir pedagog, vena qon tomirining morfologik xususiyatlarini o'rgangan, N. K. Ahmedov bilan hamkorlikda anatomiyadan lotincha-o'zbekcha-ruscha lug'at tuzgan.

F. N. Bahodirov taniqli olim, anatom, I Toshkent tibbiyot instituti odam anatomiyasi kafedrasini rahbari, ichki a'zolar, jumladan jigarning morfologik-fiziologik xususiyatlari va vena sistemasini o'rgangan, kadrlar yetishtirgan.

O'. M. Mirsharapov II Toshkent tibbiyot instituti anatomiya kafedrasini rahbari, mohir anatom va pedagog, ilmiy izlanishlarini qon tomir, ayniqsa vena sistemasining tug'ilgandan keyingi rivojlanish xususiyatlariga bag'ishlagan. Kadrlar tayyorlab, qo'llanmalar chop etgan.

Yu. N. Nishonov. Farg'onadagi tibbiyot markazining anatomiya kafedrasini rahbari, mohir pedagog va olim, ilmiy tekshirishlari ovqat hazm qilish sistemasining morfologik xususiyatlariga bag'ishlangan.

S. A. Ten — Samarqand tibbiyot instituti anatomiya kafedrasini mudiri, ilmiy-tekshirish ishlari ovqat hazm qilish va vena sistemalariga bag'ishlangan, qo'llanmalar yozgan.

XIX asrga kelib a'zolarning hayotiy vazifalarini o'rganadigan fan — fiziologiya mustaqil fan sifatida rivojlandi. Bunda Lyudvig, I. M. Sechenov, I. P. Pavlov, S. P. Botkin, V. M. Bexterev kabi olimlarning ilmiy ishlari muhim rol o'ynadi. Ular nerv sistemasi orqali organizm faoliyatining bir butunligi boshqarib borilishini, uning tashqi muhit bilan bog'lanib turishini aniqlab berdilar.

1882-yilda I. M. Sechenovning markaziy nerv sistemasidagi tormozlanish jarayonini aniqlashi va katta yarim sharlar po'stlog'i faoliyatining reflektor ahamiyati borligini tushuntirib berishi muhim hodisa bo'ldi va bu bilan fiziologiyaga asos solindi.

XX asrga kelib fiziologiyada muhim va anchagina yangi ma'lumotlar aniqlandi. Jumladan, elektrofiziologiyadan foydalanib yurak, qon tomir va nerv sistemasida yangi ma'lumotlar olindi. Ichki a'zolar faoliyatini o'rganishda ancha muvaffaqiyatlarga erishildi. O'zbek olimlari (A. Yu. Yunusov, A. S. Sodiqov, A. X. Hoshimov) ham fiziologiya fanining yanada rivojlanishiga munosib hissa qo'shdilar.

## IRSIYAT HAQIDA TUSHUNCHA

Tirik mavjudotlarning o'zlariga o'xshash nasllarni bunyod etish xususiyati irsiyat deyiladi. Avlodlardagi organizmning asosiy xossalari va xususiyatlari (tashqi belgilar, xarakterlar, ya'ni oliy nerv faoliyatlari) nasldan naslga o'tadi. Ammo tashqi muhit o'zgarishi bilan bu ko'rsatkichlar ham o'zgarib, nasl o'zining qator xususiyatlarini o'zgartirishi mumkin.

Irsiyat organizmning filogenezi (tarixiy rivojlanishi)da tashqi va ichki muhit ta'siriga qarab shakllanadi va belgi, xususiyatlarni nasllarga o'tkazadi.

Irsiyat belgilarning nasldan naslga o'tish qonun-qoidalarini xromosoma nazariyasi orqali tushuntirish mumkin. Jumladan, hujayralarning bo'linishida yadrosining bo'linishi muhim ahamiyatga egadir. Yadro parda, bo'yalmaydigan (axromatik) ip va bo'lakchalar ko'rinishida to'r orasida joylashgan bo'yaluvchi qism (xromatin), yadro shirasi (asosiy massa) va yadrochalardan iborat. Hujayralar mitotik bo'linganda yadro xromatini mitoz to'riga to'planadi. Xromatinli to'r asta-sekin qalinlashib ayrim bo'lakchalar (xromosomalar)ga bo'linadi. Yadrocha yo'qolib, o'rmda ikkita tuzilma (sentriol) paydo bo'ladi. Bular yadroning ikki tomoniga (qutbga)

ajraladi. Bu vaqtda yadro pardasi erib, axromatik modda hujayra protoplazmasi bilan qo'shilib, qattiqlashadi-da, iplar ko'rinishidagi sentriollar o'rtasida joylashadi. Ayni vaqtda har bir xromosoma ikkiga bo'linib, juft-juft bo'lib joylashadi. Keyinchalik xromosomalarga birikkan axromatinli iplar qisqarib, bir-biridan ajralgan xromosomalarning yarim bo'lakchalarini qutblar tomon tortadi. Qutblarda xromosomalar qisqarib, ip ko'ptogini hosil qilib, shakllanayotgan yangi yadro xromatiniga aylanadi.

Ota-onalardan birida nasldan naslga o'tadigan patologik alomatlar (qo'l yoki oyoq barmoqlarining bir-biriga yopishishi, barmoqlarning kalta bo'lishi, eshituv nervining tug'ma atrofiyasi va b.q.) bo'lsa, unga dominant tip deyiladi. Ana shunday genni tashuvchi ota yoki ona nikohlanganda avlodda yuqorida keltirilgan nuqsonlar paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun yaqin qarindoshlardan qiz olib, qiz bermagan ma'qul.

Nasldan naslga o'tadigan retsessiv kasallikka sababchi gen yashirin bo'lishi ham mumkin. Bunday hollarda yuqori labi va tanglayi tirtiq bola tug'ilishi ehtimoli bor. Ba'zan (faqat erkaklarda) qonning yetarlicha ivimasligi (gemofiliya) kuzatiladi. Bunday kasallikka x-xromosoma geni sabab bo'ladi. U nasldan-naslga faqat ayollar orqali o'tadi. Gemofiliya geni bo'lgan x-xromosomani tashuvchi ayoldan tug'ilgan o'g'il bolalarining qariyb 50% da qon ivimaslik kasalligi kuzatiladi. Bunday kasallik qizlarda uchramaydi. Gemofiliyali erkak bilan gemofiliya geni bo'lgan ayol (qarindoshlar) o'rtasidagi nikohdan tug'iladigan bolalar yashashga layoqatsiz bo'ladi.

Ba'zan qizil va yashil ranglarni farq qila olmaydigan (daltonizm) bola tug'iladi. Bu nuqson nasldan-naslga o'tishi mumkin. Bularidan tashqari, tug'ma kar-soqov va ruhiy kasal bolalar ham tug'iladi.

Xromosoma kasalliklari xromosomalar sonining o'zgarishi natijasida paydo bo'ladi. Gametalar yetilayotganda xromosomalardan bir jufti ajralib, urug' hujayrasiga qo'shilishi yoki aksincha, xromosomalar yetishmasligi natijasida rivojlanuvchi organizmning barcha hujayralari buzilgan xromosomalar to'plamini tutadi. X-xromosomaning zigotada bo'lmasligi (O) homilani halokatga uchratadi. XXU, XO va XXX hollarda organizm rivojlanishida turlicha o'zgarishlar bo'ladi. Xromosomalar kompleksining buzilishi jinsiy xromosomalargagina emas, balki ularning har bir juftiga ham bog'liq.

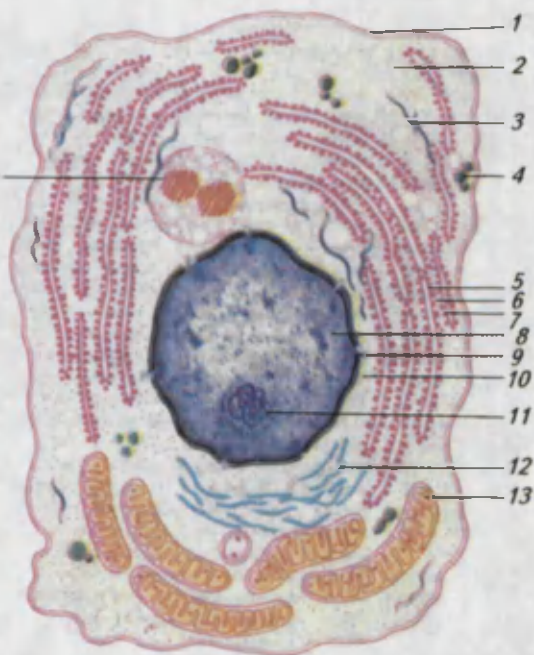
Ba'zida, bemorlar organizmining hujayralarida 46 o'rni 47 xromosoma bo'lganda 21-juft xromosomalar ajralmay qoladi. Bunday paytda Daun kasalligi avj olib, bolaning kallasi kichik bo'lib qolishi va aqliy zaiflik kuzatiladi. Xromosoma kasalliklarining kelib chiqish sabablarini o'rganish bilan ular rivojlanishining oldi olinadi. Homila ona qornida surunkali ravishda alkogol va narkotik moddalardan zaharlansa yoki ona zaxm bilan og'rigan bo'lsa, u tug'ma kasallik (mayib-majruh, kar-soqov, yurak porogi va b.q.) bilan tug'ilishi mumkin.

## ODAM GAVDASINING TUZILISHI

Odam gavdasi (organizm) hujayralar, to'qimalar, a'zolar va suyuq tarkibiy qismlardan tuzilgan bir butun murakkab sistema bo'lib, tashqi muhit bilan chambarchas bog'langan. Ana shunday organizmdagi nerv sistemasi a'zolarning funksiyalarini, hatto suyuq sistema (gumoral sistema) ishini ham boshqarib boradi. Binobarin, nerv sistemasi organizmning hamma qismlariga, to'qimalarga tarqalgan tolalari bilan ularni o'zaro bog'lab, bir butunligini va organizmning tashqi muhit bilan aloqasini ta'minlaydi. Demak, organizm hamma vaqt o'sib, o'zgarib, ko'payib turadigan, o'zini o'rab olgan muhitga moslashgan va shu muhitsuiz yashay olmaydigan oliy tabaqadagi oqsil moddalarning murakkab birikmasidan iborat. Organizm tashqi muhitsuiz o'zicha mustaqil holda yashay olmaydi. Organizm hayotida bosh miya va uning tarmoqlari muhim rol o'ynab, mavjud sharoitga moslashish va fikr qilish qobiliyatiga ega bo'lgan sistemadir.

### HUJAYRANING TUZILISHI

Hujayra (1-rasm) odam, hayvon va o'simliklar organizmining tuzilishi negizi bo'lib, hujayra qobig'i, sitoplazma va yadro dan iborat. Hujayralar tuzilishi va bajaradigan funksiyasi xilma-xil bo'lib, ulardan eng muhimi — moddalar almashinuvi vazifasini bajarishidir. Hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Odam organizmida shakl jihatidan kubsimon, silindrsimon, dumaloq (sharsimon), uzunchoq va boshqa turdagi hujayralar bo'ladi. Hujayralarning hujayra qobig'i (pardasi) unga shakl berib, boshqa hujayralardan ajratib tu-



1-rasm. Hujayraning tuzilishi sxemasi.

1 — hujayra qobig'i; 2 — gialoplazma; 3 — hujayra ichidagi iplar; 4 — yog'simon tanachalar; 5, 6 — ergastoplazma va uning qobig'i; 7 — ribosomalar; 8 — yadro; 9 — yadro qobig'idagi teshikchalar; 10 — yadro qobig'i; 11 — yadrochalar; 12 — to'r parda; 13 — mitoxondriy; 14 — hujayra markazi.

radi. Hujayra qobig'i uch qavat (tashqi va ichki oqsil qavat hamda o'rta qavat – lipid) dan tashkil topgan. Yadro sitoplazmadan yadro pardasi bilan ajralib turadi. Sitoplazma yarim tiniq kolloid suyuqlikdan iborat.

Sitoplazmadagi organoidlar (hujayra qismlari) ga mitoxondriylar yoki xondrisomalar, hujayra ichidagi endoplazmatik (donador va donasiz) to'r parda, hujayra markazi, ergastoplazma, ribosoma, lizosoma, Golji to'r apparati va vakuolalar kiradi. Bulardan tashqari, hujayrada turli hujayra ichki kiritmalari (yog', pigment, glikogen) ham bo'lishi mumkin.

Donali endoplazmatik to'r devorida ribosoma (polisoma)lar joylashgan bo'lib, oqsil biosintezi amalga ohsa, donasiz to'rda uglevod va yog'lar harakat qiladi.

Hujayra yadrosi — hujayra markazida shar yoki ellips shaklida joylashib, sitoplazmadan yadro pardasi bilan ajralib turadi.

Yadro tarkibida yadro pardasining ichki yuzasiga yopishib joylashgan yadro to'ri bo'lib, bo'yoqlar bilan yomon bo'yaladi. Shuning uchun ular axromatin moddalar deb ataladi. Yadro to'riining oraliqlarida turli hajmdagi zarrachalar bo'lib, yadro bo'yalganda tiniq ko'ringani uchun xromatin donalari deyiladi. Yadro ichida bir-ikkita yadrochalar ham bo'ladi.

Hujayra sitoplazmasida uning doimiy qismlari — organoidlar bo'lib, shular orqali hujayra o'z vazifasini bajaradi. Bulardan tashqari, hujayra sitoplazmasida maxsus va umumiy organoidlar ham bo'ladi.

Umumiy organoidlarga mitoxondriylar, hujayra ichi Golji apparati, hujayra markazi kiradi.

Mitoxondriylar ko'pincha qo'shaloq, zich joylashgan, pardali tayoqchasimon shaklda, ba'zan alohida zarrachalar yoki zanjir shaklida bo'ladi. Mitoxondriy pardasining ichki yuzasidagi to'siqlar (krista) mitoxondriylarni bo'shliq (matriks) larga ajratadi. Mitoxondriylarda, asosan, uch xil jarayon bajariladi: elektronlar hosil bo'ladi, ATF sintezlanadi va oqsillarning qaytarilish reaksiyasi ro'y beradi.

Hujayra ichi to'r apparati, ya'ni Golji apparati maxsus bo'yoq bilan bo'yalgan preparatlarda nozik iplardan to'qilgan xaltachalarga yoki to'rga o'xshab ko'rinadi, xaltachadan naychalar boshlanib, pufakchalar holida tugaydi. Golji apparatining turli shakldagi ko'rinishi organizmning barcha hujayralarida uchraydi va u moddalar almashinuvida, ayniqsa hujayraning ajratish funksiyasida muhim rol o'ynaydi.

Hujayra markazi yoki sentrosoma ancha yirik sharsimon tanadan iborat bo'lib, ko'pincha yadro yaqinida joylashadi. Hujayralarning bo'linib ko'payishida asosiy rol o'ynaydi.

Maxsus organoidlar — hujayralarning o'ziga xos maxsus vazifalariga tegishli organoidlar. Ular nerv hujayrasida impulslarni o'tkazish uchun xizmat qiladigan neyrofibrillar bo'lsa, silliq muskul hujayralaridan miofibrillar tayanch vazifasini bajaradi, epiteliy hujayrasidagi tonofibril-



lar va ko'ndalang-targ'il muskul hujayradagi qisqaruvchanlik vazifasini bajaradigan tolalar ham hujayralarning maxsus organoididir.

Hujayra ichida ikki xil kiritmalar bo'ladi:

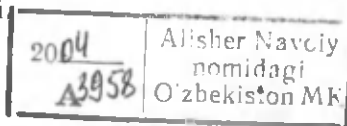
1) trofik kiritmalar oqsil moddalar, yog', glikogen, vitaminlardan iborat bo'lib, hujayralarning sitoplazma qismida to'planadi va ularni oziqlantirish uchun xizmat qiladi; 2) ekskretor va pigment kiritmalar yoki tanadan chiqib ketadigan kiritmalar.

Hujayralarning mitoz usulida bo'linishidan hosil bo'ladigan qiz hujayralarda xromosomalar soni doimo bir xil turadi. Mitoz usulida bo'linish qonuniyatlari barcha hujayralar uchun umumiydir. Jumladan, odamning somatik hujayralarida xromosomalar 46 ta bo'lsa, jinsiy hujayralarda ular soni ikki baravar kam. Ammo ikki jinsiy hujayra bir-biri bilan qo'shilganda odamning umumiy xromosomalar soni 46 ta bo'ladi. Shunday qilib, urug'langan jinsiy hujayraning organizmning shakllanishi bilan tugaydigan to'xtovsiz ko'payishi boshlanadi. Xromosomalar DNK (dezoksiribonuklein kislota) va giston oqsilidan tuzilgan. Irsiy xususiyatlar DNK dan hosil bo'lgan xromosoma bo'lakchalari (genlar) orqali o'tadi. Genlarda qoliplardagi kabi informatsion RNK (ribonuklein kislota) sintez qilinadi. RNK yadrodan hujayra sitoplazmasiga o'tib, oqsil sintezi uchun kerak bo'lgan genlar strukturasi xususiyatlarini yetkazadi. Hujayralarda oqsilli strukturaga ega bo'lgan fermentlar bo'ladi. Har bir gen informatsion RNK orqali bitta ferment sintezini boshqaradi va shu ferment orqali hujayra funksiyasiga ta'sir ko'rsatadi. Shunday qilib, hujayra funksiyasi, oqsil sintezi va irsiy belgilarni o'tkazish DNK — RNK ferment sistemasi ishtirokida bo'ladi. Hozircha qaysi gen qanday belgilarni o'tkazishi aniq emas.

## TO'QIMALAR

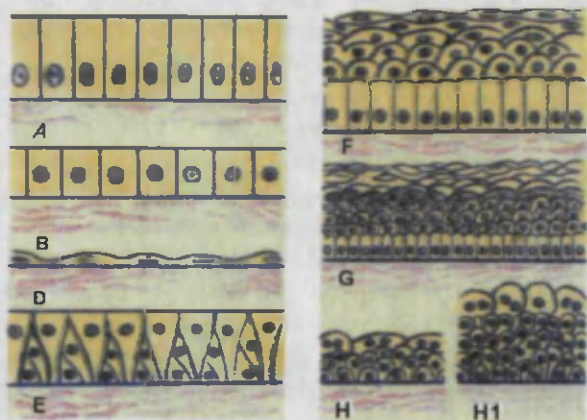
To'qimalar — tarixan shakllangan hujayra va hujayrasiz moddalar bo'lib, tuzilishi, shakli, vazifasi va rivojlanishi jihatidan bir xil sistemalardan iborat. To'qimalar nerv sistemasi vositasida tashqi va ichki muhit bilan bog'langan holda faoliyat ko'rsatadi. Shunday qilib, evolyutsion taraqqiyot davomida organizmda tashqi va ichki muhitga moslangan to'qimalar paydo bo'ladi. Bu xildagi to'qimalar organizmda moddalar almashinuvi va uni muhofaza qilish vazifalarini bajarishga moslashadi. Maxsus to'qimalar (muskul va nerv to'qimalari) ham mavjud. Muskul to'qimalari organizmni harakatga keltirishga xizmat qilsa, nerv to'qimalari ularni o'zaro funksional birlashtiradi, tashqi muhit bilan aloqasini ta'minlaydi.

Shunday qilib, odam organizmi to'rt xil to'qimadan tashkil topgan: 1) sirtqi (qoplovchi) yoki epiteliy to'qimasi; 2) ichki yoki birlashtiruvchi to'qima; 3) muskul to'qimasi; 4) nerv to'qimasi



1. Epiteliy to'qimasi, asosan, hujayralardan tuzilgan bo'lib, teri ustida va ovqat hazm qilish a'zolari shilliq qavatining ustki qismida joylashgan, embrionning tashqi (teri usti) qavati (ektoderma) dan rivojlangan. Ovqat hazm qilish, nafas va siydik-tanosil a'zolaridagi shilliq qavatlar ustini qoplagan epiteliy esa embrionning ichki qavati (endoderma) dan taraqqiy etadi. Embriyning o'rta qavati (mezoderma) dan seroz pardalar epiteliysi (mezoteliy) rivojlanadi, mezoteliy epiteliysidan plevra, yurak xaltasi, qorin parda vujudga keladi. Mezenximadan esa qon va limfa tomirlarining ichini qoplab turuvchi qavat, miya pardalari va sinovial bo'shliq devorini ichidan qoplovchi qavat (endoteliy) taraqqiy etadi.

Epiteliy yassi, silindrik hamda kubik shaklli bo'lib, bir va bir necha qavat bo'lib joylashadi (2-rasm). Nafas va tanosil a'zolaridagi epiteliyning vorsinka (kiprik)lari bo'ladi va ular tebranuvchi epiteliy deb ataladi.



2-rasm. Epiteliylarning tuzilish sxemasi.

A – bir qavatli silindrsimon epiteliy; B – bir qavatli kubsimon epiteliy; D – bir qavatli yassi epiteliy; E – ko'p qatorli epiteliy; F – ko'p qavatli epiteliy; G – ko'p qavatli yassi epiteliy; H – a'zolar hajmi kengaygan vaqtdagi epiteliy;

H<sub>1</sub> – a'zolar hajmi toraygan vaqtdagi epiteliy.

(shira)lar organizmning hayotiy jarayonida muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun bezlar bajaradigan vazifalariga qarab joylashgan. Chunonchi, bezlarning bir qismi (quloq oldi, jag' osti va til osti bezlari) og'iz bo'shlig'i atrofida mustaqil joylashgan bo'lsa, boshqalari (hazm a'zolari devoridagi bezlar) a'zolar tarkibida joylashgan. Bezlarning asosiy qismi epiteliydan rivojlangan bo'lsa, qolgan qismi (epifiz hamda gipofizning orqa bo'lagi va buyrak usti mag'iz qismi) esa nerv to'qimasidan vujudga keladi.

Organizmdagi barcha bezlar shira ishlab chiqarishiga qarab uch guruh (ekzokrin, endokrin va aralash bezlar) ga bo'linadi. Ekzokrin bezlar (tashqi sekretiya bezlari) ishlab chiqargan shira (sekret) larini chiqarish yo'llari orqali turli bo'shliqlarga yoki tashqariga chiqaradi. Jumladan, og'iz

bo'shlig'i atrofida joylashgan so'lak bezlari o'z sekretini maxsus yo'llar orqali og'iz bo'shlig'iga quyadi. Ter ishlab chiqaruvchi bezlar esa teri yuzasiga chiqaradi. Hazm a'zolari sistemasi devorida joylashgan bez sekretlari ana shu a'zolar bo'shlig'iga quyiladi. Ekzokrin bezlar qaysi a'zo tarkibida joylashganiga qarab turlicha funksiyani bajaradi. Jumladan, ovqat hazm qilish a'zolari tarkibidagi bezlar ovqat mahsulotlarini parchalash va ularning shimilib, hazm bo'lish jarayonini ta'minlash uchun kerak bo'lgan sekret ishlab chiqaradi. Aksariyat ekzokrin bezlar ko'p hujayrali bo'lsa-da, ular joylashgan o'rni, tuzilishi va sekret ajratish usuli hamda uning kimyoviy tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Bezlar ishlab chiqaradigan sekretining tarkibiga qarab shilimshiq (nafas yo'llarida joylashgan bezlar) ishlab chiqaradigan bezlar, seroz (tiniq) suyuqlik (quloq oldi bezi) ishlab chiqaradigan bezlar, oqsil – shilimshiq ishlab chiqaradigan bezlar (til va jag' osti bezlari), aralash bezlar va yog' bezlariga ajratiladi. Nafas yo'llari va ichak epiteliysida joylashgan bezlar qadahsimon hujayralardan tuzilgan bo'lib, shilimshiq ishlab chiqaradi. Ko'p hujayrali bezlarning sekret ishlab chiqaradigan qismi va chiqarish yo'li bo'ladi. Bezning sekret ishlab chiqaradigan qismi sekret ishlaydigan hujayralardan tuzilgan.

Endokrin bez shiralari (gormonlar) chiqarish yo'llari bo'lmaganligidan to'g'ridan-to'g'ri qon va limfaga shimiladi, bunday bezlar ichki sekretiya bezlari deb ataladi. Ular gipofiz, epifiz, qalqonsimon bez, qalqonsimon bez oldi bezlari, ayrisimon bez, buyrak usti bezlari, me'da osti bezining Langergans orolchalari, jinsiy bezlar bo'lib, ular ajratgan gormonlar qonga shimilib butun organizmga tarqalib, barcha a'zo hamda to'qimalardagi moddalar almashinuvi jarayonlarini tartibga solishda faol ishtirok etadi, organizmning o'sish va jinsiy takomillashuvini boshqaradi.

Aralash bezga me'da osti bezi misol bo'la oladi. Bu bez ishlab chiqargan asosiy shira maxsus yo'l orqali o'n ikki barmoq ichakka quyilsa (bezning ekzogen qismi), Langergans orolchalaridan ajralgan gormon (bezning endokrin qismi) qonga shimiladi.

Bezlar bir va ko'p hujayrali bo'ladi. Bir hujayrali bezlar naysimon shaklda tuzilgan; sekret yig'ilganda kolba (qadah) shakliga o'xshab, tubi kengayadi. Sekret tashqariga chiqarilgandan so'ng yana o'z shakliga qaytadi. Ko'p hujayrali bezlar chiqarish naylarining oxirgi qismi odatda shoxlangan bo'lib, uning atrofida bez hujayralari joylashgan. Hujayralarning sekretlari chiqarish nayining shoxchalariga ochilib, oxiri umumiy chiqarish yo'li orqali bo'shliqqa quyiladi.

Bezlar sekret ishlab chiqarish xususiyatiga qarab merokrin, apokrin va golokrin turlarga bo'linadi. Organizmda merokrin bezlar birmuncha ko'proq bo'lib, ular o'z sekretlarini hujayra sitoplazmasini yemirmasdan ajratadi. Apokrin bezlar (sut va ter bezlari) esa, aksincha, hujayra sitoplazmasining qisman yemirilishi hisobiga sekret ajratadi. Yemirilish

ko'pincha sekret hujayrasining uchida sodir bo'lib, yangi sekret to'plaguncha yana tiklanadi. Golokrin bezlar (yog' bezlari) sekretini hujayralarning yemirilishi hisobiga ajraladi.

2. **Biriktiruvchi to'qimalar** — organizmning ichki qismida joylashgan bo'lib, tashqi muhit bilan bevosita aloqada bo'lmaydi. Bu xildagi to'qimalarga mezenxima kurtagidan rivoj topgan uch xil to'qimani kiritish mumkin:

1) qon va limfa to'qimalari organizmni himoya qilish va oziqlantirish (trofik) vazifasini bajaradi. Qonning suyuq qismi — qon plazmasi va shaklli elementlardan iborat. Qon plazmasidagi yog', uglevod, oqsil, mineral tuzlar rangsiz va yopishqoq bo'ladi. Qonda, asosan, uch xil shaklli elementlar bor:

a) eritrositlar — qizil qon tanachalari  $1\text{ mm}^3$  qonda o'rtacha 45000—5 000000 dona bo'ladi;

b) leykositlar — oq qon tanachalari  $1\text{ mm}^3$  qonda o'rtacha 4000—10 000 dona bo'ladi;

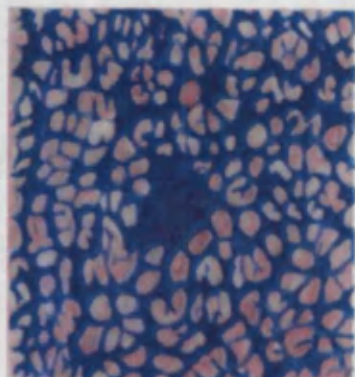
d) trombositlar — qon plastinkalari, bir-biriga tez yopishadigan, rangsiz va eritrositlarga nisbatan uch-to'rt marta kichik tuzilmalar.

2) limfa suyuqligi — qon singari plazma va shaklli elementlardan iborat bo'lib, tarkibida eritrositlar bo'lmaganligidan rangsiz. Qon va limfa holatidagi oraliq modda bilan birga organizmda moddalar almashinuvi jarayonini ta'minlaydi.

3) retikula to'qimalari o'zaro birlashib, chalkashib tuzilgan to'rsimon hujayralardan iborat bo'lib, ularning turlari orasida limfositlar joylashgan va limfoid to'qimalarni hosil qiladi.

4) biriktiruvchi to'qimalar hujayralararo oraliq moddalari ko'proq bo'lishi bilan farqlanadi. Bu xildagi to'qimalar tarkibida amorf (ma'lum tuzilishga ega bo'lmagan) moddalar, kollagen hamda elastik tolalar bo'ladi (3-rasm).

Biriktiruvchi to'qima quyidagi turlarga bo'linadi.



3-rasm. Biriktiruvchi to'qima.

Yumshoq (shakllanmagan) biriktiruvchi to'qima — fibroblastlar (yapaloq, sershox hujayralar) dan tashkil topgan bo'lib, boshqa turdagi to'qimalarni bir-biriga bog'laydi, a'zolar tarkibidagi bo'shliqlarni to'ldiradi.

Yog' to'qimasi (4-rasm) proto-plazmasida yog' tomchilari bo'lgan shar shaklidagi hujayralardan iborat bo'lib, organizmda charvi sifatida (qorin bo'shlig'ida) teri ostida, buyrak atrofida, ko'z kosasi va boshqa joylarda uchraydi. Ular o'zaro birlashib, yog' parchasini hosil qiladi. Yog' to'qima a'zolarining oraliq bo'shliqlarini,

ko'z kosasi, buyrak atrofini to'ldirib (ularni silkinishdan saqlaydi), organizm haroratini tartibga soladi. Qorin bo'shlig'idagi charvi va teri osti yog' qavati zaxira oziq hisoblanadi.

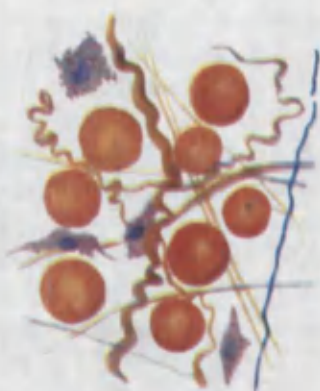
Pigmentli to'qima protoplazmasida pigment zarrachalari bo'lgan turli shaklli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, sut bezi so'rg'ichi va uning atrofiga, yorg'oq terisida, ko'zning rangdor va tomirli pardalarida uchraydi.

Fibroz to'qima yoki zich biriktiruvchi to'qima — tolalari bir-biriga zich parallel joylashgan tutamlardan tuzilgan bo'lib, elastik xususiyatga ega emas. Organizmda tayanch vazifani bajaradi.

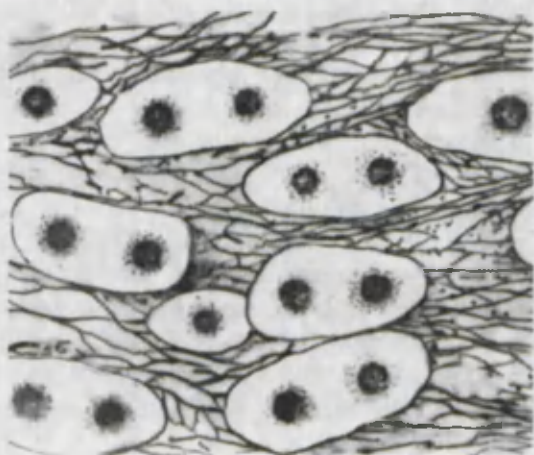
Elastik to'qimalar orasida yumshoq biriktiruvchi to'qimasi bo'lgan bukiluvchan (elastik) tolalardan iborat bo'lib, boylamlar va qon tomirlar devorida joylashgan.

Tog'ay to'qimasi organizmda tayanch vazifasini bajaradi, hujayralararo oraliq moddalari ko'p bo'ladi. Bu to'qima elastik va gialin tog'aylarga ajraladi. Gialin tog'ayning tashqi ko'rinishi xira shishaga o'xshagan (shishasimon tog'ay nomi shundan olingan), hujayralari yakka-yakka yoki to'p-to'p bo'lib joylashgan. Organizmning nafas yo'li tog'aylari, bo'g'im tog'aylari, qovurg'alarning oldingi uchi tog'aylari gialin tog'aydan tuzilgan. Skelet suyaklari, asosan, embrional o'sish davrida gialin tog'ay holatida bo'lib, keyinchalik suyaklanadi.

Elastik yoki tolali tog'aylar to'qimasining oraliq moddasi kollagen moddadan iborat bo'lib, bo'g'im ichidagi menisklar, umurtqalar tanasining oraliq tog'aylari shular jumlasidanidir. Elastik tog'ay to'qimasidagi tolalar bukiluvchan va cho'ziluvchan (elastik) tolalar bo'lganligidan sariq rangda ko'rinadi (5-rasm). Barcha tog'ay to'qimalarining tashqi yuzasi zich biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan bo'lib, to-



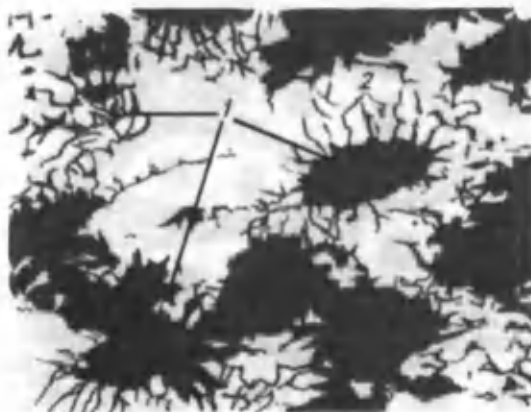
4-rasm. Yog'to'qimasi.



5-rasm. Elastik tog'ay to'qimasi.

g'aylarni oziqlantirib turadi va o'sishiga yordam beradi.

**Suyak to'qimasi.** Bu to'qima tarkibida noorganik modda ko'p bo'lganligi sababli qattiq bo'lib, shu jihatdan boshqa to'qimalardan farq qiladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlar suyak to'qimalarining oraliq moddalari betartib tarqalgan kollagen tutamlardan tuzilgan bo'lsa, o'rta yashar odamlarda suyak oraliq moddasiga ohak moddasi shimilib, uni borgan sari qattiqlashtirib boradi. Suyak to'qimasi boshqa to'qimalar singari hujayra va oraliq moddalardan tuzilgan (6-rasm).



6-rasm. Suyak to'qimasi.

1—suyak hujayralari; 2—oraliq moddalar.

Suyak hujayrasi — osteositlar shaklan ko'p qirrali bo'lib, tanasi bo'shliqlarda, o'siqlari esa suyak kanallarida o'zaro bir-biri bilan tutashib joylashadi. Suyaklarda moddalar almashinuvi jarayoni ana shu tutashmalar orqali bajariladi. Rivojlanayotgan suyaklarda osteositlardan tashqari osteoblastlar va osteoklastlar bo'ladi. Osteoblastlar suyak rivojlanishida ishtirok etsa, osteoklastlar rivojlanishdan to'xtagan suyak hujayralarini kemiradi.

Suyak oraliq moddalari, asosan, mineral (kalsiy va fosfor) tuzlardan iborat bo'lib, ular suyaklar mustahkamligini ta'minlaydi. Rouber ma'lumotiga ko'ra, suyaklar ohakdan 4—5 marta qattiq, cho'yan va temirga yaqin turadi.

Suyakning oraliq kollagen tolalari ostein tolalar deb ataladi va ularning joylashishiga qarab qo'pol tolali va yassi plastinkasimon tolali suyak to'qimalari tafovut qilinadi.

Qo'pol tolali to'qima, asosan, embrion va yangi tug'ilgan chaqaloqlarning suyak to'qimalari bo'lib, tartibsiz, har tarafga joylashadi va organizm rivojlanishi davomida asta-sekin tolalarga almashadi.

Katta yoshdagilarda qo'pol tolali suyak to'qimalari suyaklarning faqat paylar yopishadigan qismlarida, kalla suyaklarining o'zaro birlashadigan choklarida uchraydi. Yassi plastinkasimon suyak to'qimasida ossein tolalari parallel yo'nalib joylashadi va suyaklarning qattiq bo'lishini ta'minlaydi. Bunday tuzilishdagi suyaklar katta odamlarning deyarli barcha suyaklariga tegishli xususiyatdir.

3. **Muskul to'qimasi** tolalarining protoplazmasida nerv sistemasi ta'sirida qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan differensiallashgan maxsus

ingichka tolalar (miofibrillar) bo'lishi bilan organizmdagi boshqa to'qimalardan farq qiladi.

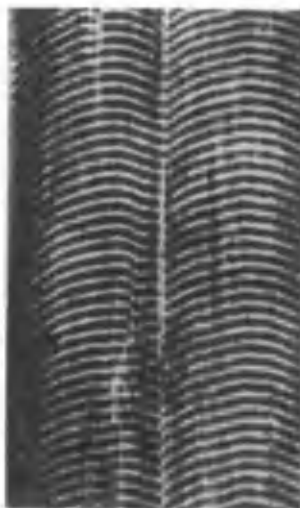
Organizmda tuzilishi va joylashishiga qarab ikki xil (silliqlik va ko'ndalang-targ'il) muskul to'qimalari tafovut qilinadi.

Silliqlik muskul to'qimasi — ichki a'zolar (me'da, ichaklar, siydik yo'llari va bachadon kabi a'zolar)da, qon va limfa tomirlarining devorida joylashgan bo'lib, bitta yadroli duksimon hujayralardan tuzilgan (7-rasm). Hujayralar odatda bir-biriga juda yaqin joylashadi. Silliqlik muskul to'qimalarini vegetativ nerv sistemasi innervatsiya qiladi, binobarin kam energiya sarflab, g'ayriixtiyoriy sekin qisqaradi. Silliqlik muskul to'qimalari tarkibidagi elastik va kollagen tolalar ularning hujayralarini o'zaro birlashtiradi, ya'ni tayanch vazifasini bajaradi.

Ko'ndalang-targ'il muskullar (8-rasm) skeletni qoplab joylashadi. Har bir muskul tolasining yuzga yaqin o'zagi va protoplazmasi bo'lib, yupqa va tiniq parda bilan o'ralgan. Bu muskullar ixtiyoriy ravishda qisqaradi. Shuning uchun ular (bundan yurak muskullari mustasno) skelet muskullari yoki ixtiyoriy ravishda qisqaruvchi muskullar deb ham ataladi. Har bir muskul tolasini bir necha millimetrdan 10—12 sm gacha bo'lib, bir uchidan ikkinchi uchiga tutamlar shaklida yo'naladi. Bu muskul tolalarining qisqaruvchi moddasi mikroskop ostida ko'rilganda ko'ndalang-targ'il bo'lib ko'rinadi. Chunki muskul tolasini tarkibidagi izotop va anizotop zarrachalar nurni turlicha sindiradi. Natijada muskul tolalari ko'ndalang-targ'il bo'lib ko'rinadi, uning nomi ham shundan kelib chiqqan. Skelet muskullari sillikli muskul to'qimasiga nisbatan tez va ko'p energiya sarflab qisqaradi. Yurak muskul to'qimasi (miokard) ko'ndalang-targ'il muskul tolalardan tuzilgan bo'lsa ham g'ayriixtiyoriy



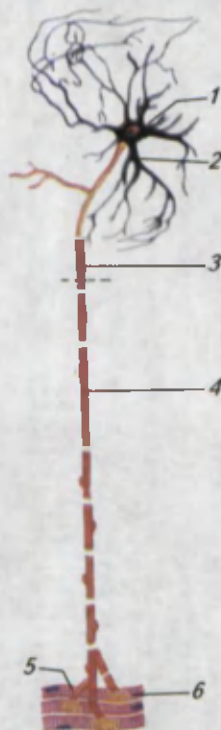
7-rasm. Silliqlik muskul to'qimasi.



8-rasm. Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasi.

qisqaradi. Miokard skelet muskuliga o'xshash tutamlardan iborat bo'lib, uning tolalari turli tomonlarga burilib, muskul tolalari to'rini hosil qilib joylashadi. Miokard muskul tolalarining yadrolari, odatda, to'laning o'rtasida bo'ladi.

4. Nerv to'qimasi. Bu to'qima neyron va yordamchi element — neyrologiya yoki gliyadan tashkil topgan bo'lib, organizmga tashqi muhitdan va organizmning o'zidagi a'zolar (ichki muhit)dan keladigan ta'sirotlar va sezgilarni o'tkazish vazifasini bajaradi. Neyron bir qancha qisqa o'siqlar — dendrit va bitta uzun o'siq — akson yoki neyritga ega bo'lgan nerv hujayrasidan hamda nerv uchlaridan iborat (9-rasm). Nerv hujayralari ko'pincha yulduz shaklida, ba'zan noksimon, yumaloq va boshqa shakllarda bo'ladi. Dendritlar sezgilarni, odatda, hujayra tanasiga



9-rasm. Neyronning tuzilish sxemasi.  
1— nerv hujayrasi tanasi; 2—kalta daraxtga o'xshash tolalar; 3,4—akson tolalar, (miyelin parda bilan o'ralgan); 5—nerv oxiri; 6—muskul to'qimasi.

qarab yo'naltirsa, akson yoki neyritlar, aksincha, hujayra tanasidan boshqa neyronlarga yoki xizmatchi a'zolariga olib boradi. Nerv hujayralari, odatda, ularning markazida joylashgan yumaloq shaklli bitta yadroga ega. Har bir yadroda 2—3 yadrocha bo'ladi. Nerv hujayralari protoplazmasida umumiy organoidlardan tashqari, ularga xos bo'lgan tigroid modda va neyrofibrillar bo'lishi bilan ajralib turadi. Tigroid modda — Nissel zarrachalari nerv hujayralarining tanasi va kalta o'siq (dendrit)larida bo'ladi. Neyritlar esa bu moddadan mustasno.

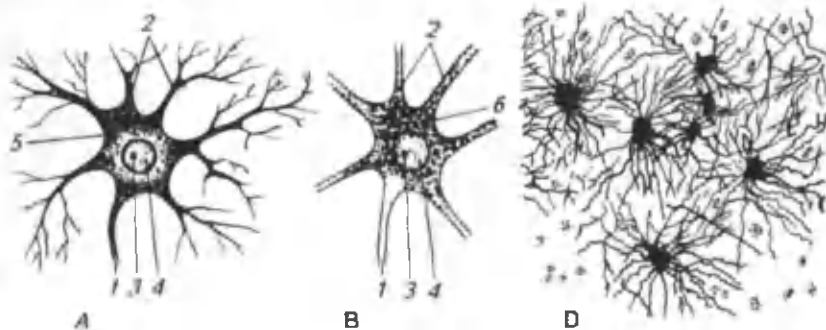
Tigroid moddalar oqsil moddasini sintezlashda qatnashadi. Binobarin tigroid moddalar hamma vaqt hujayralarning funksional faoliyatiga bog'liq. Jumladan, nerv kasalligi, davomli nerv qo'zg'alishi, nerv tolalarining jarohatlanishi yoki organizmda kislorod yetishmasligi tigroid moddalarning holatini va ular miqdorini o'zgartiradi, ba'zan mutlaqo erish jarayoni kuzatiladi.

Neyrofibrillar ingichka ipchalar ko'rinishida bo'lib, nerv hujayralarining sitoplazmasida turli tomonga to'r hosil qilgan holda yo'nalib joylashadi. Neyrofibrillar, asosan, qo'zg'alishlar (impulslar)ni o'tkazadi, ular nerv hujayralarining holatiga qarab o'zgaruvchan bo'ladi.

Neyrosekretor hujayralar nerv sistemasida uchraydi va tarkibida sekretor donachalari bo'lishi bilan farqlanadi. Bunday sekretiya qilish xususiyati bo'lgan hujayralar ko'proq bosh miyaning gipotalamik sohasida uchraydi.



Neyrogliya yordamchi to'qima bo'lib, turli shakldagi (makrogliya va mikroglia) hujayralardan iborat (10-rasm). Makrogliya hujayralari miyada neyronlar oralig'ida bosh miya qorinchalari va orqa miya kanalining devorlarida uchraydi. Nerv tolalarining pardalarida joylashadi va retseptorlar (nerv tolalarining oxiri) gacha boradi. Makrogliya hujayralari nerv elementlarini atrofida birlashtiruvchi to'qimadan airatib turish



10-rasm. Neyrofibrillar va tigroid moddalar.

A, B –nerv hujayralari: 1–akson; 2–dendritlar; 3–yadrocha; 4–xromatin; 5–tigroid moddalar; 6–neyrofibrillar, D–miyaning gliya hujayralari.

(chegaralash), trofik (nerv hujayrada moddalar almashinuvi) va sekretor (sekret chiqarish) vazifalarini bajaradi.

Mikroglia mayda, amyobasimon harakatlanuvchi hujayralar bo'lib, halok bo'layotgan neyron, nerv tolasi va bakteriyalarni qamrash (fagositoz) xususiyatiga ega.

Nerv tolalari glial parda bilan o'ralgan nerv o'simtalari (neyrit va dendritlar) dan iborat. Nerv tolalari pardalarining tuzilishiga qarab miyelinsiz va miyelinli tolalarga bo'linadi. Bunday tolalar markazida nerv hujayrasining o'simtasi (o'q silindr) joylashgan.

Miyelinsiz nerv tolalari, asosan, vegetativ nerv sistemasining nerv stvollarini hosil qiladi. Ular Shvann hujayralari (lemmositlar) qobig'ini o'rab turadi. Lemmositlar pardasi juda yupqa bo'lganligidan va mikroskop ostida hujayralar bir-biriga zich joylashganligidan hamda ular chegaralari ko'rinmasligidan bir butun g'ilofga o'xshab ko'rinadi. Ba'zi bir miyelinsiz nerv tolalari tarkibida bir necha o'q silindr o'tgan bo'lishi mumkin. Shuning uchun bunday tolalarga «kabel tipidagi» tolalar deyiladi.

Miyelinli nerv tolalari miyelinsiz nerv tolalaridan o'q silindrning birmuncha yo'g'on bo'lishi bilan ajralib turadi. Ularni o'rab olgan Shvann hujayralarining ichki qismi birmuncha yo'g'onroq bo'lib, uni miyelin pardasi deb ataladi, tashqi parda Shvann hujayrasining sitoplazmasidan tuzilgan yupqa pardadir. Miyelin pardasida yog'simon modda ko'proq. Tashqi parda Shvann kletchaklarining yadro pardalaridan iborat bo'lib, Shvann pardasi yoki nevrilemma deb ataladi.

Miyelinli nerv tolalarining miyelinli pardasi ma'lum masofada ingichkalashib, bo'g'iq (Ranvy bo'g'iq-lari) vujudga keladi. Ranvy bo'g'iq-lari, odatda, qo'shni Shvann hujayralarining chegarasi hisoblanadi.

Nerv tolalari bajaradigan vazifasiga qarab harakatlantiruvchi (effe-rent) va sezuvchi (afferent) tolalarga ajratiladi. Efferent tolalar sezgilarni markaziy nerv sistemasidan a'zolarga olib borganligi uchun ularni markazdan uzoqlashtiruvchi tolalar deb ataladi. Sezuvchi tolalar esa sezgilarni periferik (ichki va tashqi muhit)dan retseptorlar orqali qabul qilib, nervlar yordamida markaziy nerv sistemasi (bosh miya)ga olib boradi. Binobarin, bunday tolalar markazga intiluvchi tolalar deb ataladi.

Nerv oxirlari retseptor, effektor va sinaps (neyronlarning o'zaro qo'shilishi)ga bo'linadi. Retseptorlar ichki va tashqi muhitdan sezgilarni qabul qilib, sezuvchi nerv tolalariga o'tkazadi. Effektorlar esa harakatlan-tiruvchi nerv tolalarining oxiri bo'lib, ko'ndalang-targ'il va silliq muskul-larga, bezlarga tarqaladi. Turli impulslar effektorlar orqali muskul va bezlarga — ishchi a'zolarga yo'naladi. Effektorlar, odatda, harakatlantiruvchi yoki nerv-muskul sinapsi (birlashmasi) deb ataladi. Muskul tanasida o'q silindr bir necha mayda oxirgi tolalarga tarmoqlanadi. Nerv tolasining mayda tarmoqlari (postsinaptik) muskul to'qimasining plazmolemmasiga botib kiradi. Muskul tolasining sarkolemmasi — post-sinaptik membrana bilan perisinaptik membrana (aksoslemma) orasida sinaps bo'shlig'i vujudga keladi. Bu bo'shliqdan postsinaptik membrana (sarko-lemma) burmachalari yordamida turli tomonga tarqalib turadi. Nerv tola-lari orqali kelayotgan impulslar sinaptik pufakchalardagi mediatorlarni sinaps bo'shlig'iga chiqarib, postsinaptik membranaga ta'sir etadi va muskul to'qimalarni qo'zg'atadi.

Retseptorlar — sezuvchi nerv hujayralari dendrit tolalari oxiridagi apparatdir. Odatda, sezuvchi (afferent) nerv hujayralarining presinaptik bo'lagi bilan dendritlar (postsinaptik bo'lagi sifatida) o'zaro sinapslar hosil qiladi.

Retseptorlar ikki yirik guruhga: tashqi muhitdan ta'sirni qabul qiluvchi eksteroretseptorlar va ichki a'zoldan ta'sirni qabul qiluvchi interoretseptorlarga bo'linadi. Interoretseptorlar o'z navbatida ichki a'zoldan sezgilarni qabul qiluvchi visseroretseptorlar va muskullar, bo'g'imlar hamda boylamlardan sezgilarni qabul qiluvchi proprioretseptorlarga bo'linadi. Ta'sirotlarni qabul qilish xossalriga ko'ra mexanoretseptorlar, xemoretseptorlar, termoretseptorlar tafovut qilinadi. Retseptorlar tuzilishiga qarab turlicha bo'ladi. Agar o'q silindrning oxirgi tolalaridan tuzilib, kap-sula bilan o'ralmagan bo'lsa, erkin joylashgan retseptor deyiladi. Retseptorlar gliya hujayralari va biriktiruvchi to'qimadan hosil bo'lgan kapsula bilan o'ralgan bo'lsa, kapsulali retseptorlar deyiladi.

Skelet muskullarining retseptorlari murakkab tuzilgan bo'lib, odatda, miyelinli nerv tolalari muskullariga yaqinlashib, miyelinli qavatini yo'qotadi va bir qancha shoxchalarga bo'linib ketadi. Ular muskul tolalarining sarkolemmasi sirtida savatcha hosil qilib tugallanadi. Bulardan tashqari, muskul tolalarini spiralsimon o'rab turuvchi nerv oxirlari — retseptorlar bo'ladi. Ular biriktiruvchi to'qima kapsulasi bilan o'ralib turadi.

**Neyronlararo sinapslar.** Ikki hujayra orasidagi sinapslar yordamida qo'zg'alistlar bir neyron dan ikkinchi neyron ga o'tish xususiyatiga ega bo'lib, refleks yoyini vujud ga keltiradi. Neyronlararo sinapslar bir neyron aksonining nozik tolalarga tarmoqlangan tugmachasimon kengaymalari bilan ikkinchi neyron dendritlari o'rtasida hosil bo'ladi. Bu xil sinapslarga akseodendrit sinapsi deyiladi. Sinapslar qo'zg'alistni nerv tolalari orqali markaziy nerv sistemasiga, u yerdan effektor (harakatlantiruvchi) nerv tolalari yordamida ishchi a'zolarga o'tkazadi. Neyronlararo sinapslar nerv-muskul sinapslari kabi sinaps parda (kapsula) va uning bo'shlig'idan iborat. Sinaps kapsula bir aksonning eng oxirgi tolachasi bilan boshqa neyron dendriti o'rtasida (sinaps orti) vujud ga keladi. Bu xildagi reflektor yordamida ta'sirni faqat bir tomonga — aksonlar orqali sinaps oldi kapsulasi, so'ngra sinaps orti kapsulasi orqali ikkinchi neyron tanasi yoki dendrit tolalariga o'tkazadi.

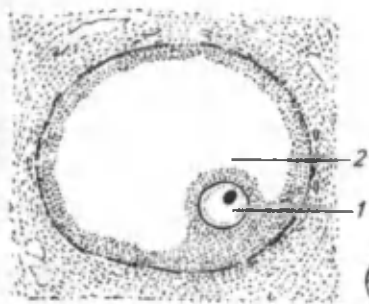
Muhofaza funksiyalarida nerv sistemasi asosiy rol o'ynaydi. Endokrin, gumoral omillar ham ko'pincha organizmning reflektor javobida faol qatnashadi.

### EMBRIONNING RIVOJLANISHI

Hamma ko'p hujayrali organizmlar — xoh u o'simlik bo'lsin, xoh hayvon bo'lsin — barcha jonzodlar hujayraning bo'linish qonuniga asosan bitta hujayradan o'sib yetiladi.

Darhaqiqat, hayvonning ham, odamning ham organizmi urg'ochi jinsiy hujayra — tuxumning erkak jinsiy hujayrasi — spermatozoid bilan qo'shishi (otalanishi) natijasida hosil bo'lgan yagona hujayradan boshlanadi, onaning ham, otaning ham barcha jinsiy sifatleri ana shu hujayrada bir xil joylashadi (11, 12-rasmlar).

Odam embrionining rivojlanishini, asosan, uch davrga ajratish mumkin.



11-rasm. Urg'ochi jinsiy hujayra.

1 - jinsiy hujayra; 2 - follikula.



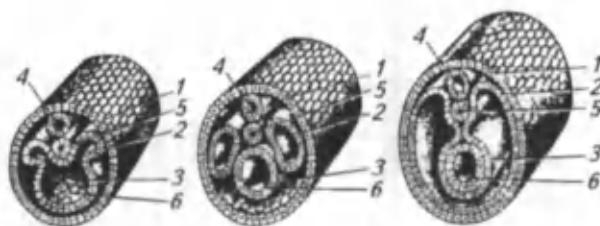
12-rasm. Erkak jinsiy hujayra (spermatozoid).

1. Bo'linish. O'talangan tuxum hujayrasi dastlab ikki, keyin to'rt, sakkiz, o'n olti hujayraga bo'linib, ko'p hujayrali (tut mevasiga o'xshash) shar — blastomer (morula) hosil bo'ladi. Tuxum hujayrasi baravar bo'linmaydi, shu sababli blastomerning bir pallasida tuxum sarig'i ko'proq tushgan yirikroq hujayralar to'planib, o'suvchi yoki vegetativ qutbni, ikkinchi pallasida esa maydaroq hujayralar to'planib, animal qutbni vujudga keltiradi. So'ngra blastomerlar o'zi ajratgan suyuqliklarni o'rta-ga (markazga) to'plashi natijasida chetga surila borib, bir qavatli pufak hosil qiladi. Blastulaning markazida hosil bo'lgan bo'shliq tananing birlamchi bo'shlig'i — blastosel deb ataladi.

2. Gastrulyatsiya — keyinchalik blastula devorining ma'lum qismidagi hujayralar zo'r berib ko'payishi natijasida shu qism asta-sekin bo'shliqqa qarab qayriladi. O'sish davrida blastula devorining ichga tomon botayotgan qismi blastulaning ikkinchi devoriga tobora yaqinlasha boradi, bo'shliq esa puchayib yo'qoladi. Shunday qilib, embrionning qo'sh qavatli tovoq shaklli gastrula davri boshlanadi.

Gastrula davrida embrionda yangi bo'shliq — birlamchi ichak bo'shlig'i vujudga keladi va u tashqariga ochiladi, uning boshlang'ich qismiga og'iz deyiladi. Shu paytda embrion bir oz cho'zilib, tuxum (silindr) shaklidagi gastrula hosil bo'ladi.

Gastrulaning (ikki qavat bo'ladi) tashqi qavati embrionning ektoderma (tashqi) qavati, ichki qavati esa endoderma qavati deb ataladi (13-



13-rasm. Embrion rivojlanishining boshlang'ich davri.  
1—ektoderma; 2—mezoderma; 3—endoderma; 4—nerv naychasi;  
5—xorda; 6—ichak naychasi.

rasm). Ektodermadan embrionning nerv plastinkasi ham rivojlanadi. Nerv plastinkasi embrion orqa tomonining o'rtasidan uzunasiga ajralib, nerv kurtagini hosil qiladi. Bu paytda ektoderma nerv plastinkasining ikki chekka-

sidan uzun hurma hosil qilib, ko'tarila boradi va ulanadi. Natijada nerv plastinkasi ektodermaning ostida qoladi.

Taraqqiyotning keyingi davrida nerv plastinkalarining chetlari birlashib, nerv naychasiga aylanadi, nerv naychasining devori hisobidan orqa miya moddasi, naycha kanali hisobidan esa orqa miyaning markaziy kanali vujudga keladi. Ektodermaning qolgan qismidan teri epiteliysi paydo bo'ladi.

Bu vaqtda embrionning ichki qavati birlamchi ichak bo'shlig'ining devorini tashkil etadi va bir qancha qismdan iborat bo'ladi, ichki qavatining qorin tomondagi ko'p qismini ichki varaq — endoderma, nerv plastinkasining ostki qismida joylashgan hujayralar tizmasini esa orqa tor kurtak

deyiladi. Bu kurtakning ikkala tomonida, embrionning oldidan oxirigacha endodermadan hosil bo'lgan birlamchi ichak hisobidan embrionning o'rtasida varag'i — mezoderma taraqqiy etadi (ektoderma va endodermaga nisbatan keyinroq). Shu bilan embrionning gastrula davri tugab, to'qimalar hamda a'zolar shakllana boshlaydi (organogenez va gistogenez).

3. Organogenez va gistogenez yuqorida aytilganidek, nerv plastinkasi ektodermaning ostki qismiga cho'kib, nerv naychasiga aylanaadi, keyinchalik bu naychada alohida segmentlar (nevrotomlar) hosil bo'ladi, bulardan o'z navbatida nerv sistemasi taraqqiy etadi. Ayni vaqtda mezoderma qavati qator joylashgan bir qancha alohida xaltachalar (segmentlar) ga ajraladi. Segmentlar o'z navbatida o'sa borib, embrionning yonbosh devorlariga yaqinlashadi, natijada mezoderma xaltachalarining bir qismi orqa tomonda, nerv naychasi bilan xordaning ikki yonida joylashadi, ikkinchi qismi esa ventral (qorin) tomonda o'sib, yon tomonlardan ichak nayini o'rab olib, mezodermaning orqa (dorzal) qismi keyinchalik tana segmentlari (somitlar) ni hosil qiladi.

Har qaysi somit o'z navbatida sklerotom (bundan gavdaning tayanch apparati — skelet va tog'aylar taraqqiy etadi), dermatom (bundan terining biriktiruvchi to'qimasi taraqqiy etadi) va miotomga (bundan muskullar taraqqiy etadi) ajraladi.

Mezodermaning ventral (oldingi) qismi splanxnotom (ich, ichdagi) deb ataladi va ektoderma bilan endodermaning orasidan ventral tomonga suriladi.

Splanxnotomlar o'sib bo'laklanishi (segmentatsiyasi)ni yo'qotadi va ikki varaqqa ajraladi.

1. Visseral varaq — ichak nayiga yopishib turadi.

2. Pariyetal varaq — ektodermaning ichki (qorin) tomonga qaragan sathiga (devoriga) yopishib turadi. Bu ikki varaq bilan chegaralanib turgan bo'shliq — gavra bo'shlig'idir.

Shunday qilib, embrionda xorda va mezodermadan hosil bo'lganidan keyin, ichak endodermasi organizmdagi hamma ichki a'zolarini vujudga keltiruvchi ikkilamchi ichak naychasi (o'suvchi naycha) ni hosil qiladi. Demak, organizmdagi barcha a'zolar embrionning yuqorida bayon qilingan uchta varaqdan taraqqiy etadi (14-rasm).

1. Embrionning tashqi varag'i — ektodermadan terining eng tashqi qavati (epidermis) va unda o'sadigan



14-rasm. Uchta embrion varaqlaridan rivojlangan a'zolar.

I—ektoderma; II—endoderma, III—mezoderma; a) — ichaklar va bezlar; b) — suyaklar va qon tomirlar; d) — nervlar va teri epiteliylari.

tuklar, teri bezlari, burun, og'iz va orqa chiqiruv teshigi shilliq qavatining epiteliysi, nerv sistemasi va sezgi a'zolarining epiteliylari paydo bo'ladi.

2. Embrionning ichki varag'i — endodermadan ovqat hazm qilish sistemasi shilliq qavatining epiteliysi va ularning bezlari, nafas a'zolarining talay qismi va qalqonsimon, buqoq bezlarining epiteliylari hosil bo'ladi.

3. Embrionning o'rta varag'i — mezodermadan skelet muskullari, seroz bo'shliqlarining mezoteliysi, jinsiy bezlar va buyrak kurtaklari rivojlanadi. Bulardan tashqari, mezodermaning orqa segmentlaridan biriktiruvchi to'qima — mezenxima paydo bo'ladi. Mezenximadan esa hamma biriktiruvchi to'qimalar, shu jumladan suyak va tog'ay to'qimalari ham rivojlanadi. Embrion rivojlanishining dastlabki davrlarida mezenxima kerak bo'lgan ovqat moddalarini yetkazib beradi, ya'ni trofik vazifani bajaradi. Keyinchalik undan qon, limfa, qon tomirlar, limfa tugunlari va taloq vujudga keladi. Embrionning rivojlanishi haqida fikr yuritganda uning o'sishi uchun kerak bo'lgan moddalarni yetkazib beradigan tashqi tuzilmalarni ham nazarda tutish lozim. Jumladan, embrion o'zining ko'p hujayrali shar davrida ichki tuguncha (embrioblast) va tashqi hujayra qavati trofoblastga ajraladi, trofoblast embrion yordamida bachadonning shilliq qavatiga asta-sekin o'tiradi, bunga payvandlanish (implantatsiya) deb ataladi. Shu davrda embrion bilan ona tanasini bog'lab turadigan va embrionning normal o'sishi uchun kerakli moddalarni yetkazib berib turadigan yangi a'zo paydo bo'la boshlaydi. Bunga yo'ldosh deyiladi. Yo'ldosh rivojlanib kelayotgan bir paytda embrionning tashqi tomonida bitta bo'rtma paydo bo'ladi, chambarak singari buralib, asta-sekin tizimcha shaklini oladi. Shunday qilib, embrionni yo'ldosh bilan birlashtirib turadigan kindik tizimchasi vujudga keladi.

Embrion taraqqiyotining boshlang'ich davrida sariq yo'l yoki sariq tizimcha paydo bo'lib, u ichakdan embrionning tashqarisiga bo'rtib chiqqan qismi (sariq xaltasi) bilan ichakni birlashtirib turadi. Mezoderma hujayralarining moddasi (qorin poyasi) yo'l hosil qiladi va ichak mezodermasining alohida o'sig'i — siydik xaltachasidan o'sib chiqqan allantois (kolbasasimon) ana shu yo'ldan o'tib, bachadonning shilliq pardasiga boradi. Allantois bilan birga o'sib chiqqan kindik qon tomirlari ham bachadonning shilliq qavatiga boradi. Shunday qilib, yo'ldoshda qon aylanish vujudga keladi va ona bilan embrion o'rtasida moddalar almashinuvi jarayoni boshlanadi.

O'sayotgan embrion ikkita parda bilan o'raladi. Ichki parda — amnion pardaning ichi oqsil suyuqligi (qog'anoq suvi) bilan to'lgan bo'lib, unda embrion qimirlab (suzib) turadi. Amnionni ust tomondan xorion (kiprik parda) o'ragan bo'lib, uning kipriklari ko'pchilik sathda yo'qoladi. Xorionning qolgan kiprikli qismiga qon tomirlar qo'shiladi. Ana shu qismi yo'ldosh hosil bo'lishida qatnashadi.

Shunday qilib, odam embrionining takomillashishi 40 hafta (10 oy) davom etadi. Bundan dastlabki 8 haftasi embrion (pusht) davri bo'lib, bunda barcha a'zolarning kurtaklari paydo bo'ladi. Keyingi homiladorlik 32 hafta davom etadi. Bu vaqtda hamma a'zolar takomillashib homila kattalashadi.

## A'ZOLAR VA ULAR SISTEMASI

A'zolar organizmning ajralmas bir qismi bo'lib, ma'lum shaklga ega. Ular tarkibida, uni tashkil qilgan asosiy to'qimalardan tashqari nerv, qon tomirlar va biriktiruvchi to'qimalar ham bo'ladi. Masalan, muskullarning asosi muskul to'qimasi hisoblanadi. A'zolar organizmda ma'lum vazifani bajaradi va gavnani tashqi muhitga moslashtiradi. Ular organizmning evolyutsion rivojlanish jarayonida mavjud muhitga moslashgan holda saqlanishga, ko'payishga va hayot kechirishga moslashib, nasldan-naslga o'tib boradi. A'zolar organizmdan tashqari sharoitda hayot kechira olmaydi.

A'zolarning tuzilishi bilan funksiyalari doimo bir-biriga chambarchas bog'liq. Shuning uchun a'zolarning tuzilishi, shakl o'zgarishi ularning funksiyalari va aksincha, funksiyalarning o'zgarishi a'zolarning hajmi va tuzilishiga ta'sir etadi. Bundan tashqari, a'zolarning tuzilishi, shakli va vazni jinsga hamda yoshga qarab o'zgaradi.

Organizmda bir xil vazifani bajaruvchi a'zolar o'zaro birlashib, a'zolar sistemasini vujudga keltiradi.

A'zolar sistemasini tuzilishi, vazifasi va shakllanishi bilan bir-biriga o'xshash bir qancha a'zolar o'z ichiga oladi.

Har xil tuzilish va shakllanishdagi turli a'zolar yoki sistemalar birgalikda bir xil vazifani bajaradi va a'zolar apparatini hosil qiladi. Jumladan, harakat a'zolari yoki harakat apparati suyaklardan (skelet), ularni birlashtiruvchi boylamlar (bo'g'im va boylamlar) va skelet muskullaridan tuzilgan. Bu harakat apparati yordamida organizm harakat va ishlash qobiliyatiga ega bo'ladi. Bulardan tashqari, tayanch va mudofaa vazifalarini bajaradi. Jumladan, kalla bo'shlig'i, ko'krak qafasi, umurtqa pog'onasining kanali va chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolar o'z funksiyasini tashqi muhit ta'siridan xoli bo'lgan holda bajaradi.

Shunday qilib, organizm — a'zolar sistemasidan, a'zolar esa to'qimalardan, to'qimalar esa to'qima elementlaridan iborat. Biroq butun organizmni bir yo'la o'rganish birmuncha qiyinligi sababli, odam anatomiyasini ham alohida bo'limlarga ajratgan holda o'rganiladi. Ular quyidagilardan iborat:

1. Suyaklar haqidagi ilm (osteologiya) odam organizmi suyaklari (skelet)ni o'rganadi.

2. Bo'g'imlar (boylamlar) haqidagi ilm suyaklarning o'zaro birlashuvi — bo'g'imlarni o'qitadi.

3. Muskullar haqidagi ilm (miologiya)da skelet muskullarining tuzilishi, ularning shakli va organizmdagi mohiyati o'rganiladi.

4. Ichki a'zolar haqidagi ilm — ovqat hazm qilish a'zolari, nafas a'zolari sistemasi va siydik hamda jinsiy a'zolar sistemasini o'rganadi.

5. Qon tomirlar sistemasi organizmda muhim vazifani bajaradi. Tomirlar ichidagi suyuqlik (qon va limfa) to'qimalarning hayoti uchun zarur bo'lgan barcha moddalarni yetkazib beradi, chiqindi (organizmga kerakmas) moddalarni ma'lum a'zolarga olib boradi. Qon tomirlar sistemasi yurak, arteriyalar, venalar, limfa tomirlari va kapillyarlar singari murakkab tuzilmalardan iborat.

6. Nerv sistemasi bosh miya, orqa miya va ulardan chiquvchi nervlardan tashkil topgan. Bosh miya bilan orqa miya markaziy nerv sistemasini, ulardan tarqaluvchi nervlar — periferik va vegetativ nerv sistemasini tashkil etadi. Nerv sistemasi organizmdagi turli a'zolarining funksiyalarini idora qiladi, organizmni o'rab turgan tashqi muhitdan ta'sirotlarni qabul qilib, ularga munosib javob qaytarish yo'li bilan organizmni tashqi muhit bilan uzviy bog'laydi.

7. Sezgi a'zolari yoki analizatorlar eshitish va muvozanat saqlash a'zosi, ko'rish, ichki va tashqi muhitdan keladigan turli ta'sir (hidlar, maza bilish, harorat, turli og'riq va h.k.) larni qabul qilishdan iborat.

8. Ichki sekretsiya bezlari gormonlari — maxsus kimyoviy tuzilmalardan iborat suyuqlik ishlab chiqaradi va qon orqali organizmga tarqatib, uning faoliyatini tartibga solib turadi.

### **ODAM GAVDASINING QISMLARI, O'LCHOVLARI, YOSHGA VA JINGA OID MASALALAR**

Odam gavdasi bir qancha bo'laklardan iborat. Odam kallasi bo'yin vositasida tanaga qo'shilib turadi. Odam gavdasi ko'krak qafasi, qorin va chanoq bo'shliqlaridan, ikki qo'l va ikki oyoqdan iborat. Bulardan qo'llar gavdaning yuqorisida joylashgan bo'lsa, oyoqlar tanaga pastdan birlashgan.

Ko'krak qafasi ichidagi a'zolarining turgan joylarini sirtidan turib aniqlash uchun bir qancha bo'ylama, tikka chiziqlardan foydalaniladi:

- 1) o'rta chiziq — gavdaning qoq o'rtasidan o'tadi;
- 2) to'sh chizig'i — to'sh suyagining ikki cheti bo'ylab o'tadi;
- 3) to'shning yonbosh chizig'i — ko'krak bezi va to'sh chiziqlari o'rtasidan o'tadi;
- 4) sut bezi chizig'i — shu bezning so'rg'ichi ustidan o'tadi;
- 5) oldingi qo'ltiq chizig'i — qo'ltiqning oldingi qirrasidan boshlanadi;
- 6) qo'ltiq o'rta chizig'i — qo'ltiqning o'rta qismidan boshlanadi;
- 7) qo'ltiq orqa chizig'i — qo'ltiqning orqa qirrasidan o'tadi;
- 8) kurak chizig'i — kurakning pastki burchagidan pastga o'tadi;
- 9) umurtqa pog'onasi chizig'i — umurtqa pog'onasining ikki yonboshi bo'ylab o'tadi.



Odamning qorin sohasi ham ikkita gorizontal chiziq vositasida ustma-ust joylashgan uchta bo'lakka (qavatga) ajraladi, chiziqlarning biri ikkala tomondagi to'qqizinchi qovurg'alarning uchlarini birlashtiradi, ikkinchisi esa yonbosh suyaklarining oldingi tomondagi ustki qirra o'siqlarini bir-biriga qo'shadi. Bu chiziqlar o'rtasidagi bo'laklar (eng yuqorisidagi) qorin usti, qorin o'rta va qorin pastki bo'lagi deb ataladi. Qorinning uchchala bo'lagi o'z navbatida ikkita vertikal chiziq vositasida yana uchmadan sohaga ajraladi. Ustki qavatning o'rta (markaziy) bo'lakchasi to'sh osti va ikki tomondagi bo'laklari esa o'ng va chap qovurg'a osti sohalari deb ataladi. O'rta qavatdagi bo'laklar kindik sohasi, chap va o'ng qorin (bel) sohalari deyiladi. Nihoyat, uchinchi pastki bo'lak o'rtada — qov sohasi va ikkita chov (chap va o'ng) sohalariga bo'linadi. Odamning qo'li yelka, tirsak, bilak va panjalarga bo'linsa, oyoq son, tizza, boldir va oyoq panjasidan tuzilgan.

Odam gavdasining shakllari jinsga, yoshga, irqqa, naslga, tashqi muhitga qarab aniqlanadi va organizm konstitutsiyasi turlarini bildiradi. Lekin buning uchun organizm morfologiyasi hamda fiziologiyasi to'g'risidagi dalillardan tashqari, gavda va uning alohida bo'laklari hajmlarini ham e'tiborga olish lozim. Bunda gavdaning tikka turgan holatdagi uzunligi (bo'yi) asosiy rol o'ynaydi.

Deniker ma'lumotlariga qaraganda, erkak kishining o'ziga xos normal bo'yi 135 sm dan 190 sm gacha; ba'zan bundan ham bo'ychan odamlar uchraydi, ularning bo'yi, hatto 2,7 m gacha yetadi. Ammo yer sharining hamma qit'alaridagi o'rta bo'yli odamlarning bo'yi o'rta hisobda 146—175 sm bo'ladi.

29 yoshli erkak gavdasining qismlari	O'lchamlar	
	sm	protsent
Bo'yi	170,5	100
Boshining uzunligi	23,2	13,45
Tanasining uzunligi	52,3	30,6
Gavdaning yuqori qismi uzunligi	85,3	50
Gavdaning pastki qismi uzunligi	85,2	50
Oyoq uzunligi	88,3	51,75
Qo'l uzunligi	76,9	45,02
Yelkalar o'rtasidagi masofa	42,3	24,7
Yonbosh suyaklar qirralari o'rtasidagi masofa	29	16,95
Son suyaklari katta ko'stlari o'rtasidagi masofa	32,9	19,29

Eslatma: jadval N. K. Lisenkov, V. I. Bushkevich, M. G. Priveslarning «Odam anatomiyasi» darsligidan olindi.

Odam gavdasidagi alohida bo'laklarning uzunligi haqida to'xtalganda, ularning bir-biriga munosabatini e'tiborga olish zarur. Biroq ko'p vaqtlardan buyon rassomlar, antropologlar odam gavdasi alohida

bo'laklarining o'zaro munosabatini aniqlashda maxsus qoidalarga amal qilib keldilar. Organizm alohida bo'laklarining katta-kichikligi odam gavdasining umumiy uzunligiga nisbatan protsent hisobida aniqlanadi. Gavda qismlarining ba'zi muhim o'lchamlari 29 yoshli, bo'yi 170 sm uzunlikdagi sog'lom erkakni o'lchab, quyidagi jadval tuzilgan. Bu jadvalda keltirilgan ma'lumotlar faqat bitta odamga taalluqli bo'lsa ham katta odam gavdasi alohida qismlarining bir-biriga munosabatlarini yetarlicha ravshan ko'rsata oladi.

Yuqorida keltirilgan odam gavdasining o'lchamlari bilan bir qatorda uning og'irligi ham katta ahamiyatga ega bo'lib, o'rta yoshdagi erkaklarda u 65 kg ga teng.

Jinsiy alomatlar. Odamni erkak va ayollarga ajratib turadigan belgilari ikki xil bo'ladi, birinchidan, bu vazifani, asosan, jinsiy a'zolar, bezlar o'tasa, qolgan alomatlar ikkilamchi jinsiy belgilar hisoblanadi. Jumladan, ayollar bo'yi erkaklar bo'yidan pastroq (Deniker ma'lumoti), ular og'irligi o'rtacha 55 kg. Ayollar tanasi erkaklar tanasiga qaraganda uzunroq, qo'l va oyoqlari esa kaltaroq, yelkalar uzunligi qisqaroq, gavdasining pastki qismi (chanoq bo'lagi) kengroq, ya'ni kattaroq bo'ladi. Ko'krak qafasi erkaklarga nisbatan kalta va torroq, qorinlari kattaroq, erkak muskulining jami og'irligi gavda umumiy og'irligining 40% ini, ayollarda 32% ini tashkil qiladi. Shuning uchun ayollar erkaklarga qaraganda birmuncha kuchsizroq bo'ladi. Bundan tashqari, ayollar terisi kam tukli bo'lib, to'qimalari va sut bezlari juda yaxshi rivojlangan. Erkaklar terisi esa sertuk (ayniqsa, yuzda), dag'alroq, sut bezlari qoldiq sifatida bo'ladi.

Yosh xususiyatlari. Yangi tug'ilgan chaqaloq gavdasining shakli va uning hajmi o'rta yashar odamning gavdasidan keskin farq qiladi. Chaqaloq bo'yining uzunligi 50 sm, og'irligi 3250—3500 g bo'lib, kallasi bo'yining 1/4 bo'lagiga (kattalarda esa 1/7—1/8 bo'lagiga) teng. Chaqaloqning oyoqlari juda kalta, uzunligi deyarli qo'llari uzunligiga teng, qorni ko'kragiga qaraganda ko'tarilgan, chanog'i tor bo'ladi. Bolaning tug'ilgandan keyingi o'sishi to'rt davrga ajratib o'rganiladi.

1. Chaqaloqning tishlari chiqmagan, emish davri — 1 yoshgacha.

2. Sut tishlarining chiqqan davri (2—7 yoshgacha), betaraf davri — bu vaqtda o'g'il bolalar bilan qizlarning ikkilamchi tashqi belgilari unchalik rivojlanmagan bo'ladi.

3. Biseksual bolalik davri — 8—15 yoshgacha bo'lib, o'g'il bolalar bilan qizlar gavdasining tashqi ko'rinishida ikkilamchi belgilar rivojlanib, bir-biridan juda yaxshi farq qiladi.

4. Balog'atga yetish davri — (15—20 yosh), bu davrda o'g'il bolalar o'spirin bo'lib, qizlar balog'atga yetadi.

Shunday qilib, yuqorida ko'rsatilgandek, bolalar tug'ilgandan keyin organizmdagi o'sish jarayoni faqat embrion rivojlanishi davridagi mavjud qismlarning kattalashuvi hisobiga bo'ladi. Umuman o'sish jarayoni

embrionda va tug'ilgan bolalarda bir tekis rivojlanmaydi. Jumladan, bolaning embrion davrida gavdasining yuqori qismi va kallasi yaxshi takomillashgan bo'ladi. Chunki gvdasining bu bo'laklari yo'ldoshdan keladigan toza qon bilan ko'proq ta'minlanadi (embrionning qon aylanish sistemasiga qarang). Bola tug'ilgandan keyin oyoqlari tezroq rivojlanadi. O'g'il bolalar gvdasining bo'yiga qarab o'sishi 5—7 va 13—16 yoshga, qiz bolalarda 11—14 yoshga to'g'ri keladi, organizmning umumiy o'sishi esa 23—25 yoshgacha davom etadi. Odam gvdasining nisbati ham asta-sekin o'zgaradi. Yosh bolalarda gvdaning tepa hamda pastki, ya'ni ikkita bo'lakka ajratib turadigan chiziqlari kindikdan o'tadigan bo'lsa, organizm o'sgan sari bu chiziq pastki tomonga siljib boradi, katta odamlarda qovuqning ustki qirrasiga to'g'ri keladi.

### GAVDA QOMATI (KONSTITUTSIYASI)

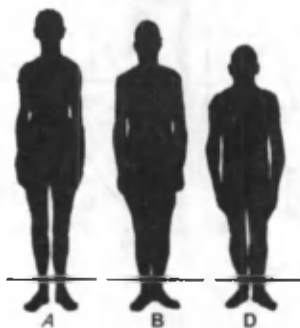
Agar har bir shaxs organizmning tuzilishi sinchiklab o'rganilsa, uning anatomiyasida o'ziga xos alohida xususiyatlar borligini ko'ramiz. Bino-barin, har bir shaxsning morfologiyasi bilan fiziologiyasida ham ozmi-ko'pmi farq borligi aniqlanadi. Ushbu xususiyatlar shifokorlarning kundalik ishlarida, turli qomatga ega bo'lgan odamlarning kasalligini aniqlash jarayonida muhim rol o'ynaydi. Bu esa odam qomatini o'rganish zaruratini tug'diradi.

Qomat tabiat va ma'lum bir jamiyat tuzumi ta'sirida odamga o'ziga xos morfologik va fiziologik xususiyatlarga ega bo'lgan individual belgilar yig'indisidan vujudga keladi va organizmdagi hamma o'zgarishlarga (betoblikka ham) bog'liq. Odam qomati o'z avlodidan (naslidan) orttirgan asosiy xususiyatlarining yig'indisidan paydo bo'ladi. Qomatning rivojlanishida tashqi muhitning ta'siri juda muhim.

Odam bo'yining har turli bo'lishi nasliga, ijtimoiy sharoitga, ishiga va iqtisodiy ahvoliga bog'liq. Odam qomatini morfologik tuzilishiga qarab M. V. Chernorutskiy 3 turga ajratgan (15-rasm),

1. Gipersteniklar (keng yelkali past bo'ylilar) — bunday odamlarning yelkaları keng, gvdalari vazmin, baquvvat va tiqmachoq semiz bo'ladi. Qo'l va oyoqlari tanasiga nisbatan kalta, kalla, ko'krak va qorin deyarli keng hajmda. Ularning qorni ko'krakiga nisbatan kat-ta, tananing ko'ndalang o'lchami bo'yiga nisbatan uzunroq bo'ladi.

2. Asteniklar (uzun bo'yli, tor ko'kraklilar) — bo'yleri uzun, organizmi zaif taraqqiy etib, vazni yengil, qo'l



15-rasm. Gavda qomati.  
A-astenik; B-normostenik; D-giperstenik.

va oyoqlari tanalariga qaraganda uzunroq, ko'kraklari qorin qismidan katta, bo'yining uzunligi esa ko'ndalang uzunligidan ziyod bo'ladi.

3. Normosteniklar (o'rta bo'yililar) — yuqorida bayon etilgan giperstenik va asteniklarning oraliq shaklidagi odamlar o'rta bo'yililar hisoblanadi.

Odam gavdasining tashqi tuzilishi ichki a'zolariga, qon tomirlari shakllariga, tuzilishiga ham ta'sir qiladi. Jumladan, giperstenik odamning diafragmasi yuqori joylashgan bo'lib, yuragi, me'dasining hajmi katta va ko'ndalangiga joylashgan, aortasi keng, o'pkasi qisqa va ingichka, ichagi ko'proq gorizontaal yo'nalishda taxlanib yotadi. Jigar, me'da osti bezi, buyraklari va qora jigari (taloq)ning hajmi kattaroq.

Asteniklarda esa deyarli hamma a'zolari kichik bo'lib, pastroq joylashadi. Lekin bu turdagi odamning ko'kragiga nisbatan o'pkasining uzun bo'lishi uni boshqa hamma a'zoldan ajratib turadi.

### Anatomiya terminlari

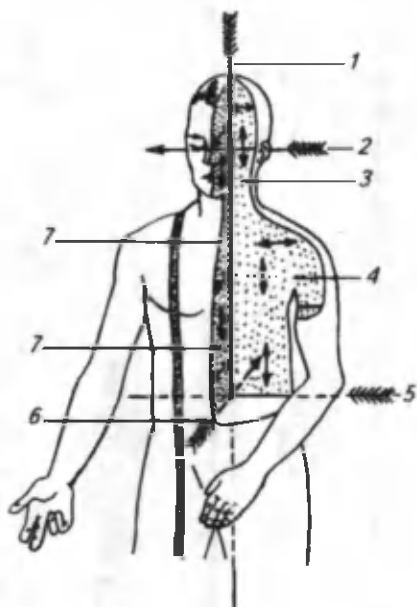
Odam organizmining barcha qismlarini, a'zolarining tuzilishini, shaklini o'rganishda lotin yoki yunon so'zlari keng qo'llanadi. A'zolarining organizmda joylashib turgan o'rnini yoki ularning alohida qismlarini a'zolarga nisbatan o'rganishdan ko'pincha anatomiyada mavjud bo'lgan

uchta: sagittal, frontal va gorizontaal sathdan (odam tikka turgan holatida) foydalaniladi (16-rasm).

1. Sagittal sath odam tanasini oldindan orqa tomonga qaratib boshidan oxirigacha vertikal (tikka) kesilishi natijasida hosil bo'ladi. Agar muzlatilgan murdaning sagittal sathi qoq o'rta qismidan teng ikkita — o'ng va chap nimalarga ajratilsa, o'rta cath vujudga keladi.

2. Frontal (peshona) sath sagittal sathga nisbatan to'g'ri burchak hosil qilib yoki aniqrog'i odam peshonasiga parallel holatda vertikal kesilganda vujudga keladi.

3. Gorizontaal sath fazoga (gorizontga) parallel yoki sagittal bilan frontal sathlariga to'g'ri burchak hosil qilib kesilganda hosil bo'ladi. Odam organizmini o'rganishda va uning alohida qismlarini, a'zolari tekshirishda yuqorida ko'rsatilgan uchta sathdan keng foydalaniladi.



16-rasm. Sathlar.

1 — tikka (vertikal) o'q; 2 — ko'ndalang o'q; 3 — frontal (peshona) sath; 4 — frontal, gorizontaal va sagittal sathlar bo'ylab o'tkazilgan o'qlar; 5 — frontal sathdagi chiziq; 6 — sagittal o'q chiziq; 7 — sagittal sathdagi chiziq.

## *Organizmning reaktivligi*

Organizmning tashqi muhit ta'siriga javob berib moslashishi shu organizmning reaktivligi bo'lib, moddalar almashinuvi va ko'payishlar hayotning asosiy xususiyatidir.

Tirik organizm rivojlanib, takomillasha borgan sari o'zaro bog'liq holda reaktivligi ham murakkablashib boradi.

Organizm tuzilishining yuqori pog'onaga ko'tarila borishi tashqi muhitning har xil ta'sirlarga javob berish qobiliyati o'sib, moslashib borishi bilan ifodalanadi.

Odamning reaktivligi uchun ikkinchi signal sistemasi va oliy nerv faoliyatining mohiyati nihoyatda muhim. Binobarin, organizmning reaktivligi, uni tashqi muhitning zararli ta'sirlaridan muhofaza qilish xususiyati bo'lib, ular turlicha.

1. Individual reaktivlik organizmning harorat va kislorod miqdorining ko'p-ozligi, yashash muhiti, ovqatlanish rejimi hamda yoshga, irsiyatga bo'lgan munosabati bilan aniqlanadi.

2. Fiziologik reaktivlik — sog'lom organizm reaksiyasi; har xil odamda turlicha bo'ladi, jumladan, ba'zi kasalliklar (gripp, difteriya va h.k.) ayrim bolalarda og'ir, boshqalarida esa yengil o'tadi.

Muhofaza reaksiyalari normal fiziologik funksiyalar bilan chambarchas bog'liq. Masalan, ishlash davrida moddalar almashinuvi oshib, yurak urishi, nafas olish tezlashadi.

3. Patologik reaktivlik kasallik davrida (kasallikda organizmning zaiflashishi) yuzaga keladi. Jumladan, kasallikda harsillash, terlash va organizm haroratining ko'tarilishi antitelolar ishlab chiqarishni oshirib, organizmni holsizlantiradi.

Regeneratsiyaning — jarohatlangan yoki o'lgan to'qimalarning qayta tiklanishi.

Regeneratsiyaning ikki: fiziologik va tiklanuvchi turi tafovut qilinadi.

Fiziologik regeneratsiya kundalik normal hayotda halok bo'lgan hujayralar o'rniga yangi hujayralar paydo bo'lishidir. Jumladan, epiteliyning chuqur qavatida joylashgan hujayralar va ko'mikdagi o'lgan qon hujayralari o'rnini yangi hujayralar to'ldiradi. Odamning qon hujayralari o'rtacha bir oy davomida yangilanadi.

Tiklanuvchi regeneratsiya jarohatlangan to'qimalarda, sog'lom qolgan hujayralarning ko'payishi hisobiga yuz beradi. Bunda nuqsonga yaqin sog'lom to'qimalarda kompensator gipertrofik jarayon (regeneratsion gipertrofiya) rivojlanadi.

Ko'pchilik a'zolarida regeneratsiya markazi bo'ladi. Masalan, suyak singanda suyak ust pardasi regeneratsiya markazi vazifasini o'taydi. Bunday markaz qon uchun ko'mik hisoblanadi va h.k. Odatda, to'liq va chala

regeneratsiya tafovut qilinadi. To'liq regeneratsiya — nuqson o'rnidagi to'qima ham, tuzilishi ham funksiyasi jihatidan yo'qolgan to'qimaga batamom o'xshash bo'ladi. Chala regeneratsiyada esa nuqson o'rni biriktiruvchi to'qimadan rivojlangan chandiq bilan qoplanadi.

Regeneratsiya muddati organizmning umumiy holatiga, neyro-gumoral omilga, tashqi va ichki muhitga, yoshga va endokrin bezlar funksiyasiga qarab davom etadi. Regeneratsiya yoshlarda tezroq, keksalarda, aksincha, sekinroq bo'ladi.

## HARAKAT A'ZOLARI SISTEMASI

Odam yer yuzida harakat qilish qobiliyatiga ega. Harakat apparati o'z navbatida faol harakatchan qism — muskullar va passiv (faoliyatsiz) qism — suyaklarga (boylamlari bilan) bo'linadi. Lekin muskullar, suyaklar va ularni birlashtirib turgan boylamlarning vazifalari bir-biriga bog'liq bo'lib, bitta embrional qavat — mezodermadan rivojlanadi. Qisqasi, harakat apparati: suyak; suyaklarni birlashtiruvchi boylamlar va muskul sistemasidan tashkil topgan.

Harakat sistemasi organizmning ko'p qismini yoki gavdaning umumiy og'irligiga nisbatan 72,45% ni tashkil etadi. Shu jumladan, muskullar gavdaning 2/5, suyaklar esa 1/5—1/7 qismidan tashkil topgan.

Muskullar deyarli hamma suyaklar ustini qoplab turadi va gavdaning tashqi ko'rinishi (qomat)ning shakllanishida asosiy vazifani bajaradi.

### SUYAKLAR HAQIDA TA'LIMOT

Organizmning harakatini ta'minlaydigan harakat a'zolari muskullar (yordamchi qismlar bilan), skelet va ularni biriktirib turgan boylamlardan iborat.

Skelet organizmda tayanch ahamiyatiga ega bo'lgan zich to'qimalar (tuzilmalar yig'indisi)dan iborat. Skelet bir qancha alohida suyaklardan vujudga kelgan bo'lib, biriktiruvchi to'qimalar, boylamlar va tog'aylar vositasida o'zaro birlashib turadi hamda passiv harakat apparatini hosil qiladi. Skelet bo'lmasa, yer yuzidagi bironta jonzod o'zini tik tutib turolmaydi va qomat shakllanmaydi. Skelet organizmda, asosan, quyidagi vazifalarni bajaradi: tayanch, suyanchiq, harakat va organizmni himoya qilish vazifalari.

1. Tayanch vazifasi yumshoq to'qima va a'zolar skeletning ayrim qismiga birikib turishi natijasida vujudga keladi.

2. Harakat vazifasi skeletni tashkil qilib turgan suyaklarning har xil richag hosil qilib, bo'g'im orqali birlashishi va nerv sistemasi yordamida muskullar qisqarishi bilan namoyon bo'ladi.

3. Himoya qilish vazifasi skeletning alohida qismlaridan vujudga kelgan bo'shliqlar orqali bajariladi. Masalan, umurtqalar yig'ilib, orqa miyaning joylanib turishiga moslangan kanal, bosh miya uchun kalla suyaklaridan

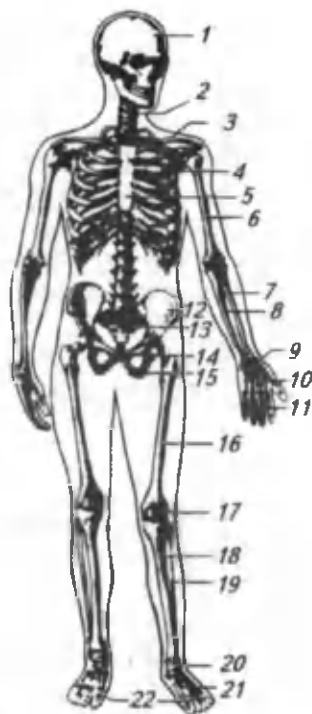
hosil bo'lgan kallaning miya bo'shlig'i, yurak va o'pkalarning saqlanishiga moslangan ko'krak qafasi, jinsiy a'zolari tashqi ta'sirdan saqlab turadigan chanoq bo'shlig'i shular jumlasidandir. Bulardan tashqari, suyaklarda organizmning biologik muhofazasini bajaradigan va to'qimalarga kislorod el-tuvchi qon tanachalarini vujudga keltiradigan ko'mik bo'ladi. Odam skele-ting deyarli hammasi (kalla suyagining tepa bo'lagi va yuz qismining ba'zi suyaklari, o'mrov suyaklarining ko'p qismidan mustasno) embri- onning o'rta varag'i — mezodermadan uch davrni o'tib takomillashadi:

1) biriktiruvchi to'qima (parda) davri, 2) to- g'aylanish va 3) suyaklanish davrlari.

Odam skeleti 200 dan ortiq ayrim suyak- lardan tuzilgan bo'lib, ularning aksariyati juft suyaklardir. Suyaklar, asosan, suyak to'qima- lardan tuzilgan (17-rasm).

Suyaklar qattiq va elastik bo'lib, asosan, ikki xil moddadan iborat. Ularning 1/3 qismi organik moddalar (ossein, muguz modda) bo'lsa, 2/3 qismi anorganik moddalardir (aso- san, kalsiy tuzlari, ayniqsa fosfor kislotali ohak — 51,04% ni tashkil etadi). Suyaklar elastik- ligini ossein moddasi ta'minlaydigan bo'lsa, ularning qattiq (pishiq) ligi mineral tuzlar hiso- biga vujudga keladi. Suyaklar tarkibidagi orga- nik va anorganik moddalar munosabati kerakli mustahkamlikni namoyon qiladi va bu holat yoshga qarab o'zgarib boradi. Yosh organizm suyaklari tarkibida ossein ko'pligi tufayli bukiluvchi bo'lib, mo'rt bo'lmaydi. Yosh ulg'ayib borgan sayin suyaklar tarkibida mineral tuzlar ko'payadi. Shuning uchun odam kek- saygan sari, suyaklari elastiklik xususiyatini yo'qotib, asta-sekin mo'rtlashadi, tez sinadi- gan bo'lib qoladi.

Suyaklar tarkibida organik va anorganik moddalardan tashqari, A, D va S vitaminlari ham bo'ladi. Yosh bolalar suyagi tarkibida kalsiy tuzlari va D vitamini yetishmasligidan raxit kasalligi kelib chiqadi, suyaklar mus- tahkamligi kamayib har tomonga qiyshayadi. Agar suyakda A vitamini yetishmasa, suyak- lar haddan tashqari yo'g'onlashib, ichidagi bo'shliqlari, har xil kanalchalari kattalashadi.



17-rasm. Skelet.

1 - bosh skeleti; 2 - umurtqa pog'onasi; 3 - o'mrov; 4 - kurak; 5 - qovurg'alar; 6 - yelka suyagi; 7 - bilak suyagi; 8 - tir- sak suyagi; 9 - kaft usti suyaklari; 10 - kaft suyaklari; 11 - barmoq suyaklari; 12, 14, 15 - chanoq suyaklari; 13 - dumg'aza suyagi; 16 - son su- yagi; 17 - tizza qopqog'i; 18 - katta boldir suyagi; 19 - kichik boldir suyagi; 20 - oyoq kafti usti suyaklari; 21 - oyoq kafti suyaklari; 22 - barmoq suyaklari.

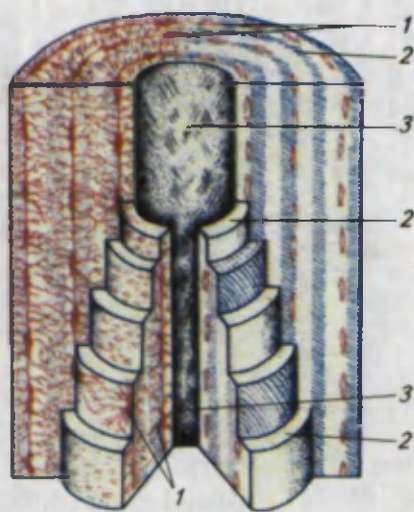


Ossein bilan anorganik moddaning qoʻshilishi natijasida normal suyak muhim fizik xossaga ega boʻladi, yaʼni elastik va qattiq (pishiq) boʻladi. Normal suyak dub daraxtidan pishiq, granitdan qattiq boʻlib, mis bilan temirga barobar keladi (18-rasm).

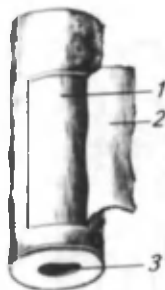
Suyaklarning ichki tuzilishini ularni arralab qaragandagina koʻrish mumkin. Ular ikki xil moddadan, zich (qattiq) va gʻovak modda (koʻmik)dan iborat. Zich modda yaxlit massaga oʻxshab koʻrinadi, gʻovak modda esa ingichka xoanalar toʻridan iborat boʻlib, bir-biri bilan chalakshib, har xil burchaklar hosil qiladi. Ular orasida mayda katak (boʻshliq) lar -vujudga keladi. Qattiq moddalar suyaklarning tashqi qismida, gʻovak moddalar esa ichki qismida joylashgan. Serbar suyaklarda gʻovak moddalar juda kam boʻlib, zich moddalarning ikki plastinkasi orasida yupqa koʻmik holatida uchraydi. Kalla suyagining qopqoq qismidagi gʻovak moddalar ikki qavat nomi bilan yuritiladi, ana shu suyaklarning ichki qattiq plastinkasi shishasimon plastinka deyiladi. Chunki u tashqi plastinkadan yupqa boʻlib, organik moddasi kam va moʻrt. Serbar suyaklarning baʼzi joylarida umuman gʻovak moddalar boʻlmasligi mumkin, unda zich moddaning tashqi va ichki plastinkalari bir-biriga yopishib, bitta butun qavat hosil qiladi. Kalta suyaklar faqat gʻovak moddalardan iborat boʻlib, tashqi qismi esa yupqa zich modda plastinkasi bilan qoplangan. Uzun suyakning ikki uchi (epifizlari) kalta suyaklarga oʻxshash tuzilgan, diafizi (tanasi) esa uzunasiga joylashgan silindr shaklli kovak boʻlib, devori qalin zich modda poʻstidan iborat. Ana shu kovak ilik kanali hisoblanib, bu kanal uzun suyakning ikkala uchidagi gʻovaklarga tutashib ketadi.

Suyaklarning mikroskopik tuzilishiga kelganda, ularning asosi Govers plastinkalaridan tuzilgan bir qancha Govers kanalchalaridan iborat ekanligi aniqlanadi. Govers kanalchalari suyaklarning boʻyiga qarab joylashgan va oʻzaro bir necha zich suyak plastinka — zich modda bilan oʻralgan. Govers plastinkachalari orasidagi boʻshliqlarni oraliq moddalar toʻldirib turadi.

Suyaklarning sirtqi yuzasi suyak ust pardasi —periost bilan qoplangan (suyaklarning boʻgʻim yuzalari, paylar va boylamlar yopishgan joylarda



18-rasm. Suyaklar tuzilishi sxemasi.  
1 – suyak hujayralari; 2 – oraliq moddalar;  
3 – Govers kanallari.



19-rasm. Yelka suyagi, suyak usti pardasi bilan.

1 - suyak; 2 - suyak usti pardasi; 3 - ilik bo'shlig'i.

periost bo'lmaydi). Periost yupqa, pushti rangli biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, suyaklarning alohida teshikchalaridan o'tib boradigan tolachalar vositasida suyaklar ustiga mustahkam yopishib turadi (19-rasm).

Periost ikki qavatdan, ya'ni tashqi qavat — tolali fibroz to'qimadan, ichki qavat—nerv va qon tomirlarga boy bo'lgan suyak hosil qiladigan qismdan iborat. Qon tomirlari suyaklarga alohida oziq teshiklar orqali boradi. Periostning ichki qavati suyaklarni eniga o'stiradi. Suyaklarning bo'g'im hosil qiladigan sathi bo'g'im tog'aylari bilan qoplangan (bo'g'imlar haqidagi bobga qarang).

Suyak kovaklari va ilik kanallari hamma vaqt ko'mik bilan to'la bo'ladi. Ko'pincha naysimon suyaklarda ilik markaziy bo'shliq qismida joylashganligi uchun ilik bo'shlig'i yoki kanali deb ataladi. Ko'mik organizmda qon yaratadi va biologik himoya vazifasini bajaradi.

### SUYAKLARNING RIVOJLANISHI

Odam embrionida suyak to'qimasi, boshqa hamma to'qimalarga nisbatan kechroq yoki ona qornidagi hayotning ikkinchi oyi o'rtalarida mezenximadan vujudga kelgan yosh biriktiruvchi to'qima (osteoblast) hujayralaridan paydo bo'ladi.

Hamma suyaklar bir xilda rivojlanmaydi, ba'zi suyaklarda bevosita biriktiruvchi to'qima (parda) davridan (tog'aylanish davrisiz) suyaklanish boshlanadi, bunday suyaklanishga birlamchi suyaklanish yoki biriktiruvchi to'qima suyaklari deb ataladi. Ularga kallaning miya qismidagi qoplovchi suyaklar, barcha yuz suyaklari va o'mrov suyak tanasi kiradi; boshqa suyaklar esa parda davridan tog'ayga o'tib, keyin suyaklanish boshlanadi, bunga ikkilamchi suyaklanish deb ataladi. Umuman suyaklanish jarayoni quyidagi to'rt: 1) endesmal, 2) perixondral, 3) periostal va 4) enxondral turlarga bo'linadi.

1. Endesmal suyaklanish (ichidan) biriktiruvchi to'qimadan boshlanib, birlamchi suyaklanish vujudga keladi. Embrion yosh biriktiruvchi to'qimasining ma'lum bir nuqtasi (keyingi suyak nuqtasiga yaqin joydan) zo'r berib osteoblastlar ko'payib, suyakning asosiy moddasini hosil qilib, o'zi suyak hujayralariga aylanadi. Natijada suyaklanish nuqtasi (yadrosi) vujudga keladi. Bu nuqta har tomonga qarab o'sadi va hosil bo'lgan suyak hujayralari radius shaklida joylashadi.

2. Perixondral suyaklanish (peri — atrof, xondral — tog'ay) mezenxima to'qimalaridan (kelgusida) hosil bo'ladigan suyaklar shaklida vujudga keladi. Keyinchalik bular yaxlit gialin tog'ayga aylanib, ustini tog'ay ust pardasi (perixondral) qoplaydi. Perixondralning ichki qavatidagi hujayralar zo'r berib ko'payishi natijasida osteoblastlar (suyak moddalari) ni

hosil qiladi. Bu moddalar asta-sekin tog'ay moddalarini egallaydi va suyakning zich (kompakt) moddasini hosil qiladi.

3. Suyaklarning rivojlanishida tog'aydan iborat suyak modeli suyaklanib bo'lgandan keyin tog'ay pardasi suyak ust pardasiga aylanadi. Keyinchalik suyaklar, asosan, suyakning ichki pardasi hisobiga eniga o'sgani tufayli periostal suyaklanish (peri — atrof, ust, ostal—suyaklanish) deb ataladi. Shunday qilib, perixondral va periostal suyaklanish davrlari bir-biri bilan bog'langan bo'lib, birin-ketin boshlanadi. Periostal suyak eniga o'sadi, ya'ni yo'g'on tortadi (kengayadi).

4. Enxondral (ichida) suyaklanishda suyak perixondrium ishtirokida, osteoblastlar yordamida vujudga keladi. Bunday tog'ay markazida suyak orolchasi (yadrosi yoki nuqtasi) paydo bo'lib, periferiyaga qarab o'sadi va suyakning g'ovak qismini vujudga keltiradi.

Bu xildagi suyaklanishda tog'aylar to'g'ridan-to'g'ri suyak moddasiga aylanmaydi, balki ular yemirilgandan keyin suyak moddalari vujudga keladi. Shuning uchun bu xildagi suyaklanish ikkilamchi suyaklanish deb ataladi, kalla tubi (asosi)ning suyaklari, tana va qo'l-oyoq suyaklari ikkilamchi suyaklanishdan paydo bo'ladi. Suyaklanish jarayoni suyaklarning bajaradigan vazifalariga qarab, ularning o'rta qismlaridan boshlanadi va suyakning tanasi (diafizi) paydo bo'ladi. Asosiy og'irlik hamma vaqt suyaklar tanasiga tushadi. Suyaklar uchlari, muskul va boylamlarning yopishgan joylari ikki yoshdan suyaklana boshlaydi.

Suyaklanish jarayonining oxirida suyak tanasi bilan uchi oralig'i — bo'yin qismi tog'ay to'qimasi bilan suyak uchini qoplab turgan yupqa parda — bo'g'im pardasi va tog'aylari qoladi. Suyaklar uchlari va bo'yin qismi tog'aylari asta-sekin yemirilib, odam 22—25 yoshga borganida suyakka aylanadi. Natijada suyaklar bo'yiga qarab o'sadi va oxirida tana bilan uch qismi birlashib, bir butun suyakni vujudga keltiradi.

### Suyaklar tasnifi

Odam skeleti quyidagi bo'laklarga ajratilgan tana suyaklari (umurtqalar, qovurg'alar va to'sh suyagi), kalla suyagi (miya va yuz qismlaridan iborat), yelka kamari (kurak va o'mrov suyaklari), qo'l suyaklari (yelka, bilak va panja suyaklari), chanoq suyaklari (yonbosh, qovuq va quymich suyaklari) va son, holdir hamda oyoq panjasi suyaklaridan iborat.

Suyaklar tuzilishi, rivojlanishi va vazifalariga ko'ra quyidagicha bo'linadi.

1. Naysimon suyaklar: a) uzun suyaklar — yelka, bilak, son va holdir suyaklari, ya'ni qo'l-oyoq suyaklari; g'ovak va zich moddalaridan tuzilgan, ilik kanali bo'ladi, richag harakatiga ega va tayanch, muhofaza vazifalarini bajaradi; b) kalta naysimon suyaklar — kaft va panja suyaklari: qisqa harakat qilish richaglariga ega.

2. G'ovak suyaklar: a) uzun g'ovak suyaklar — qovurg'a va to'sh suyaklari; ular, asosan, g'ovak moddadan tuzilgan bo'lib, yupqa zich modda plastinkasi bilan qoplangan va tayanch hamda himoya vazifasini bajaradi; b) kalta g'ovak suyaklari — umurtqa va kaft usti suyaklari; d) sesamasimon suyaklar — tizza qopqog'i, no'xatsimon suyak va barmoq suyaklarining sesamasimon suyaklari; g'ovak moddasidan tuzilgan, muskul paylarining orasida, deyarli bo'g'im atrofida joylashgan va ularni hosil qilishda qatnashadi, harakatni osonlashtiradi.

3. Yassi suyaklar: a) kallaning yassi (qopqoq) suyaklari — himoya vazifasini bajaradi; b) yassi kamar suyaklar — kurak hamda chanoq suyaklari. Ular tayanch va muhofaza vazifalarini bajaradi.

4. Aralash suyaklar — kalla suyagining asosiy qismini tashkil etgan va bir qancha suyaklar birikishidan vujudga kelgan suyaklar.

### SUYAKLARNING O'ZARO BIRLASHISHI

Til osti suyagidan boshqa hamma suyaklar o'zaro turlicha birlashadi. Jumladan, uzluksiz (harakatsiz) birlashish va harakatchan birlashish.

Uzluksiz birlashishda suyaklar o'zaro biriktiruvchi to'qima pardalar yoki tog'aylar bilan birlashib, harakatsiz yoki kam harakatli birlashishlarni vujudga keltiradi. Bu xildagi birlashishlar uch xil bo'ladi.

1. Suyaklarning tolali biriktiruvchi to'qimasi turlicha bo'lib, suyaklar orasida keng parda (suyaklararo parda) holida yoki tutam (boylam) holatda joylashadi. Bundan tashqari, bosh suyaklarining ko'pchiligi yupqa biriktiruvchi to'qima parda yordamida chok hosil qilib birlashadi.

2. Suyaklar o'zaro tog'aylar yordamida birlashadi. Bunda suyaklar bir tomondan bir oz harakatchan bo'lib, ikkinchi tomondan suyak oralig'idagi tog'ay amortizator vazifasini bajaradi.

3. Suyaklar oralig'idagi yupqa parda suyaklanib ketadi. Natijada bir nechta suyak birlashib, butun bitta suyakni hosil qiladi. Jumladan, dumg'aza umurtqalari yosh bolalarda tog'ay parda bilan birlashsa, katta odamlarda o'zaro suyaklanib bitta dumg'aza suyagini vujudga keltiradi. Yoki kalla skeletining tepa suyaklari yosh bolalarda parda bilan birlashsa, katta odamlarda suyaklararo parda suyaklanib ketadi. Odatda, suyaklarning yarim bo'g'im birlashishlari ham uchrab turadi. Bu xildagi birlashishlarda suyakning oraliq tog'aylarida bir oz bo'shliq bo'ladi. Qovuq suyaklarining o'zaro birlashishi bunga misol bo'la oladi.

Bo'g'im va suyaklarning bir-biriga yaqinlashmasdan o'rtada bo'shliq qoldirib birlashishiga bo'g'im deyiladi. Bo'g'im hosil bo'lishi uchun quyidagi shartlar lozim:

1. Bo'g'im hosil qilishda ishtirok etuvchi suyaklarning bir-biriga mos bo'g'im yuzalari bo'lishi shart. Agar suyaklarning bo'g'im yuzalari shakl jihatidan moslashmagan bo'lsa, bo'g'im harakatiga xalaqit beradi. Lekin

gavdada bo'g'im yuzalari o'zaro moslashmagan hollar ham uchraydi, bunday hollarda ularni tog'aylardan tuzilgan turli shakldagi plastinkalar moslashtirib turadi.

2. Suyaklarning bo'g'im hosil qiluvchi yuzalari tog'ay plastinkasi bilan qoplangan bo'ladi. Bu bo'g'implarni bo'g'im xaltasi o'rab turadi.

3. Bo'g'implar to'qima tolalaridan tuzilgan boylamlar bilan mustahkamlangan bo'ladi.

4. Bo'g'im xaltasi ichida, o'zaro birlashuvchi suyaklar oralig'ida bo'g'im bo'shlig'i va ularda tiniq — sinovial suyuqlik bo'ladi. Bu suyuqlik suyaklarning bo'g'im yuzalarini namlab turadi va ishqalanishdan saqlaydi. Bo'g'implar harakati suyaklardagi bo'g'im yuzalarining shakliga bog'liq. Odatda, bir suyakning bo'g'im hosil qiluvchi uchi sharsimon bo'lsa, ikkinchi suyakning uchi shunga yarasha botiq yoki suyakning uchi silindr shaklida bo'lsa, ikkinchisida shunga moslangan kemtik bo'ladi va hokazo.

5. Bo'g'im hosil qiluvchi suyak boshchalarining tolalari tog'ay to'qimasi bilan qoplangan bo'ladi. Bo'g'im yuzalari mos kelmasa, unda yarim-oyimon disklar bo'g'im yuzalarining chetlarida tog'ay lablar bilan moslashadi.

Demak, bo'g'im hosil qilishda ishtirok etuvchi suyak boshlarining shakliga qarab, ularning harakatlari aniqlanadi. Odam organizmida bir o'qli, ikki o'qli va ko'p o'qli bo'g'implar bo'ladi. Masalan, ba'zi bo'g'implar bir o'q atrofida harakat qilsa, tirsak va barmoqlar bo'g'imi faqat bukilib-yoziladi. Bunday bo'g'implarni tashkil qilgan suyaklar uchi g'altak yoki silindr shaklida bo'ladi (20-rasm).

Ikki o'qli bo'g'implarda (bilak suyagi bilan kaft suyaklari o'rtasidagi bo'g'im) suyaklardan bittasining uchi tuxumsimon yoki egarsimon bo'lib, ikki tomonlama harakat qiladi. Ko'p o'qli bo'g'implarda (yelka bo'g'imi) suyak uchi sharsimon bo'lib, har tomonlama harakatlanadi.

Organizmdagi bo'g'implarning to'rt xil harakati tafovut qilinadi:

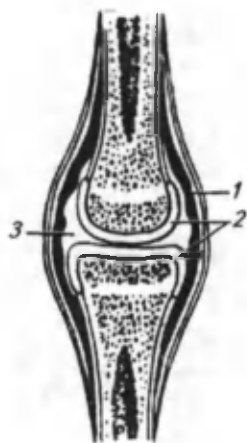
1. Frontal (ko'ndalang) o'q atrofida faqat bukish va yozish mumkin.

2. Sagittal (oldindan orqaga ketgan) o'q atrofida tanaga yaqinlashish yoki tanadan uzoqlashish harakati vujudga keladi.

3. Doira hosil qilib aylanish.

4. Bo'g'im o'z o'qi atrofida burilish harakatini qiladi.

Bulardan tashqari, kam harakatli yassi bo'g'implar (qov suyaklarining birlashishi, umurtqa tanalarining o'zaro birlashishi) ham uchraydi.



20-rasm. Bo'g'imning tuzilishi sxemasi.

1 — bo'g'im kapsulasi; 2 — suyaklarning bo'g'im yuzalari; 3 — bo'g'im bo'shlig'i.

Ikkita suyakning birlashishidan vujudga kelgan bo'g'imlar oddiy bo'g'imlar, uchta va undan ko'p suyaklar ishtirokida hosil bo'lgan bo'g'imlar murakkab bo'g'imlar deb ataladi. Ikkita bo'g'im (pastki jag' bo'g'imi) hamkorligida bitta harakatchan bo'g'im vujudga kelsa, bunday bo'g'imlar kombinatsiyalangan bo'g'imlar deyiladi.

#### TANA SKELETI

Odamning tana skeleti umurtqa pog'onasi, o'n ikki juft qovurg'a va to'sh suyagidan iborat.

Umurtqa pog'onasi bir-birining ustida joylashgan alohida umurtqalar yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, bular bo'yin umurtqalari (yettita), ko'krak umurtqalari (o'n ikkita), bel umurtqalari (beshta), dumg'aza umurtqalari (beshta — o'zaro birlashib, bitta dumg'aza suyagini hosil qiladi) va dum umurtqalariga (to'rtta yoki beshta — birlashib dum suyagini hosil qiladi) ajratiladi.

Umurtqa pog'onasining o'rtacha uzunligi erkaklarda 73—75 sm, ayollarda 69—71 sm gacha. Shundan bo'yin qismi 13—14 sm, ko'krak bo'limi 27—30 sm, bel qismi 17—18 sm va dumg'aza qismi 12—15 sm.

Odamning umurtqa pog'onasi organizmning tayanchi bo'libgina qolmay, balki umurtqa kanalida joylashgan orqa miyani muhofaza qilib turadi va tana hamda kallaning harakatida faol qatnashadi.

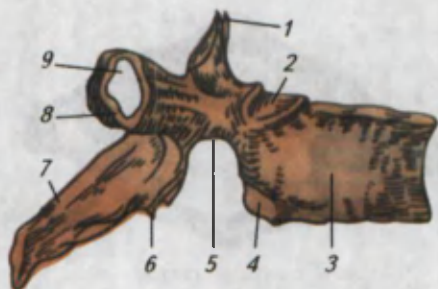
Har qaysi umurtqada tayanch vazifasini bajaradigan tana va ravoq bo'ladi, umurtqa ravog'i tanaga ikkita oyoqchasi orqali birlashib, umurtqa teshigini hosil qiladi, barcha umurtqa teshiklari birga qo'shilib, umurtqa kanalini tashkil etadi, orqa miya ana shu kanalda joylashib, tashqi muhit ta'siridan saqlanadi. Umurtqa ravog'ining o'rtqa qismida orqa tomonda bitta o'tkir qirrali o'siq, ikkala yon qismida bittadan ko'ndalang o'siq joylashgan. Umurtqa tanasi bilan bo'g'im o'siqlarining o'rtqa qismida yuqorigi va pastki o'ymalar bo'ladi. Umurtqa pog'onasida yuqoridagi umurtqaning pastki o'ymasi umurtqaning yuqori o'ymasi bilan birlashib, har tarafda bittadan umurtqa oraliq teshigini hosil qiladi. Bu teshiklar orqali orqa miya nervlari va qon tomirlari o'tadi. Odam umurtqalari orasida bel va dumg'aza umurtqalarining hajmi katta bo'lib, bosh, tana va qo'l og'irligi ana shular vositasida chanoq orqali oyoqqa tarqaladi. Dum umurtqalari, aksincha, odamda o'sishdan to'xtab yo'qolib borayotgan qoldiq umurtqa hisoblanadi. Ularning tanasi kichkina bo'lib, ravoqlari bo'lmaydi.

#### UMURTQALAR

Odam umurtqa pog'onasining ko'krak qismi (ko'krak umurtqalari — 12 dona) tuzilishiga ko'ra boshqa umurtqalardan ajralib turadi.

1. Ko'krak umurtqalari (21-rasm). Tanasi (tepadan pastga qarab) hajm jihatidan kattalasha boradi. Ko'krak umurtqalarining ikki

yoniga va ko'ndalang o'siqlariga 12 juft qovurg'aning boshchalari va bo'ynidagi do'mboqchalar bo'g'im hosil qilib qo'shilishi, ularni boshqa umurtqalardan ajratib turadi. Aksariyat qovurg'alarining boshchalari yonma-yon joylashgan ikkita umurtqa tanasining yonbosh oralig'iga o'rnanishgan. Shuning uchun ko'pchilik umurtqalarning ikkala tomonida (tepa va pastda) yarimtadan chuqurchasi bo'ladi. Bundan birinchi umurtqa mustasno; uning tanasining yuqori qirrasida birinchi qovurg'a uchun bitta butun qovurg'a chuqurchasi, tanasining pastida ikkinchi qovurg'a uchun yarimta qovurg'a chuqurchasi bo'ladi. O'ninchi umurtqada esa (X qovurg'a uchun) bitta yarim chuqurcha va XI—XII umurtqada har birining ikki yonboshida (tegishli qovurg'alar uchun) bittadan to'la chuqurcha joylashgan. Umurtqa tanasi bilan uning ravog'i o'rtasida umurtqa teshigi bor.



21-rasm. Ko'krak umurtqasi.

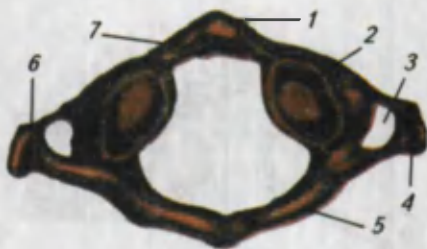
1, 6 – yuqori va pastki bo'g'im o'siqlari; 2, 4 – qovurg'a chuqurchalari; 3 – umurtqa tanasi; 5 – umurtqa kesimtasi; 7 – o'tkir qirrali o'siq; 8 – ko'ndalang o'siq; 9 – bo'g'im yuzasi.

Yuqori va pastda frontal holatda joylashgan bir juft bo'g'im o'simtlari bilan umurtqalar o'zaro birlashib turadi. Umurtqa tanasining ikki yonboshida o'rnanishgan ko'ndalang o'siqlarning old tomonidagi bo'g'im yuzalariga qovurg'a do'mboqchalari joylashadi. Umurtqa ravog'ining o'rta qismida o'tkir qirrali o'siq bo'ladi.

2. Bo'yin umurtqalari 7 ta bo'lib, yuqoridan birinchi va ikkinchi umurtqalar boshqa beshta umurtqadan tuzilishi jihatdan ancha farq qiladi. Qolgan beshta umurtqa boshqa umurtqalar kabi tuzilgan. Bo'yin umurtqalarining tanasi kichkina ko'ndalang-oval shaklda bo'lib, umurtqa teshigi katta, uchburchak shaklida tuzilgan. Ko'ndalang o'siqlarning old tomoniga embrionning o'sishi davridagi qovurg'a qoldiqlari yopishib qolganligi uchun uchlari ikkita do'mboqchaga bo'lingan.

VI umurtqaning oldingi o'simtasi oldida uyqu arteriyasi o'tganligi uchun shu arteriya jarohatlanganda yuqorida aytilgan do'mboqchani bosib qon to'xtatiladi. Ko'ndalang o'siqlarda paydo bo'lgan barcha teshikchalar yig'indisi umurtqa arteriyasi kanalini hosil qiladi. Bu kanaldan shu nomdagi arteriya o'tadi.

II—V bo'yin umurtqalari tanasining orqa tomonida joylashgan o'tkir qirrali o'siqlar kalta va uchi ayri (VI—VII umurtqalar bundan mustasno), VII umurtqaning orqa o'sig'i boshqa bo'yin umurtqalariga nisbatan uzun va yo'g'on bo'lib, tirik odamda teri ostida bilinib turadi. Shuning uchun bu umurtqani turtib chiqqan umurtqa deyiladi.



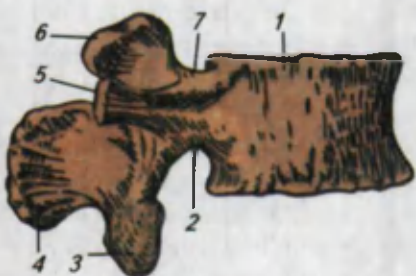
22-rasm. I bo'yin umurtqasi – atlant.

1,5 – oldingi va orqadagi ravoglar; 2,7 – bo'g'im yuzalari, 3 – ko'ndalang o'siq teshigi; 4, 6 – ko'ndalang o'siq.



23-rasm. II bo'yin umurtqasi (o'qli umurtqa).

1 – umurtqa tanasi; 2,4,10 – bo'g'im yuzalari; 3 – tishsimon o'siq; 5 – umurtqa teshigi; 6 – qirrali o'siq; 7 – pastki bo'g'im o'siq; 8 – ko'ndalang o'siq; 9 – ko'ndalang o'siq teshigi.



24-rasm. Bel umurtqasi.

1 – umurtqa tanasi; 2,7 – yuqori va pastki kesimta; 3,6 – yuqori va pastki bo'g'im o'siqlari; 4 – o'tkir qirrali o'siq; 5 – ko'ndalang o'siq.

Birinchi bo'yin umurtqasi (22-rasm) atlant tanasi takomil etishi davrida ikkinchi umurtqaga o'tib, tishsimon o'siq hosil qiladi. Natijada uning tanasi o'rnida oldingi ravog'i vujudga kelib, umurtqa teshigi esa kengaygan. Orqa ravog'ida o'tkir qirrali o'siq qoldig'i — kichkina do'mboq paydo bo'lgan.

Ikkinchi bo'yin umurtqasi (23-rasm) o'qli tishsimon o'siq'i bo'lishi bilan boshqa hamma umurtqalardan ajralib turadi. Ikkinchi umurtqa tishi birinchi umurtqa ravog'i bilan birlashib turishi kallaning atrofga burilishiga imkon beradi.

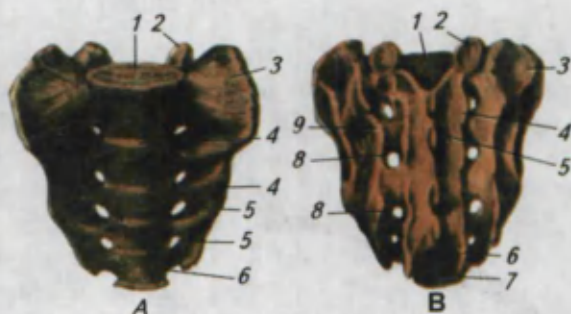
3. Bel umurtqalari (24-rasm) 5 ta, umurtqalar orasida eng yirigi, uning teshigi katta va uchburchak shaklda, tanasi esa buyrak shakliga o'xshash, ko'ndalang o'siq'i deyarli frontal vaziyatda, uchi va o'tkir qirrali o'siq to'ppa-to'g'ri orqaga qaragan bo'ladi.

4. Dumg'aza umurtqalari 5 ta bo'lib, odam 17—25 yoshga bor-ganda ular o'zaro qo'shilib, bitta butun dumg'aza suyagini hosil qiladi. Bu ham odam tik holatga o'tishi bilan tana og'irligining dumg'aza umurtqalariga tushishi natijasida hosil bo'lgan. Dumg'aza suyagi uchburchak shaklda, serbar qismi — tubi va pastga, oldinga qaragan uchi bo'ladi. Dumg'aza suyagi tubi bilan beshinchi bel umurtqasi tanasiga birlashadi. Dumg'aza suyagining oldingi chanoq sathi tekis va yoysimon bukilgan bo'lib, to'rtta oldingi teshiklar ko'rinib turadi (25-rasm).

Dumg'azaning orqa yuzasi g'adir-budur bo'rtib chiqqan bo'lib,



dumg'azaning orqa to'rt juft teshigi ko'rinib turadi. Dumg'aza kanali pastki teshigining ikki tomonidan o'siqchalari — shoxlar chiqib turadi. Nihoyat, umurtqalarning ko'ndalang o'siqlar qoldig'i yig'indisidan dumg'azaning orqa teshiklari, lateral tomonida juft lateral qirralari ko'rinadi. O'siqlarning qovurg'a qoldiqlari bilan o'zaro qo'shilib ketishidan paydo bo'lgan dumg'aza tubining yon



25-rasm. Dumg'aza suyagi.

A — old tomondan ko'rinishi; B — orqa tomondan ko'rinishi. A: 1 — dumg'aza tubi; 2 — bo'g'im o'sig'i; 3 — yonbosh qismi; 4 — ko'ndalang chiziqlar; 5 — dumg'aza tubi; old tomondan ko'rinishi; 6 — dumg'aza uchi. B: 1 — dumg'aza tubi; 2 — bo'g'im o'sig'i; 3 — quloqsimon yuza; 4,5,9 — suyak qirralari; 6,7 — dumg'aza shoxlari; 8 — dumg'aza teshiklarining orqa tomondan ko'rinishi.

qismida quloqsimon yuza bo'lib, chanoq suyagining ana shunday yuzasi bilan birga bo'g'im hosil qilib qo'shilib ketgan (chanoq suyaklarining birlashuviga qarang). Ayollarning dumg'aza suyagi kengroq, kaltaroq va kamroq bukilgan bo'lishi bilan erkaklar dumg'aza suyagidan ajralib turadi.

5. Dum umurtqalari 4—5 ta bo'lib, odamda qoldiq (rudimentar) umurtqalar hisoblanadi. Bular balog'at yoshiga yetguncha suyaklanib, dum suyagini vujudga keltiradi.

To'sh suyagi. Ko'krak umurtqalari qovurg'alar bilan birga ko'krak qafasini hosil qiladi. To'sh suyagi uzunchoq yalpoq shaklida bo'lib, o'rta yoshdagi odamda uchta ayrim qismdan iborat:

1) yuqori qismi — dasta;

2) o'rta qismi — tana;

3) past qismi — xanjarsimon o'siq deb ataladi. Bular o'zaro yupqa tog'ay qatlam bilan qo'shilgan bo'lib, keksalik davrida suyaklanib, yaxlit bitta to'sh suyagini hosil qiladi.

Dastaning ikki yonboshidagi juft o'ymalar o'mrov suyagining to'sh suyagiga qaragan uchi va I qovurg'a tog'ayi bilan qo'shilish uchun xizmat qiladi. Dasta bilan tana oralig'ida II—VII qovurg'a tog'aylari uchun o'yma bor.

Xanjarsimon o'siq to'sh suyagi tanasining pastki tomonida joylashgan.

Ayollar to'sh suyagi erkaklar to'sh suyagiga nisbatan bir oz kaltaroq bo'ladi.

## QOVURG'ALAR

Qovurg'alar (26-rasm) 12 juft ingichka yoylardan iborat bo'lib, orqa tomondan ko'krak umurtqalari tanasiga yopishib turadi. Har bir qovurg'a ikki qismdan iborat; uning orqa qismi suyak va oldingi qismi tog'aydan tuzilgan. Yuqoridagi I—VII qovurg'alar tog'ay qismlar vositasida bevosita to'sh suyagiga birikadi va chin qovurg'alar deb ataladi. Keyingi VIII—IX va X juft qovurg'alar o'zlarining oldingi tog'ay qismlari bilan to'sh suyagiga yopishmasdan, o'zidan yuqorida joylashgan qovurg'aning tog'ayiga tutashadi va soxta qovurg'alar deb ataladi. Qolgan XI va XII juft qovurg'a tog'aylari esa hech qayerga yopishmasdan qorin muskullari orasida erkin joylashadi. Shu sababdan juda harakatchandir. Ular yetim qovurg'alar deb ataladi. Qovurg'alarning oldingi, orqa uchlari hamda oraliq qismi va tanasi bor.



26-rasm. Qovurg'a suyagi.

1 - qovurg'a boshchasi; 2 - bo'g'im yuzasi; 3 - qovurg'a bo'yni; 4 - qovurg'a egati; 5 - qovurg'a tanasi.

Qovurg'aning orqa uchida yo'g'onlashgan boshcha bo'lib, u bo'g'im yuzasi orqali ko'krak umurtqalari tanasidagi qovurg'a churчалari bilan qo'shilib ketgan. Qovurg'a tanasida tashqi va ichki yuzalari, yuqori va pastki chekkalari; birinchi qovurg'ada, aksincha, yuqori va pastki yuzalar, ichki va tashqi chekkalar bo'ladi. Ko'pchilik qovurg'alar ichki yuzasining pastki chekkasiga yaqin joyida qovurg'a egatchasi (nerv va tomirlar uchun) joylashgan. Qovurg'alar shakli va uzunligi ko'krak qafasining tuzilishi va shakliga bog'liq. Qovurg'alar uzunligi I qovurg'adan VII qovurg'agacha orta borib, VIII qovurg'adan oxirgi XII qovurg'agacha qisqarib kamayadi.

Birinchi qovurg'a boshqa qovurg'alardan o'zining yuqori yuzasida o'mrov osti arteriyasi va venasi uchun egatcha borligi bilan tafovut qiladi.

### TANA SUYAKLARINING BIRLASHISHI. UMURTQALAR ORASIDAGI BIRLASHMALAR

Umurtqa pog'onasining o'zaro birlashishida boylamlar, tog'aylar, suyak va bo'g'imlar ishtirok etishi mumkin; jumladan, umurtqa tanalari o'zaro fibroz tolali tog'ay disklar yordamida qo'shiladi, lekin bunday tog'ay I va II umurtqalar o'rtasida bo'lmaydi (27-rasm).

Dumg'aza va dum umurtqalari yosh organizmda tog'aylar bilan birlashsa, keyinchalik umurtqa tanasi o'rtasidagi tog'aylar suyakka aylanib ketadi. Shunday qilib, umurtqalar o'rtasidagi tog'aylar 23 ta diskdan

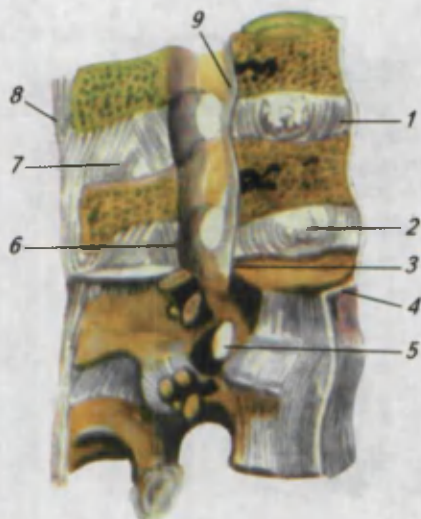
iborat. Tog'ay diskining tashqi qismi zich joylashgan hamda bir oz cho'zish va qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan fibroz tolali halqadan iborat. Tog'ay halqa o'rtasida o'zak modda joylashgan. Bu embrion orqa torining qoldig'i bo'lib, o'zining elastiklik xususiyati bilan umurtqalarni ezilishdan saqlaydi, tanaga tushadigan og'irlikni kamaytiradi. Umurtqalar oraliq diski har xil qalinlikda bo'lib, bel qism umurtqalarida ayniqsa yaxshi rivojlangan.

Umurtqa pog'onasi rivojlangan boylamlarga boy, jumladan, bir-biriga yaqin umurtqa ravoqlari o'rtasida sarg'ish rangli boylam joylashgan. Umurtqalarning qirrali yoki orqa o'siqlari orasini o'siq boylam to'ldirib turadi, ularning ko'ndalang o'siqlari o'rtasida tortilgan boylamlar bo'ladi.

Umurtqalarning orqa o'tkir o'siqlari orasidagi boylamlar o'siqlar uchiga horib, bir-biri bilan tutashib, o'siq usti boylami nomini oladi. Bu boylam bo'yin qismda yaxshi rivojlangan bo'lib, bo'yin (gardon) boylami deb ataladi.

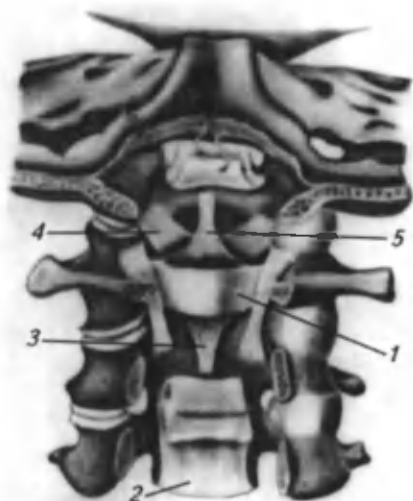
Umurtqalarning bo'g'im o'siqlari o'zaro bo'g'im hosil qilib tutashsa, ular tanasining old tomonida oldingi uzun boylam, orqa tomonida orqa uzun boylam joylashgan bo'ladi.

Birinchi, ikkinchi bo'yin umurtqalari boshqa umurtqalardan farqli o'laroq, o'zaro bo'g'imlar hosil qilib tutashadi. Ikkinchi umurtqaning tishsimon o'sig'i birinchi umurtqaning oldingi ravog'iga birikadi. Shu bilan birinchi bo'yin umurtqasining turli tomonga (aylanma) harakat qilishiga imkoniyat tug'iladi. Bosh skeleti ensa suyagining yon qismlarida joylashgan do'nglar yordamida birinchi bo'yin umurtqasining ustki bo'g'im chuqurchasiga bo'g'im hosil qilib qo'shiladi. Bir xil tuzilishga ega bo'lgan bu ikki bo'g'im birgalikda bir xil harakatni amalga oshirganligi tufayli kombinatsiyalangan bo'g'im turkumiga kiradi. Bu bo'g'im ikkinchi bo'yin umurtqasining tishsimon o'sig'i bilan ensa suyagining nishabi o'rtasida tortilgan boylam, tishsimon o'siqning orqasidan ko'ndalangiga tortilgan boylamlar va ularning tarmoqlari — qanotsimon boylam bilan mustahkamlangan.



27-rasm. Umurtqa o'rtasidagi bir-lashmalar.

1,3 – tog'ay disk halqasi; 2 – tog'ay halqaning o'rtasidagi liqildoq; 4 – oldindagi uzun boylam; 5 – umurtqalar oraliq teshigi; 6 – sarg'ish boylam; 7 – o'tkir o'siq orasidagi boylam; 8 – o'tkir o'siq ustidagi boylam; 9 – orqadagi uzun boylam.



28-rasm. Ensa suyagi bilan I bo'yin umurtqasi birlashuvi.

1 - ko'ndalang boylam; 2 - II bo'yin umurtqasi; 3 - tishsimon o'siq; 4 - qanotsimon boylam; 5 - tishsimon nishab boylam.

Umurtqa pog'onasi umurtqalarining o'zaro ustma-ust qo'shilishidan vujudga keladi va katta yoshdagi odamlarda «S» shaklida bo'ladi. Umurtqa pog'onasining bo'yin va bel qismi oldinga fiziologik qiyshaygan (lordoz) bo'lsa, ko'krak va dumg'aza qismlari orqa tomonga fiziologik qiyshaygan (kifoz) bo'ladi. Umurtqa pog'onasining bu qiyshaymalari yangi tug'ilgan bolalarda sezilmaydi (28-rasm).

Umurtqa pog'onasi boshni ushlab turish va tananing tayanch vazifasini bajarib, tikka turishni ta'minlaydi. Umurtqa pog'onasi karnali yordamida orqa miya tashqi ta'sirlardan saqlanadi. Umurtqa pog'onasida har taraflama harakat so'dir bo'ladi.

### QOVURG'ALARNING UMURTQALAR VA TO'SH SUYAGI BILAN QO'SHILISHI

Qovurg'alar orqa uchi va do'mboqlari ko'krak umurtqalariga ustma-ust turgan tanalarining oralig'i va ko'ndalang o'siqlari bilan bo'g'im hosil qilib birlashadi.

Qovurg'alarning oldingi uchlari qovurg'a tog'ayi bilan qoplangan bo'lib, birinchi yetti jufti to'g'ridan-to'g'ri to'sh suyagi yonboshiga birlashsa, keyingi 8,9,10-juft qovurg'alar tog'aylari bir-biriga tutashib, qovurg'a ravog'ini hosil qilib, so'ngra to'sh suyagiga birlashadi, 11 va 12-juft qovurg'a uchlari, qorin devori muskullari oralig'ida erkin qoladi.

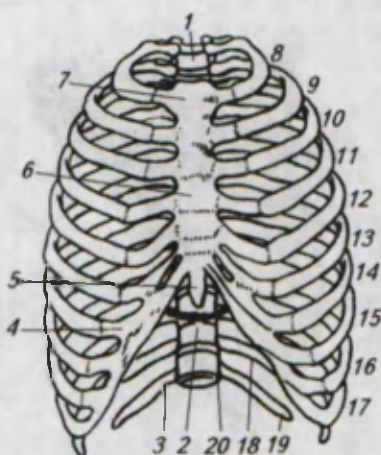
### KO'KRAK QAFASI

Orqa tomondan 12 ta ko'krak umurtqasi, ikki yon tomondan 12 juft qovurg'alar va ularning oldingi uchlaridagi tog'aylar, old tomondan to'sh suyagi o'zaro boylamlar bilan birlashib, ko'krak qafasini hosil qiladi.

Ko'krak qafasida tepa va pastki teshiklar bo'lib, tepa teshik kichikroq, oldindan to'sh suyagi dastasi, ikki yondan I uzun qovurg'a va orqa tomondan I ko'krak umurtqasi bilan chegaralanadi, bu teshik orqali kekirdak, qizilo'ngach, qon tomirlar va nervlar o'tadi. Pastki teshik yuqori teshikka nisbatan kattaroq bo'lib, uni orqadan XII ko'krak umurtqasi, ikki yondan XII juft qovurg'a va oldindan to'sh suyagining xanjarsimon

o'sig'i chegaralab turadi, bu teshik qorin bo'shlig'idan diafragma orqali ajralib turadi. Ko'krak qafasining hajmi va shakli yosh, jins va konstitutsiyaga qarab turlicha bo'ladi (29-rasm).

Ko'krak qafasi chaqaloqlarda piramida shaklida. Uning oldindan orqaga qaragan hajmi ko'ndalang o'lchovga nisbatan kattaroq bo'ladi. To'sh osti burchagi keng, o'tmas burchak hosil qilib joylashadi. Ayollarning ko'krak qafasi esa erkaklarnikiga qaraganda bir-muncha kaltaroq va pastki qismi torroq. O'rta yoshdagi erkaklarning ko'krak qafasi oval shaklda bo'lib, ko'ndalang o'lchovi kattaroq. To'sh osti burchagi esa to'g'ri burchak hosil qilib joylashgan. Ko'krak qafasida yurak, o'pka va boshqa a'zolar o'rnashgan. Ko'krak qafasi muskullar yordamida kengayib - torayib nafas olishga yordam beradi.



29-rasm. Ko'krak qafasi.

1 – ko'krak qafasining yuqori teshigi; 2 – qovurg'a osti burchagi; 3 – ko'krak qafasining pastki teshigi; 4 – qovurg'a ravog'i; 5 – xanjarsimon o'siq; 6 – to'sh suyagi; 7 – to'sh suyagi dastasi; 8,9,10,11, 12,13,14 – chin qovurg'alar; 15, 16,17 – soxta qovurg'alar; 18,19 – yetim qovurg'alar; 20 – ko'krak umurtqalari.

### QO'L-OYOQ SUYAKLARI

Odamning qo'l skeleti bilan oyoq skeletining tuzilishida bir qadar o'xshashlik bo'lsa ham, vazifalari bir-biridan tubdan farq qiladi. Odam oyoqlari yordamida bir joydan ikkinchi joyga yurib boradi va gavdasini ko'tarib turadi. Qo'l esa mehnat quroli bo'lib, ushlash vazifasini bajaradi.

Qo'l-oyoq suyaklari joylashgan o'rniga qarab kamar va erkin turgan bo'limlarga ajratiladi. Qo'l ham o'z kamarlari vositasida tana skeletiga qo'shilib turadi.

Qo'l skeleti yelka kamari-o'mrov va kurak suyaklaridan iborat. Qo'l suyaklari yelka, bilak-tirsak hamda bilak suyaklari va qo'l panjasi skeletidan iborat.

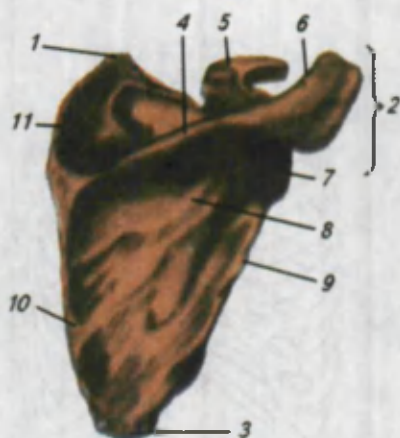
Yelka kamari suyaklari ikki tomondan bittadan o'mrov va kurak suyaklaridan tuzilgan (30-rasm).

O'mrov qo'lni tanaga birlashtirib turadigan birdan-bir suyak bo'lib, shakli lotincha «S» harfiga o'xshab bukilgan, uzun. Bir uchi bilan to'sh suyagiga, ikkinchi uchi bilan kurak-



30-rasm. O'mrov suyagi.

1,2 – suyak uchlari; 3 – suyak g'adir-budiri.



31-rasm. Kurak suyagi.

1,2,3 – kurak burchaklari; 4 – baland qirra; 5 – tumshuqsimon o'siq; 6 – yelka o'sig'i; 7 – bo'g'im yuzasi; 8 – qirra ostidagi chuqurcha; 9,10 – kurak chekkalari; 11 – qirra yuqorisidagi chuqurcha.

ikkinchisi yuqori tomondagi medial burchak va uchinchisi yuqori tomondagi lateral burchak.

Yuqori tomondagi lateral burchak yo'g'onroq bo'lib, undagi bo'g'im yuzasi yelka suyagining boshchasi bilan bo'g'im hosil qilib birlashadi.

Kurak suyagining bo'g'im yuzasi ustida tumshuqsimon o'siq bo'rtib turadi. Kurakning oldingi, qovurg'alarga qaragan yuzasi botiqroq bo'lib, kurak osti chuqurini hosil qiladi, ana shu yuzadagi bir nechta g'adirbudur chiziqdan kurak osti muskuli boshlanadi. Kurakning orqa yuzasi baland qirra bilan ikkita teng bo'lmagan qismga bo'linib turadi. Bu qismlarga shu nomli muskullar yopishgan bo'ladi. Kurakning baland qirrasini lateral tomonga davom etib, baquvvat yelka o'sig'i bilan tugaydi. Ana shu o'siq o'mrov bilan bo'g'im hosil qilib qo'shiladi.

### QO'LNING ERKIN BO'LIMIDAGI SUYAKLAR

Yelka suyagi (32-rasm, A), rosmana uzun suyaklar turkumidan bo'lib, unda tana — diafiz, ikkita uch — epifizlar va ular o'rtasida joylashgan metafiz farqlanadi.

Yelka suyagining yuqori uchi — boshchasi suyakning qolgan qismlaridan anatomik bo'yincha orqali ajralib turadi, ana shu bo'yinchaning pastki tomonida ikkita do'mboqcha (lateral tomonda kattaroq, old tomonda kichkina) bo'ladi. Har qaysi do'mboqchadan pastga qarab bittadan g'adirbudur qirra ketgan. Ana shu do'mboqchalar va g'adirbudur qirra-

dagi yelka o'sig'iga birlashib, yelka bo'g'imining tanadan uzoqroqda bo'lishini ta'minlaydi. Shu bilan qo'lning turli murakkab harakatlarni osongina bajarishiga qulaylik tug'diradi. Ba'zida qo'l tanaga jips yopishadi, deyarli harakatsiz osilib turadi.

Kurak suyagi (31-rasm) yalpoq, uchburchak shaklida bo'lib, ko'krak qafasining orqa tomonida II—VII qovurg'alarning tashqi sohasida joylashgan. Kurakning uchta chekkasi tafovut qilinadi: umurtqa pog'onasiga qaragan medial chekkasi, qo'ltiqqa qaragan lateral chekkasi va yuqori kalta chekkasi. Yuqori chekkasidan kurak o'ymasi ko'rinib turadi. Kurak suyagining uchala chekkasi o'zaro uchta burchak hosil qilib qo'shiladi; shulardan biri pastga qaragan burchak,

lar orasida egatcha bo'lib, undan yelka ikki boshli muskulining payi o'tadi. Do'mboqchalar va qirralarga muskullar kelib birlashadi. Yelka suyagi do'mboqchalarining pastki qismi xipcharoq bo'lib, xirurgik bo'yin deb ataladi, yelka suyagi ko'proq ana shu joyidan sinadi va suyak tanasi (diafiz)ni epifizga qo'shib turadi. Yelka suyagi tanasining yuqori qismi silindr shaklida bo'lib, pastki qismi uch chekkali.

Yelka suyagining pastki kengaygan uchi ikki tomonda g'adir-budur tepacha hosil qilib tugaydi, bular medial va lateral tepachalardir. Medial tepacha o'siqroq bo'lib, orqa yuzasida tirsak nervi o'tadigan egatcha ko'rinadi. Ikkala tepacha orasida bilak suyaklari bilan birlashdigan bo'g'im yuzasi bo'lib, u ikki bo'lakka ajralgan: medial tomonda ko'ndalang joylashgan va tirsak suyagi bilan birlashadigan g'altagi bo'lsa, lateral tomonda bilak suyagi

bilan birlashish uchun yarim sharga o'xshash bo'g'im yuzali boshcha bo'ladi. Q'altak tepasining oldingi tomonidagi toj chuqurchasiga tirsak suyagining toj o'sig'i, toj tepasining oldingi tomonidagi toj chuqurchasiga tirsak suyagining toj o'sig'i kirib turadi. Toj chuqurchasining lateral tomonida bilak suyagining boshi o'mashishi uchun chuqurcha bor. Q'altak tepasining orqa tomonida tirsak suyagining tirsak o'sig'i kirib turadigan chuqurcha joylashgan.

Bilak suyaklari (32-rasm, D) naysimon ikkita uzun suyaklardan iborat bo'lib, medial tomonda tirsak suyagi, lateral tomonda esa bilak suyagi joylashgan.

Tirsak suyagi (32-rasm, B) yuqori, yo'g'on uchida yelka suyagining g'altagi bilan qo'shiladigan kattagina bo'g'im yuzasi bo'lib, bu yuza old tomondan toj o'sig'i va orqa tomondan tirsak o'sig'i bilan chegaralanib turadi.

Toj o'sig'ining lateral tomonida bilak suyagining boshchasi bilan bo'g'im tuzilishi uchun botiq yuzacha joylashgan. Toj o'sig'ining pastida, old tomonda yelka muskuli yopishishidan paydo bo'lgan g'adir-budur



32-rasm. A. Yelka suyagi.

1 – boshchasi; 2 – kichik do'mboqcha; 3 – g'adir - budur qirra; 4 – anatomik bo'yin; 5 – xirurgik bo'yin; 6 – toj chuqurcha; 7 – medial tepacha; 8 – g'altak; 9 – bo'g'im yuzasi; 10 – lateral tepacha; 11 – katta do'mboqcha.

B. Tirsak suyagi.

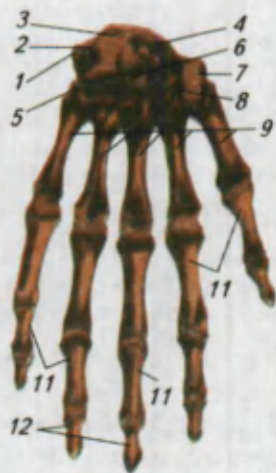
1 – tirsak; 2 – bo'g'im yuzasi; 3 – toj o'sig'i; 4 – botiq yuza; 5 – tirsak g'adir - buduri; 6 – suyak tanasi; 7 – tirsak boshi; 8 – bigizsimon o'siq.

D. Bilak suyagi.

1 – suyak boshchasi; 2 – bo'yin; 3 – bilak g'adir - buduri; 4 – suyak tanasi; 5 – botiq bo'g'im yuza; 6 – bigizsimon o'siq.

joy tirsak g'adir-buduri deb ataladi. Tirsak suyagining pastki, distal uchi yumaloq tirsak boshi bilan tugaydi, uning medial chekkasidan bigizsimon o'siq chiqib turadi. Uning yonida bilak suyagining botiq bo'g'im yuzasi bilan birlashadigan doira bo'g'im yuzasi bor.

Bilak suyagining proksimal uchi, aksincha, dumaloq boshcha bo'lib, tepa tomondan yelka suyagining boshchasi botiq bo'g'im yuzasi orqali ana shu chuqurchaga joylashadi. Bilak suyagining gir aylangan bo'g'im yuzasi tirsak suyagining bo'g'im yuzasi bilan bo'g'im hosil qiladi. Bilak suyagining boshchasi boshqa bo'laklardan ingichka bo'yin bilan ajralgan. Bilak suyagining pastki uchi yo'g'onlashgan bo'lib, tashqi tomonida bigizsimon o'siq ko'rinib turadi. Ichki tomondagi botiq bo'g'im yuzasi esa tirsak suyagining doira bo'g'im yuzasi bilan qo'shiladi. Bilak suyagi pastki uchining pastki tomoni uchburchak shaklidagi botiq bo'g'im yuzasi vositasida kaft suyaklari bilan bo'g'im hosil qilib qo'shiladi.



33-rasm. Qo'l panjasi skeleti.

1 – no'xatsimon suyak; 2 – uch qirrali suyak; 3 – yarim oysimon suyak; 4 – qayiqsimon suyak; 5 – ilmoqli suyak; 6 – boshchali suyak; 7 – trapetsiyasimon suyak; 8 – trapetsiyasimon kichik suyak; 9 – kaft suyaklari; 10 – proksimal falangalar; 11 – o'rta falangalar; 12 – distal (tirnoq) falangalar.

Qo'l panjasi skeleti (33-rasm) kaft usti, kaft va barmoq (falanga) suyaklariga ajratiladi.

Kaft usti suyaklari turli shakldagi 8 ta mayda suyaklardan iborat bo'lib, to'rttadan ikki qator joylashgan. Bulardan birinchi yoki proksimal qatori (bosh barmoq tomonidan hisoblanganda) qayiqsimon suyak, yarim oysimon suyak, uch qirrali suyak va no'xatsimon suyaklardan tashkil topgan. Ana shu suyaklarning birinchi uchtasi o'zaro birlashib, ellips shaklidagi qavariq bo'g'im yuzasini hosil qiladi va bilak suyagining bo'g'im yuzasi bilan birlashib turadi.

Kaft usti suyaklarining ikkinchi distal qatori trapetsiya shaklidagi suyak, trapetsiyasimon suyak, boshchali suyak va ilmoqli suyaklardan tashkil topgan.

Kaft usti suyaklarining ikkinchi distal qatori trapetsiya shaklidagi suyak, trapetsiyasimon suyak, boshchali suyak va ilmoqli suyaklardan tashkil topgan.

Kaft usti suyaklarining nomlari shakllariga mos; ularning har birida bir-biri bilan qo'shiladigan mos bo'g'im yuzalari va ba'zilarida kaft yuzalariga turtib chiqqan g'adir-budur do'mboqlari bo'ladi.

Kaft suyaklari beshta kalta naysimon suyakdan tuzilgan bo'lib, bosh barmoq tomonidan



sanalganda I, II va hokazo kaft suyaklari nomi bilan ataladi. Har bir kaft suyagining tubi, tanasi va dumaloq boshchasi tafovut qilinadi.

Kaft suyaklari uchidagi bo'g'im yuzasi yassi bo'lib, kaft ustki suyaklarining ikkinchi qatorida joylashgan suyaklari bilan qo'shilsa, yonbosh yuzalari o'zaro bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib birlashadi. Kaft suyaklarining boshchasidagi sharsimon bo'g'im yuzalari birinchi barmoq falanga suyaklari bilan bo'g'im hosil qiladi.

Barmoq suyaklari kaft suyaklariga o'xshash katta naysimon suyaklardan tuzilgan bo'lib, barmoqlarda ketma-ket joylashgan.

Bosh barmoqdan boshqa hamma barmoqning uchtadan falanga suyaklari bo'lib, faqat bosh barmoq ikkita falanga suyagidan tuzilgan. Bosh barmoqda birinchi va uchinchi falanga suyaklari bo'lib, o'rta falanga suyagi bo'lmaydi. Qolgan barmoqlarda proksimal o'rta va distal falanga suyaklari bo'ladi.

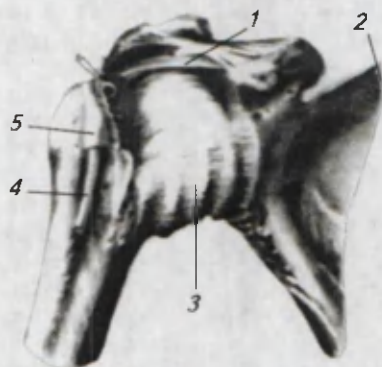
### QO'L SUYAKLARI VA YELKA KAMARI SUYAKLARINING BIRLASHISHI

O'mrov suyagining to'mtoq uchi chanoq suyagi dastasi bilan qo'shilib, o'mrov bo'g'imini, ikkinchi yassi uchi kurak suyagining yelka o'sig'iga qo'shilib, yelka o'sig'i—o'mrov bo'g'imini hosil qiladi. O'mrov suyagining chanoq suyagi dastasi bilan bo'g'im hosil qiladigan uchi orasida bo'shliq va tog'ay disk borligi tufayli bu bo'g'im deyarli har tomonga erkin harakat qila oladi (34-rasm). Kurak suyagi tana skeletiga bevosita birlashmasdan muskullar orasida joylashadi.

Yelka bo'g'imi (35-rasm) yelka suyagining boshi bilan kurak suyagining bo'g'im chuquri qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu bo'g'im atrofida boylamlar kam bo'lib, kapsulasi (xaltasi) yupqa bo'lganligidan

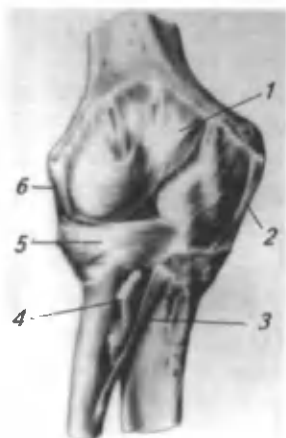


34-rasm. To'sh-o'mrov bo'g'imi.  
1 – to'sh-o'mrov boylami; 2 – o'mrov oraliq boylami; 3 – tog'ay diski; 4 – o'mrov qovurg'a oraliq boylami; 5 – to'sh-qovurg'a bo'g'imi; 6 – to'sh-qovurg'a boylami.



35-rasm. Yelka bo'g'imi.  
1 – tumshuqsimon o'siq-yelka boylami; 2 – kurak; 3 – bo'g'im kapsulasi; 4 – ikki boshli muskul nayi; 5 – do'mboqlar oraliq payi.

bo'g'imni mustahkamlaydi. Bo'g'imni uning atrofida joylashgan muskul- lar, ayniqsa, bo'g'im xaltasi ichidan o'tgan ikki boshli yelka muskuli uzun boshining payi mustahkamlab turadi. Yelka bo'g'imi sharsimon bo'g'imler turkumiga kiradi. Shu sababli erkin va har tomonga harakat



36-rasm. Tirsak bo'g'imi.  
1 - bo'g'im kapsulasi; 2, 6 - yonlama boylamlar; 3 - qiyshiq boylam; 4 - ikki boshli muskul payi; 5 - bilak suyagining chambarak boylami.

qiladi. Frontal o'q bo'ylab yelkani oldinga va orqaga, sagittal o'q orqali tanadan uzoqlashtirib- yaqinlashtirish, vertikal o'q atrofida yelkani ich- kariga va tashqariga burish mumkin. Bulardan tashqari, yelka bo'g'imi atrofida aylanma hara- kat ham bo'ladi.

Tirsak bo'g'imi (36-rasm) yelka su- yagining pastki uchi bilan bilak va tirsak suyaklari- ning yuqori uchlari qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Tirsak bo'g'imi tarkibida yelka-bilak (ayri- simon bo'g'im), yelka-tirsak (g'altaksimon bo'g'im) va bilak bilan tirsak (silindrsimon bo'g'im) suyaklarining yuqori uchlari bo'g'imi tafovut qilinadi. Bu uchta bo'g'im bitta kapsu- laga o'ralib, paylar bilan tutashib turganligi uchun tirsak bo'g'imi deb ataladi. Yelka-tirsak bo'g'i- mi g'altaksimon shaklda bo'lganidan tirsak bo'g'imida harakat, asosan, bitta ko'ndalang o'q atrofida bukilish va yozilish, yelka-bilak bo'g'imida esa vintsimon harakat sodir bo'ladi.

Bilak- tirsak bo'g'imi silindr shaklida bo'lib, faqat tashqi tomonga buriladi.

Bilak suyaklarining o'zaro birlashuvi (37-rasm) ular yuqori va pastki uchlarning bo'g'im hosil qilib qo'shi- lishidan tashqari, tanalarining bir-biriga qaragan qirra- lari o'rtasida fibroz to'qimadan tuzil- gan parda tortilgan. Tirsak bilak suyaklari bo'g'imi ulardagi kemtik bilan boshchalari o'rtasida vujudga ke- ladi. Bilak suyaklarining yuqori uch- lari bo'g'imi tirsak bo'g'imi tarkibiga kirsak, pastki uchlari bo'g'imi bilak- kaft usti suyaklari bo'g'imlari bilan birgalikda bo'g'im kapsulasiga o'ral- gan. Bilak suyaklarining o'zaro bir- lashuvi kombinatsiyalashgan bo'g'im turkumiga kiradi va bilak suyagini ay- lanib, tirsak suyagining ustiga min-



37-rasm. Bilak suyaklarining o'zaro birlashuvi.

1 - tirsak suyagi; 2, 4 - medial va lateral bigizsimon o'siqlari; 3 - suyaklar oraliq tog'ayi diski; 5 - suyaklar oraliq pardasi; 6 - bilak suyagi; 7 - pardadagi teshik; 8 - muskul payi; 9 - bilak suya- gining chambarak boylami.

gashadi, natijada bilak ichkariga va tashqariga buriladi yoki qo'l kafti old va orqa tomonga aylanadi.

Bilak-kaft bo'g'imi (38-rasm) kaft usti suyaklarining yuqori bo'g'imi yuzasi bilan bilak suyagining pastki uchi oralig'ida vujudga keladi. Bu bo'g'imni hosil qilishda no'xatsimon suyak bilan tirsak suyagi qatnashmaydi. Bilak-kaft bo'g'imi tuxumsimon shaklda bo'lib, ikki yonboshdan va old orqa tomondan boylamlar bilan mustahkamlangan. Bu bo'g'im atrofida bukish, yozish, tanadan uzoqlashtirish va yaqinlashtirish hamda aylanma harakatlar bo'ladi. Kaft ustki suyaklarining o'zaro birlashuvi, asosan, birinchi qatorda joylashgan suyaklar bilan ikkinchi qatorda joylashgan suyaklar oralig'ida vujudga keladi. Bo'g'im bo'shlig'i «S» shaklida bo'lib, odatda bilak-kaft bo'g'imi bilan birgalikda (kombinat-siyalangan) harakat qiladi.

Kaft usti va kaft bo'g'imi ikkinchi qatorda joylashgan kaft usti suyaklari bilan kaft suyaklari oralig'ida vujudga keladi. Bosh barmoqning kaft suyagi bilan katta ko'p burchakli suyak o'rtasidagi bo'g'im mustaqil bo'lib, egarsimon shaklda bo'lganidan frontal o'qi atrofida bukilishi va yozilishi, sagittal yoki uzoqlashishi mumkin. Bulardan tashqari, bosh barmoq qolgan to'rtta barmoqqa ko'ndalang bukilishi mumkin. Bu barmoqlar harakati juda chegaralangan bo'lib, asosan, bukilib-yozilish imkoniyatiga ega.

Kaft suyaklari bilan barmoq suyaklari o'rtasidagi bo'g'im beshta kaft suyaklarining distal uchi bilan birinchi qatordagi beshta barmoq suyaklari falangalarining ustki uchlari o'rtasida hosil bo'ladi. Bu bo'g'imlar ellips shaklida bo'lib, frontal o'qi atrofida bukilishi va yozilishi, sagittal o'qida barmoqlar bir-biriga yaqinlashishi va uzoqlashishi mumkin.

Barmoq suyaklari (falangalar) o'rtasidagi bo'g'imlar g'altak shaklidagi bo'g'imlar bo'lib, frontal o'q atrofida barmoqlar faqat bukilishi va yozilishi mumkin.

### OYOQ SKELETI

Oyoq suyaklari qo'l suyaklari singari ikki qismga bo'linadi. Birinchisi — oyoq kamari bo'lib, ikki tomonda bittadan chanoq suyakdan tuzilgan. Ikkinchisi uch qismdan iborat: 1) proksimal qismi — son suyagidan; 2)



38-rasm. Bilak-kaft bo'g'imi.

1 – bilak suyagi; 2 – orqadagi bilak-kaft boylami; 3 – bilak tomondagi boylami; 4 – qayiqsimon suyak; 5 – ilmoqli suyak; 6 – boshchali suyak; 7 – trapetsiyasimon suyak; 8 – trapetsiyasimon kichik suyak; 9 – kaft usti – kaft boylami; 10 – no'xatsimon suyak; 11 – tirsak tomondagi yonlama boylam; 12 – bigizsimon o'siq; 13 – tirsak suyagi.

o'rtta qismi — boldir (katta va kichik boldir) suyaklari bilan tizza qopqog'i suyagidan; 3) distal qismi — oyoq panjasi skeletidan tashkil topgan.

### Oyoq kamari suyaklari

Chanoq suyagi (39-rasm) ikkita yalpoq chanoq yoki nomsiz suyakdan iborat bo'lib, odamning yurishida gavda og'irligini oyoqqa o'tkazadi va chanoq bo'shlig'idagi a'zolari tashqi muhit ta'siridan saqlab turadi. Chanoq suyagining bu xildagi vazifalari uning murakkab tuzilganidan dalolat beradi.



39-rasm. Chanoq suyagi.

1 – yonbosh suyak qanoti; 2 – yonbosh suyak qirrasasi; 3,6,16 – g'adir – budur chiziqlar; 4,5 – oldingi ustki va pastki o'tkir o'siq; 7 – quymich kosasi; 8 – qov suyagi; 9 – yopiluvchi teshik; 10 – quymich suyagi; 11 – kichik quymich o'yma; 12 – o'tkir o'siq; 13 – katta quymich o'yma; 14,15 – orqadagi ustki va pastki o'tkir o'siq.

yonbosh suyagi qirrasining orqa tomoni yuqori va pastki o'siqlar bilan tugaydi. Yonbosh suyagining orqa tomonida katta quymich o'ymasi va uning pastida o'tkir o'siq joylashgan. Yonbosh suyagi qanotining ichki yuzasi silliq va botiqroq bo'lib, yonbosh chuqurchasi deb ataladi. Ana shu chuqurchaning orqa va pastki tomonida quloq supراسi shaklidagi bo'g'im yuzasi dumg'aza suyagidagi shunga o'xshash o'ziga mos keladigan bo'g'im yuzasi bilan birlashib turadi.

Qov suyagining kalta va keng qismi, tanasi bo'lib, quymich kosasi-ning oldingi bo'lagini tashkil qiladi. Qovuq suyagining ikkita, ya'ni yuqori va pastki butoqlari burchak hosil qilib, o'zaro birlashib turadi va ana shu burchakning medial chekka yuzasida oval shaklidagi cho'zinchoq bo'g'im yuzasi orqali ikki tomondagi qov suyaklariga birikkan bo'ladi.

O'rtta yoshdagi odam chanoq suyaklarida uchta ayrim suyaklar, ya'ni yonbosh suyagi, qov suyagi va quymich suyagi tafovut qiladi. Bu suyaklar 14—16 yoshga kirguncha alohida bo'lib, o'zaro tog'ay plastinkalari vositasida qo'shilgan bo'lsa, keyinchalik suyaklanib, bir butun chanoq suyagini hosil qiladi. Chanoq suyagining tashqi yuzasida (uchala suyakning o'zaro birlashgan joyida) son suyagining boshi kirib turadigan quymich kosasi bo'lib, uning atrofi baland qirg'oq bilan o'ralgan, qirg'oqning pastki qismi quymich o'ymasi bilan chegaralangan. Quymich kosasida son suyagining boshchasi bo'g'im hosil qilib joylashgan.

Yonbosh suyagining pastki yo'g'onroq qismi, tanasi quymich kosasining tuzilishida qatnashadi. Yonbosh suyagining tanasidan, yuqoridagi serbar plastinka «S» shaklida keng bo'lib, unda muskullar yopishadigan uchta g'adir-budur ko'rinadi. Yonbosh suyagining qirrasasi oldingi tomonda ustki hamda pastki o'tkir o'siq bilan,

Quylich suyagining qov suyagiga o'xshash quylich kosalarini hosil qilishda qatnashadigan qismi, tanasi va undan pastga davom etgan yuqori butog'i bor. Ana shu butoq burchak hosil qilib, pastki butoqqa o'tadi. Bu esa qov suyagining pastki butog'i bilan qo'shiladi. Quylich suyagi ikkala butog'ining o'zaro birlashgan joyi kengayib yo'g'onlashgan quylich do'mbog'ini hosil qiladi. Quylich suyagi tanasining orqa tomonidagi o'tkir uchli o'siq bilan quylich do'mbog'i orasida quylichning kichkina o'ymasi joylashgan.

Quylich bilan qov suyaklarining butoqlari o'zaro bir-biri bilan qo'shilib, tuxum shaklidagi kattagina yopg'ich teshikni hosil qiladi.

### Oyoqning erkin bo'limidagi suyaklar

Oyoq skeletining bu qismi son suyagi, tizza qopqog'i, holdir suyaklari va oyoq panjasining skeletidan tashkil topgan.

Son suyagi naysimon suyaklar orasida eng uzuni va kattasi bo'lib, uning ham tanasi, pastki va yuqori tomon (epifiz) lari bor. Son suyagining yuqori uchida (ichki tomonga qarab joylashgan) sharsimon boshchasi ko'rinib turadi. Boshcha markazining pastrog'ida chuqurcha joylashgan. Son suyagining boshchasi qolgan bo'lagi bilan bo'yni (metafiz) orqali birlashgan. Bu suyakning bo'yni tanasiga  $130^\circ$  o'tmas burchak hosil qilib qo'shilgan, ayollarda chanoqlarining keng va katta bo'lishiga qarab son suyagining bo'yni to'g'ri burchak hosil qilib qo'shiladi (40-rasm).

Son suyagi bo'ynining tanaga o'tish chegarasida muskul yopishishidan paydo bo'lgan ikkita do'mboq, katta va kichik ko'stlar (apofiz) joylashgan, ular oralig'ida (orqa tomondan) qirra va oldingi tomonda g'adir-budur chiziqqlar bo'ladi.

Son suyagining tanasi oldinga qarab bir oz bukilgan uch qirrali dumaloq shaklda bo'lib, orqa tomonida bo'yiga qarab ikkita labdan tashkil topgan g'adir-budur qirrasini ko'rinadi. Uning ichkari tomondagi labi yuqoridagi kichik do'mboqchagacha davom etadi va do'mboqlar oralig'ida chiziqqa qo'shilib ketadi. Tashqi labsimon chiziq esa katta



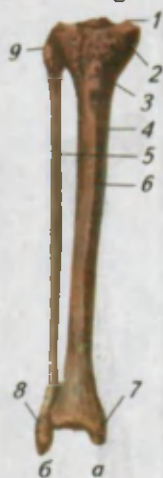
40-rasm. Son suyagi.

*a* – old tomondan ko'rinishi: 1 – son suyagining boshi; 2 – bo'yni; 3,5 – katta va kichik ko'stlar; 4 – ko'stlar oralig'idagi chiziq; 6 – suyak tanasi; 7,8 – g'adir-budur tepachalar; *b* – orqa tomondan ko'rinishi: 1 – ko'st chuqurchasi; 2 – ko'stlar oralig'idagi qirra; 3 – g'adir-budur yuza; 4,5 – labsimon qirra; 6 – taqim osti maydonchasi; 7 – o'siqlar oralig'idagi chuqurcha.

do'mboqning pastigacha boradi va g'adir-budur joyiga aylanadi. Bu joyga do'mboq katta muskuli payining bir qismi yopishadi.

Son suyagining pastki yo'g'onlashgan (distal) uchi orqaga qarab burilgan ikkita muskul yopishadigan o'siq bilan tugaydi. Ikkala o'siqning oldingi tomonida bo'g'im yuzalar bilan o'zaro tutashib turadi va tizza qopqog'i joylashadi. Ichkari va tashqari o'siqlarning orqasi va oralig'ida chuqurcha joylashgan. Har bir o'siqning bo'g'im yuzalari yon tomoni teparog'ida bittadan g'adir-budur tepacha ko'rinib turadi.

Tizza qopqog'i — to'rt boshli son muskuli payining orasida joylashgan eng katta sesamasimon suyak. Tizza qopqog'ining oldingi yuzasi g'adir-budur bo'lsa, orqa — silliq bo'g'im yuzasi son suyagi bilan bo'g'im hosil qiladi.



41-rasm. Boldir suyaklari.

a — katta boldir suyagi; b — kichik boldir suyagi; 1 — do'mboqcha, tepalik; 2, 10 — lateral va medial do'nglar; 3 — suyak g'adir — buduri; 4 — katta boldir suyagi tanasi; 5 — kichik boldir suyagi tanasi; 6 — oldingi qirra; 7 — ichki to'piq; 8 — tashqi to'piq; 9 — kichik boldir suyagi boshchasi.

Boldir suyaklari (41-rasm) ikkita naysimon suyakdan, ya'ni medial (ichki) tomonda joylashgan katta boldir suyagi va lateral (tashqi) tomonda joylashgan kichik boldir suyagidan tashkil topgan.

Katta boldir suyagi (41-rasm, a) kichik boldir suyagiga nisbatan katta bo'lib, yuqori uchi (epifizi)da ikkita (medial va lateral) do'nglar bor, ikkala do'ngning yuqorisida son suyagi bilan bo'g'im tuzish uchun botiqroq yuza joylashgan. Ana shu bo'g'im yuzalari ikkita do'mboqdan tuzilgan tepacha vositasida bir-biridan ajralib turadi. Lateral do'ngning pastki va orqa tomonida kichik boldir suyagining yuqori uchi birlashadigan yassi bo'g'im yuzasi bor.

Katta boldir suyagining tanasi uch qirrali bo'lib, oldinda teri ostidan o'tkir qirra ko'rinib turadi. Kichik boldir suyagi tomonda lateral qirraga suyaklararo boylam (parda) yopishadi. Medial tomonda esa to'mtoq qirra bor. Katta boldir suyagining pastki uchi (epifiz) to'rtburchak shaklida bo'lib, medial tomonidan pastga qarab maxsus o'siq — ichki to'piq chiqadi. Katta boldir suyagining lateral tomonida kichik boldir suyagi joylashadigan o'ymani ko'rish mumkin.

Kichik boldir suyagi (41-rasm, b) juda ingichka va ikkinchisi yo'g'on bo'lib, yuqori (proksimal) uchi (epifiz) — suyak boshi bo'lib, uning medial yuzasida katta boldir suyagining lateral do'ngi bilan bo'g'im hosil qiladigan yuzasi bor. Suyak tanasi o'z o'qi atrofida bir oz buralgan, uch qirrali bo'lib, ulardan birining medial yuzasida oraliq parda yopishadigan oraliq qirrani ko'rish mumkin. Kichik boldir suyagining pastki (distal) uchi (epifiz) yo'g'onlashib, tashqi to'piqni tashkil qiladi.

Oyoq panjasi skeleti (42-rasm) kaft oldi qismi, oyoq kafti va oyoq barmoqlaridan tuzilgan.

Kaft oldi qismi yettita kalta g'ovak suyaklardan tashkil topgan bo'lib, kaft usti suyaklari singari ikki qator joylashgan: 1) orqa yoki proksimal qator ikkita (oshiq va tovon) suyakdan iborat; 2) oldingi, qayiqsimon suyak, distal qator uchta ponasimon va kubsimon suyaklardan tuzilgan.

Odam gavdasining vertikal holatga o'tishi oyoq panjasining skelet tuzilishida ham o'z izini qoldiradi. Natijada oyoq panjasi tayanch nuqtasini bajarishga va gavda og'irligini ko'tarib yurishga moslashadi. Shuning uchun odamda tovon suyagi ancha yo'g'onlashgan, orqadan oldinga (bo'yiga) uzunlashgan va mustahkam bo'ladi. Oshiq suyak esa tovon suyagining ustida joylashgan bo'lib, yuqorida boldir suyaklari bilan, old tomonda qayiqsimon suyak bilan bo'g'im hosil qilib birlashadi. Binobarin, oshiq suyakning tuzilishi va uning bo'g'im yuzalari ana shunga moslashgan. Qolgan suyaklar ham gavda og'irligini ko'tarib yurishda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun oyoq panjasi suyaklari asta-sekin kattalashgan va oyoq gumbazi hosil qilib o'zaro qo'shilib joylashgan.

Oyoq kafti beshta oyoq kafti suyaklaridan tashkil topgan. Bu suyaklarning tuzilishi qo'l kafti suyaklariga o'xshagan, bularda ham proksimal uch yoki asos, tana va distal uch yoki boshcha bo'ladi. Oyoq kafti suyaklari katta-kichik bo'lib, biri boshqasiga qaraganda kaltaroq va yo'g'onroq bo'lsa, ikkinchisi hammasidan uzun va hokazo. Oyoq kafti suyaklari bir-biridan uzunasiga oraliq bo'shliq bilan ajralib turadi.

Oyoq barmoqlari falanga suyaklari qo'l barmoqlari falanga suyaklari singari tuzilgan. Bosh barmoq ikkita, II—V barmoqlar uchtadan falanga suyaklaridan iborat bo'lib, tirnoq falanga suyaklarining distal uchlari g'adir-budur yuza bo'lib tugaydi.

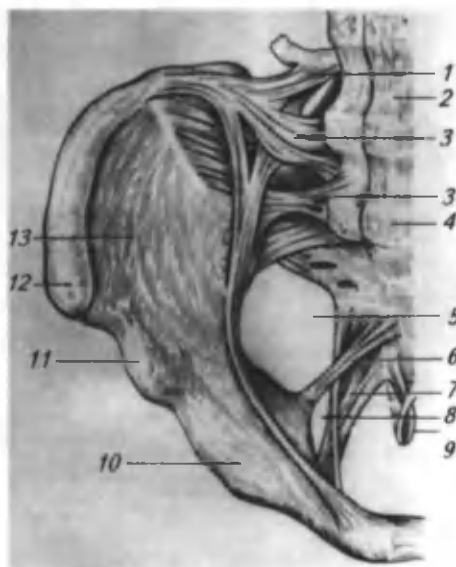


42-rasm. Oyoq panjasi skeleti.

1 – tovon suyagi; 2 – oshiq suyak; 3 – kubsimon suyak; 4 – qayiqsimon suyak; 5, 6, 7 – ponasimon suyaklar; 8 – oyoq kafti suyaklari; 9, 10, 11 – falangalar.

### OYOQ SUYAKLARINING BIRLASHISHI

Chanoq suyaklarining birlashishi (43-rasm). Chanoqni hosil qilishda ikki yonboshdan chanoq suyaklari, orqa tomondan dumg'aza va dum suyaklari qatnashadi. Chanoq suyaklari old tomonda qovuq yarim bo'g'imini (simfiz), orqa tomonda dumg'aza-chanoq bo'g'imini hosil qilib, qo'shiladi va turli boylamlar bilan mustahkamlanadi.



43-rasm. Chanoq suyaklarining birlashishi.

1 – yonbosh bel boylami; 2 – umurtqa pog'onasining oldingi uzun boylami; 3 – yonbosh-dumg'aza boylami; 4 – bel umurtqasi; 5 – katta quymich teshik; 6 – dumg'aza o'siq boylami; 7 – dumg'aza do'mboq boylami; 8 – kichik quymich teshik; 9 – dumg'aza dumsimon-suyaklar birlashishi; 10 – tepalik; 11 – oldingi pastki o'tkir o'siq; 12 – oldingi yuqorigi o'tkir o'siq; 13 – yonbosh suyagi.

kichik quymich kemtigini teshikka aylantiradi.

2. Old tomondan ikki qov suyaklarining yassi yuzalari bir-biri bilan qo'shib, yarim (chala) bo'g'im hosil qiladi. Bo'g'im yuzalari orasida tog'ay diski va tor bo'g'im bo'shlig'i bo'ladi. Qov suyaklarini uning ustidan qov boylami, past tomondan qov ravog'ining boylami birlashtirib turadi. Homilador ayollarda yuqorida bayon etilgan qov suyaklari bo'g'imi, dumg'aza-yonbosh bo'g'imi va dumg'aza-dum birlashmalari cho'zilib, chanoq bo'shlig'ini kattalashtiradi va chaqaloqning tug'ilish jarayoniga normal sharoit yaratadi.

Katta chanoq bilan kichik chanoqni ajratib turadigan chegara chiziq ikki tomondagi yonbosh suyagining ravoqsimon chizig'i bilan qov suyagi ustki qirg'og'ining o'zaro birlashishidan hosil bo'ladi.

Katta chanoq ikki yon tomondan pastki ikkita bel umurtqasining tanasi bilan o'ralgan bo'lib, old tomoni suyakdan xoli, ochiq, faqat qorin devori muskullarining pastki qismidan iborat. Katta chanoq bo'shlig'i qorin bo'shlig'ining davomi bo'lib, unda ichaklar joylashgan.

1. Dumg'aza-chanoq bo'g'imi – ikkala suyakning quloqsimon yuzalari birlashishidan hosil bo'lgan yassi bo'g'im. Bo'g'im xaltasi kalta va tarang tortilgan bo'lib, bo'g'im bo'shlig'i juda tor oraliqdan iborat, old va orqa tomonda bir necha boylamlar bilan mustahkamlangan. Shuning uchun bo'g'im erkin harakat qila olmaydi.

Yonbosh suyagi qirrasining orqa qismidan boshlangan boylam tolalari beshinchi bel umurtqasining ko'ndalang o'sig'iga mustahkam tortilib birlashadi. Quyidagi ikkita pishiqlik boylamlar chanoq suyagi bilan dumg'aza suyagi o'rtasida tortilgan. Bulardan biri dumg'aza suyagi chetidan boshlanib, quymich do'ngiga yopishadi va katta quymich kemtigini shu nomli teshikka aylantiradi. Ikkinchi boylam dumg'aza suyagidan boshlanib, chanoq suyagidagi quymich qirrasiga yopishadi va



Kichik chanoqning orqa devorini dumg'aza va dum suyaklari, ikki yon devorini chanoq suyagining quymich kosasi sohasi hamda shu atrof-dagi boylamlar tashkil qiladi.

Kichik chanoqning pastki chiqish teshigi quymich va qov suyaklarining butoqlari, quymich suyagining do'mbog'i, dumg'aza-do'mboq boylami va dumsimon suyaklar bilan chegaralangan.

Balog'atga yetgan qizlar chanog'i erkaklar chanog'iga nisbatan kaltaligi, bo'shlig'ining keng bo'lishi bilan farq qiladi. Yonbosh suyak qanotlari ayollarda tashqariga yotiqroq, erkaklarda tik holatda bo'ladi. Ayollar chanog'ining kirish qismi ko'ndalang-oval shaklida, chiqish teshigi esa erkaklarnikiga nisbatan ancha keng. Ayollarning qov ravog'i ( $90-100^\circ$ ) ham erkaklarnikidan ( $70-75^\circ$ ) birmuncha kattaroq bo'ladi (44-rasm).

Chanoqning shakli va katta-kichikligi ko'proq tug'ruq jarayonida ahamiyatga ega bo'lganligidan uni tegishli o'lchovlar bilan aniqlanadi. Jumladan: 1) o'tkir o'siq masofasi — ikki yonbosh suyagi oldining ustki o'tkir o'siqlari oralig'i ayollarda 25—27 sm; 2) ustki qirralar oralig'i — ikki yonbosh suyagi ustki qirralari oralig'i 28—29 sm; 3) katta ko'stlar oralig'i — ikki son suyagining katta ko'stlari oralig'i 30—32 sm. Bu o'lchovlar erkaklarda 2—3 sm kam bo'ladi.

Kichik chanoqning kirish o'lchovini bilish uchun uni uch tomonlama o'lchanadi. Oxirgi bel umurtqasi bilan dumg'aza suyagi oralig'idan simfizning ustki chetiga qadar masofa anatomik konyugataga yoki to'g'ri diametri 11 sm ga teng.

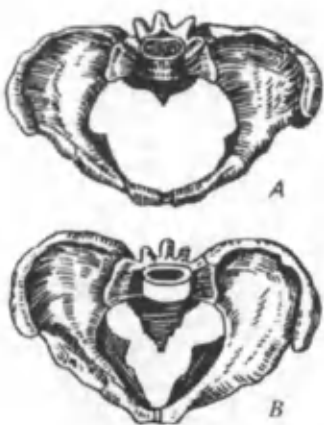
Ko'ndalang diametri kichik chanoqni katta chanoqdan chegaralab turadigan chiziqning eng uzoq nuqtalari orasidagi masofa o'rtacha 13 sm. Kichik chanoqning chiqish teshigi quyidagi o'lchovlarda o'lchanadi:

1) ko'ndalang diametri — quymich suyagining ikkita do'mboqlari orasidagi masofa 11 sm;

2) to'g'ri diametri — simfizning pastki pastki bilan dumsimon suyak uchi oralig'i bo'lib, 9,5 — 10 sm ga teng. Bu diametr ayollarning tug'ish jarayonida 14 — 15 sm gacha kattalashadi.

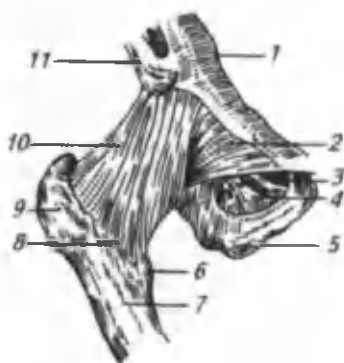
### Chanoq-son bo'g'imi

Chanoq-son bo'g'imi (45-rasm) chanoq suyagidagi quymich kosasi bilan son suyagining boshi birlashishidan paydo bo'ladi. Quymich kosasining qirg'og'ida chuqurchani kattalashtirishga moslashgan fibroz tog'ay



44-rasm. Chanoqlarning jinsiy tafovuti.

A — ayollar chanog'i; B — erkaklar chanog'i.



45-rasm. Chanoq-son bo'g'imi.  
 1 - qov suyagi; 2 - qov-son boylami; 3 - yopg'ich kanal; 4 - yopg'ich fibroz parda; 5 - quymich do'mbog'i; 6 - kichik ko'st; 7 - son suyagi; 8 - bo'g'im kapsulasining yopishgan chizig'i; 9 - katta ko'st; 10 - yonbosh-son boylami; 11 - oldingi pastki o'tkir o'siq.



46-rasm. Tizza bo'g'imi.  
 1 - orqadagi kesishgan boylam; 2 - oldingi kesishgan boylam; 3 - ko'ndalang boylam; 4 - menisk; 5 - tizza qopqog'i boylami; 6 - tizza qopqog'i; 7 - boldir suyaklari oraliq pardasi; 8 - kichik boldir; 9 - kichik boldir suyagi boshi boylami; 10 - son ikki boshli muskulining payi; 11 - menisk; 12 - kichik boldir yonlama boylami.

labi bor. Bo'g'im xaltasi erkin joylashgan bo'lib, son suyagi boshining harakat qilishiga xalaqit bermaydi. Chanoq-son bo'g'imi quyidagi boylamlar bilan mustahkamlanadi: 1) yonbosh-son boylami—bo'g'imning eng baquvvat va katta boylami. U bo'g'imning old tomonida yonbosh suyagining pastki o'sig'idan boshlanib, ko'stlararo chiziqqa kelib yopishadi va odamning tik turishida muhim rol o'ynaydi; 2) quymich-son boylami orqa tomondan, quymich suyagining bo'g'imiga yaqin joylashib, bo'g'im xaltasiga chatishib katta ko'stga borib yopishadi; 3) qov-son boylami medial (ichkari) tomondan, qov suyagining ustki shoxidan boshlanib, kichik ko'stga yopishadi. Chanoq-son bo'g'imi garchand yong'oqsimon bo'g'imler turkumiga kirsam ham, yuqorida keltirilgan uchta boylam bo'g'imining bemalol erkin harakat qilishiga imkon bermaydi. Bular-dan tashqari, bo'g'im ichidagi boylam quymich chuqurchasidan boshlanib, son suyagining boshidagi chuqurchaga kelib yopishadi va son suyagining mustahkam ushlanib turishiga yordam beradi. Chanoq-son bo'g'imi atrofidagi muskullar bo'g'im harakatida boylamlarning unchalik taranglanmasligiga imkon beradi. Bo'g'im yong'oqsimon shaklda bo'lib, frontal o'qida tanaga yaqinlashishi va uzoqlashishi, tik o'qi bo'ylab tashqari hamda ichkariga aylanishi va doira shaklida harakat qilishi mumkin.

### Tizza bo'g'imi

Tizza bo'g'imi (46-rasm) uchta suyak (son suyagi, katta boldir suyagi va tizza qopqog'i suyagi) orasida hosil bo'ladi, ya'ni son suyagining ichki va tashqi do'nglaridan bo'rtib chiqqan bo'g'im yuzalari katta boldir suyagi ichki va tashqi do'nglarining botiqroq bo'g'im yuzalari bilan birlashadi.

Old tomonda esa tizza qopqog'ining orqa bo'g'im yuzasi son suyagining do'ng oraliq bo'g'im yuzasiga tegib turadi. Tizza bo'g'imini hosil qilishda ishtirok etgan son va katta boldir suyaklari bo'g'im yuzalarining o'zaro mos bo'lmagan qismini yarim oy shaklidagi tog'ay plastinka (menisk)lar to'ldiradi. Menisklarning tashqi chetlari qalin bo'lib, bo'g'im xaltasiga yopishib tursa, ichki chetlari yupqa va erkin bo'ladi. O'ng va chap tomondagi menisklar old tomondan ko'ndalang boylam bilan tutashsa, tizza bo'g'imi xaltaning ichida va tashqarisida joylashgan boylamlar bilan mustahkamlanadi.

Tizza bo'g'imi ichida ko'ndalang boylamdan tashqari, old va orqada kesishgan boylamlar bo'ladi. Bo'g'im tashqarisida esa suyaklarning ikki yonboshida joylashgan yonlama boylamlar bilan suyaklar o'zaro mustahkamlanadi. Old tomondan sonning to'rt boshli muskul payi tizza qopqog'iga yopishib, uning xususiy boylami sifatida davom etadi va katta boldir suyagining do'ngiga yopishadi.

Bo'g'im xaltasining ichki (sinovial) qavati bir necha burmalarni hosil qiladi. Shulardan kattasi tizza qopqog'i sinovial xaltasi bo'lib, to'rt boshli muskulning payi bilan son suyagi distal qismining old yuzasi o'rtasida joylashgan. Tizza bo'g'imi g'altaksimon bo'g'im bo'lib, bunda bukilish va yozilish, ichkari va tashqariga chegaralangan burilish ro'y beradi.

#### **BOLDIR SUYAKLARINING BIRLASHISHI**

Katta va kichik boldir suyaklarining tepa uchlari o'zaro yassi bo'g'im hosil qilib birlashadi. Shuning uchun bu bo'g'im harakatsiz bo'g'im turkumiga kiradi. Katta va kichik boldir suyaklarining pastki uchlari birikishidan harakatsiz bo'g'im vujudga keladi va boylamlar bilan mustahkamlanadi.

Suyak tanalarining bir-biriga qaragan chetlari o'zaro fibroz parda bilan tutashgan bo'lib, faqat tepa qismidagi teshikchalardan qon tomirlar o'tadi. Suyaklararo parda boldir suyaklarini bir tekis ushlab turishga xizmat qiladi.

Oshiq-boldir bo'g'imi (47-rasm). Ikki boldir suyagining pastki uchlaridagi bo'g'im yuzalari oyoq panjasi oshiq suyagining ustki yuzasiga, boldir suyaklaridagi to'piqlarning yuzalari esa oshiqning ikki yon yuzasiga to'g'ri keladi. Bo'g'im xaltasi birmuncha bo'sh tortilganligidan turli harakatlarga xalaqit bermaydi. Oshiq-boldir bo'g'imi boldir suyaklarini oshiq, qayiqsimon, tovon suyaklari bilan tutashtirib turuvchi har tomonga yo'nalgan boylamlar bilan mustahkamlangan. Bo'g'im shakl jihatidan g'altaksimon bo'g'imlar turkumiga kiradi va faqat bir o'q (ko'ndalang o'q) atrofida bukilish va yozilish harakati bo'ladi. Oyoq panjasi pastga bukilib turganda uni ikki yon tomonga bir oz harakatlantirish mumkin.

Oyoq panjasi suyaklarining o'zaro birikishi. Oyoq panjasi suyaklari tuzilishi jihatdan har xil bo'lganidan xilma-xil, murak-

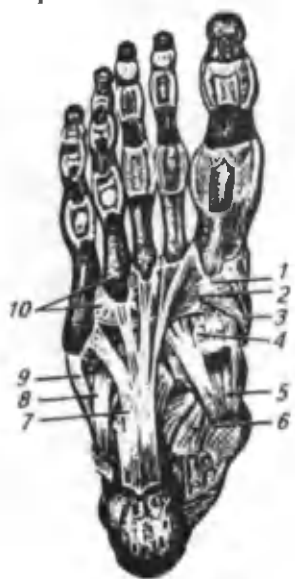


47-rasm. Oshiq-boldir bo'g'imi.

1 – bo'g'im bo'shlig'i; 2 – medial tomondagi boylam; 3, 4, 11, 12 – oyoq tovon oldi suyaklarini o'zaro birlashtiruvchi boylamlar; 5, 7 – kaft-falangalar oraliq boylamlari; 6 – falangalar oraliq boylami; 8 – kaft suyaklari oraliq boylami; 9 – tovon-kaft boylami; 10 – ayrisimon boylam; 13 – tovon-kichik boldir boylami; 14 – oshiq-kichik boldir boylami; 15 – boldir suyaklari oraliq boylami.

kab bo'g'imlar hosil qilib o'zaro turli boylamlar bilan birlashgan. Bular orasida Shopar bo'g'imi jarrohlikda katta ahamiyatga ega bo'lishi bilan ajralib turadi. Bu bo'g'im tovon kubsimon suyak bo'g'imi bilan oshiq va qayiqsimon suyaklar o'rtasidagi

bo'g'imlardan tashkil topgan. Shopar bo'g'imi ayrisimon boylam bilan mustahkamlanadi va Shopar bo'g'imi kaliti deb ataladi. Bu bo'g'im bir o'qli bo'lib, bir oz ichkariga va tashqariga buriladi.



48-rasm. Oyoq kafti boylamlari.

1, 4, 6 – kaft usti-kaft boylamlari; 2, 3, 5, 8, 9 – muskul paylari; 7 – kaftning uzun boylami; 10 – kaft oraliq boylamlari.

Kaft usti va kaft suyaklari o'rtasidagi bo'g'imlar (48-rasm). Bu bo'g'imlar ponasimon, kubsimon suyaklar va kaft suyaklarining o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lib, yarim bo'g'imlar turkumiga kirganligidan harakati juda cheklangan. Bu bo'g'im kaft usti tomondan hamda ikki yon tomondan boylamlar bilan mustahkam birlashib turadi. Bulardan kaft usti-kaft suyaklari oralig'idagi medial boylam Lisfrank bo'g'imi kaliti hisoblanib, jarrohlikda uning katta ahamiyati bor.

Kaft suyaklari bilan barmoq suyaklari o'rtasidagi bo'g'imlar va barmoq suyaklari oyoqda ham qo'ldagi shu xildagi bo'g'imlarga o'xshash tuzilgan. Kaft suyaklari o'rtasidagi bo'g'imlarda bukilish-yozilish harakatlaridan tashqari bir oz uzoqlashish-yaqinlashish harakatlari ham bo'ladi. Barmoq suyaklari o'rtasidagi bo'g'imlarda esa faqat bukilish va yozilish harakati mavjud.

Oyoq panjasi yurishga moslashganligi bilan qo'l panjasidan tubdan farq qiladi. Qo'l panjasi odamda mehnat quroliga aylangan, oyoq panjasi

esa gavda og'irligini ko'tarib turish va yurishga moslashgan. Bu hol oyoq panjasining faqat shakliga emas, undagi suyaklarning tuzilishi va joylanish tartibiga ham ta'sir etgan. Jumladan, oyoq kaftida gumbaz vujudga keladi va kuchli kaft boylami tovon suyagidan boshlanib, kaft va barmoq suyaklariga tarqalib, yopishib mustahkamlanadi. Agar bu boylam bo'shashib, panjaning gumbaz holati yo'qolsa, yalpoq panja (yassi oyoqlik) vujudga keladi, bunda yurish qiyinlashadi, ya'ni qadam tashlaganda gavda og'irligini yengillatish—amortizatorlik vazifasi bir qadar yo'qoladi.

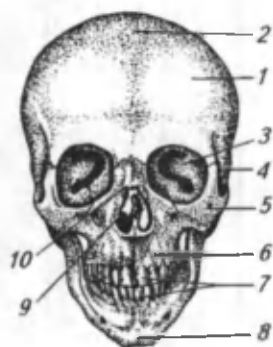
### Nazorat uchun savollar

1. Suyaklar tuzilishi va tasnifi.
2. Suyaklarning asosiy vazifalari.
3. Suyaklar zich va g'ovak moddalarining tuzilishi.
4. Suyak ko'migi ko'proq qaysi suyaklarda uchraydi?
5. Naysimon suyaklar tuzilishi.
6. Q'ovak suyaklar tuzilishi.
7. Yassi suyaklar tuzilishi.
8. Aralash suyaklar. Tana suyaklari tuzilishi.
9. Qaysi suyaklar tana skeletiga kiradi?
10. Umurtqa pog'onasi nechta umurtqadan tuzilgan? Ular qaysi qismlarga ajratiladi?
11. Umurtqaning tuzilishi.
12. Bo'yin umurtqalari qaysi belgilari bilan ko'krak umurtqalaridan farq qiladi.
13. I va II bo'yin umurtqasining tuzilishi.
14. Dumg'aza suyagining tuzilishi.
15. Umurtqa pog'onasining fiziologik qiyshaymalari va ularning paydo bo'lish sabablari.
16. Qovurg'aning tuzilishi.
17. To'sh suyagining tuzilishi.
18. Ko'krak qafasining tuzilishi, vazifasi.
19. Qo'l skeleti qaysi suyaklardan tuzilgan?
20. Yelka kamari suyaklarining tuzilishi.
21. Qo'lning erkin turgan bo'lagi qaysi suyaklardan iborat?
22. Kurak va o'mrov suyagi haqida nimani bilasiz?
23. Yelka suyagining tuzilishi.
24. Tirsak suyagining tuzilishi.
25. Bilak suyagining tuzilishi.
26. Qo'l panjasi suyaklari qaysi qismlarga bo'linadi?
27. Odamlardagi qo'l suyaklaridan qaysi birini teri ostidan paypaslab aniqlash mumkin?
28. Oyoq skeleti qaysi suyaklardan iborat?
29. Oyoq kamari suyaklarining tuzilishi.
30. Chanoq suyaklari qaysi suyaklardan tashkil topgan va ularning tuzilishi.
31. Chanoqning jinsga oid farqlari.
32. Oyoqning erkin bo'lagiga qaysi suyaklar kiradi?
33. Son suyagining tuzilishi.
34. Tizza qopqog'i suyagining tuzilishi.
35. Boldir suyaklari.
36. Katta va kichik boldir suyaklarining tuzilishi.
37. Oyoq panjasining skeleti qaysi qismlarga bo'linadi?

38. Suyaklarning o'zaro birlashish turlari.
39. Bo'g'im nima? Bo'g'im hosil bo'lishi uchun qanday sharoit bo'lishi kerak?
40. Bo'g'imlarning turlari. Bir o'qli bo'g'imlarda qanday harakatlar bo'ladi?
41. Ikki va ko'p o'qli bo'g'imlarga misol keltiring. Ularda qaysi turdagi harakatlar bo'lishi mumkin?
42. Umurtqalar o'zaro qanday birlashadi?
43. I va II umurtqalar qanday birlashgan?
44. I bo'yin umurtqasi bilan bosh-ensa suyagining birikishi.
45. Umurtqa pog'onasi kanalida qanday a'zo joylashgan?
46. Qovurg'alarning umurtqa pog'onasi bilan birlashishi.
47. Qovurg'alarning to'sh suyagi bilan qo'shilishi.
48. Ko'krak qafasi hosil bo'lishida qaysi suyaklar qatnashadi?
49. Ko'krak qafasining jinsga oid tafovuti.
50. To'sh suyagining o'mrov suyagi bilan o'zaro birikishi.
51. Kurak-o'mrov suyagi bo'g'imini tushuntiring.
52. Yelka bo'g'imining tuzilishi.
53. Tirsak va bilak suyaklarining birikishi.
54. Bilak suyaklari bilan qo'l panjasining birikishi.
55. Qo'l panjasi suyaklarining o'zaro birikishi.
56. Chanoq suyaklarining dumg'aza suyagi bilan birikishi.
57. Chanoq bo'shlig'i qaysi qismlarga ajratilgan?
58. Chanoq son bo'g'imi qanday hosil bo'lgan?
59. Tizza bo'g'imining tuzilishi, uning shakli.
60. Boldir suyaklarining o'zaro birikishi.
61. Oyoq panjasi suyaklarining o'zaro birikishi.

## BOSH SKELETI

Bosh skeleti yoki kalla suyaklari (49-rasm) bosh miya va u bilan birga rivojlangan sezgi a'zolarining tayanchi bo'lib, uni tashqi muhit ta'siridan saqlab turadi. Bundan tashqari, kalla suyagining yuz qismida organizm hayotida katta ahamiyatga ega bo'lgan nafas sistemasining boshlanish qismi — burun bo'shlig'i va ovqat hazm qilish sistemasining boshlanishi — og'iz bo'shlig'i joylashgan. Kalla suyagi kallaning miya bo'limi hamda yuz bo'limiga ajratiladi.



Miya bo'limi tepa tomondan kalla qopqog'i bilan qoplangan bo'lib, ichida bosh miya joylashib turadigan kalla bo'shlig'i bor. Kalla bo'shlig'i umurtqa kanalining kengaygan uchi bo'lib, unda bosh miya va uning pardalari, qon tomirlar joylashadi.

49-rasm. Bosh skeleti.  
 1 — peshona suyagi; 2 — tepa suyagi; 3 — ko'z kosasi; 4 — chakka suyagi; 5 — yonoq suyagi; 6 — yuqori jag'; 7 — tishlar; 8 — pastki jag'; 9 — burun bo'shlig'i; 10 — burun suyagi.

Kalla bo'shlig'i pastki tomondan har turli teshik va kanallar bo'lgan kalla tubi bilan chegaralanib turadi.

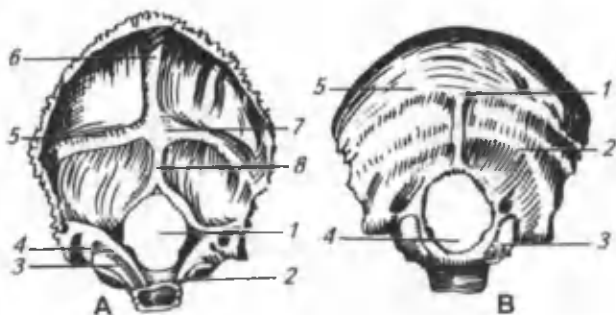
Kalla qopqog'ining zich moddadan tuzilgan tashqi va ichki yoki shishasimon plastinkasi bo'lib, ular orasida yupqa g'ovak modda joylashgan. Q'ovak moddadan vena kanallari o'tadi. Ichki plastinkada organik moddalar kamligidan mo'rt, tez sinuvchan bo'ladi. Shishasimon plastinka nomi ham ana shundan olingan.

Kalla suyagining miya bo'limi ensa suyagi, peshona suyagi, tepa suyaklari, ponasimon yoki asosiy suyak, g'alvir suyak va chakka suyaklardan tuzilgan. Tepa suyagi bilan chakka suyaklari bir juftidan bo'lib, boshqasi toq.

Kalla suyagining yuz bo'limi yuqori jag', tanglay suyagi, yonoq suyagi, burun suyagi, ko'z yoshi suyagi, pastki chig'anoq, dimog' suyagi, pastki jag' va til osti suyaklaridan tuzilgan.

Ensa suyagi (50-rasm) qisman kalla qopqog'ining orqa va pastki tomonini va uning asosini tashkil qilishda qatnashadi hamda oldingi tomondan ponasimon suyakka, tepa va chakka suyaklariga birlashgan. Ensa suyagi katta teshik orqali umurtqa kanaliga qo'shilib turadi.

Ensa suyagi pallasining tashqi tomoni qavariq, ichki yuzasi botiq bo'lib, egilgan serbar plastinka — palladan iborat. Ensa suyagining tashqi yuzasi markazida tashqi ensa do'mbog'i bo'lib, uning ikkala tomonida ko'ndalang yo'nalgan g'adir-budur chiziq ko'rinadi. Shu chiziqdan



50-rasm. Ensa suyagi.

A: 1 – ensa teshigi; 2 – asosi; 3, 4 – yon qismlari; 5, 6, 7, 8 – tepa va qirralar.

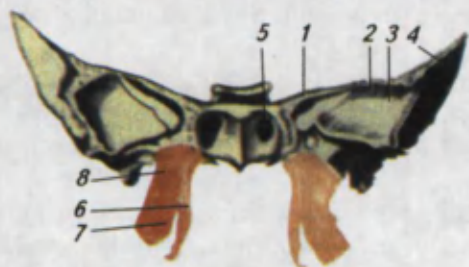
B: 1 – ensa do'mbog'i; 2, 5 – g'adir-budur chiziq; 3 – bo'g'im yuzasi; 4 – ensa teshigi.

yuqoriroqda parallel holda g'adir-budur chiziq, ensa do'mbog'idan pastda esa ensaning tashqi qirrasini joylashgan. Ana shu qirradan ikki yonboshga ensa chiziqlari ketgan.

Pallaning ichki yuzasi o'rtasida ichki ensa do'mbog'i bo'lib, uning tepa va ikki yonbosh tomonlarida egatchalar ko'rinadi.

Katta ensa teshigining ikki yonboshidagi bo'laklarning pastki yuzasida joylashgan ellips shaklidagi bo'g'im do'mboqchalar orqali I bo'yin umurtqasining yuqori bo'g'im yuzasiga qo'shiladi. Ensa suyagining bo'g'im do'mboqchalari o'rtasida til osti nervi o'tadigan kanal joylashgan. Do'mboqcha orqasida esa bo'yinturuq vena o'ymasi bo'ladi. Bu o'yma chakka suyagidagi ana shunday o'yma bilan qo'shilib, bo'yinturuq teshigini hosil qiladi.

Ponasimon suyak (51-rasm) juda murakkab tuzilgan bo'lib, kalla suyak tanasiga birlashadi. Bu suyak tanasining kalla bo'shlig'iga qaragan yuqori yuzasining o'rta qismida egarchaga o'xshash chuqurcha —



51-rasm. Ponasimon suyak.

1 — kichik qanotlar; 2 — katta qanotlar; 3 — ko'z kosasi yuzasi; 4 — chakka yuzasi; 5 — suyak kovagi; 6, 7, 8 — qanotsimon o'siqlar.

turk egarining tubi bo'lib, unda miya pastki ortig'i bezi — gipofiz joylashadi. Egarchaning oldingi tomonida ko'ndalangiga do'mboqcha — egar qoshi va unda ko'rish nervlarining kesishmasi joylashgan egatcha bor. Ular ikkala tomonda ko'z bo'shlig'iga ochiladigan ko'rish kanalchalari teshigiga tutashadi. Bu kanalchalardan kalla bo'shlig'ida ko'rish nervlari o'tadi.

Turk egari orqa tomonda o'z suyanchig'i bilan chegaralanadi. Ponasimon suyak tanasining ikki yonboshida uyqu arteriyasi joylashadigan egatcha bor. Qirraning ikkala tomonidagi suyak plastinkalari — ponasimon chig'anoq bir juft suyak kovaklarini chegaralab turadi. O'ng tomondagi bo'shliq chap tomondagi bo'shliqdan sagittal to'siq orqali ajralgan. Bu bo'shliqlar (kovaklar) burun bo'shlig'iga ochilgan.

Ponasimon suyak tanasi orqali ensa suyagi bilan birlashadi. Suyak tanasida bo'shliq bo'lib, u yupqa suyak devorcha bilan ajralgan. Bo'shliqlar teshikchalar orqali burun bo'shlig'iga ochiladi. Kichik qanot bilan katta qanot oralig'ida joylashgan yuqori ko'z yorig'i ko'z kosasini miya bo'shlig'iga qo'shib turadi, undan uch shoxli nervning tarmog'i va boshqa nervlar o'tadi. Kichik qanot miya bo'shlig'i tubini va ko'z kosasi yuqori devorini tashkil qilishda qatnashadi. Tananing past tomonida ikkita qanotsimon o'siqlar joylashgan. Katta qanotning tanaga yaqin joyida yumaloq, cho'zinchoq va o'tkir qirrali teshiklar joylashgan. Yumaloq va cho'zinchoq teshiklardan uch shoxli nerv tarmoqlari, o'tkir qirrali teshikdan esa miya pardasiga boruvchi arteriya o'tadi. Katta qanotning oldingi chakkasi yuqoriga tomon davom etib, peshona suyagi bilan birlashadi.

Chakka suyagi (52-rasm) bir juft bo'lib, murakkab tuzilgan. Eshituv va muvozanat a'zolaridan tarkib topgan. Chakka suyagi to'rt qismdan iborat: palla (tangasimon), nog'ora, piramida (toshsimon) va so'rg'ichsimon qism: ana shu qismlar yangi tug'ilgan chaqaloqlarda alohida bo'lib, bola bir yoshga to'lganda suyaklanib, birlashib bitta butun chakka suyagini hosil qiladi. Chakka suyagining to'rttala qismi tashqi eshituv yo'li atrofida joylashgan.

1. Chakka suyagi (tangasimon) palla qismining ichki yuzasida miya egatlarining izlari bor. Pallaning tashqi yuzasi silliq bo'lib, chakka



chuqurining hosil bo'lishida qatnashadi va undan chiqqan yonoq o'sig'i yonoq suyagi bilan birlashadi. Pastroqda pastki jag' bilan bo'g'im tuza-digan chuqurcha joylashgan. Uning oldidagi do'mboqcha pastki jag'ning bo'g'im o'sig'ini chuqurchadan chiqib ketishdan saqlab turadi.

2. Nog'ora qism chakka suyagining tashqi eshituv yo'lini oldingi pastki va qisman orqa tomondan chegaralab turadi. Lateral tomondan so'rg'ichsimon o'siq va medial tomondan piramida qismlari bilan qo'shilib tursa, pastki tomon bigizsimon o'siqning ildizini o'raydi.

3. Piramida toshsimon qismi chakka suyagining boshqa qismlariga nisbatan qattiqroq tuzilgan, shuning uchun uni toshsimon qism yoki shakliga qarab piramida deb ataladi. Piramida bag'rida eshituv va muvozanat a'zolari joylashgan, ular turli tashqi ta'sirlardan saqlab turadi. Piramidaning oldingi yuzasi (piramidaning uchi yaqini)da bosh miya uch shoxli nerv tugunining chuqur izi bor. Oldingi yuzaning orqaroq bag'ridagi yarim doira kanalning (ichki quloqning tuzilishiga qarang) turtib chiqishidan vujudga kelgan tepa bor. Nihoyat, piramidaning oldingi yuzasi nog'ora bo'shlig'ining tomi holida joylashgan. Piramidaning orqa yuzasida joylashgan ichki eshituv teshigi orqali bosh miyaning yuz va eshituv nervlari, ichki eshituv qon tomirlari o'tadi.

Piramidaning pastki yuzasi kallaning tubiga qaragan bo'lib, uzun bigizsimon o'siq bilan so'rg'ichsimon o'siq orasidagi bigizsimon-so'rg'ichsimon teshik orqali yuz nervi bo'shlig'idan tashqariga chiqadi. Bigizsimon o'siqning medial tomonida bo'yinturuq chuqurcha bor. Bu chuqurcha ensa suyagidagi ana shunday chuqurcha bilan qo'shilib, bo'yinturuq teshikni hosil qiladi. Bundan tashqari, ichki uyqu arteriyasi-niing kalla bo'shlig'iga o'tadigan tashqi teshigi ko'rinib turadi. Ichki teshik esa piramida uchida joylashgan. Piramidaning oldingi chekkasi, suyakning palla qismi bilan o'tkir burchak hosil qilib qo'shiladi, shu yerda muskul nayi kanalining og'zi ko'rinib turadi, bu kanalning ikkinchi teshigi o'rta quloq bo'shlig'iga ochiladi. Kanal to'siq orqali ikkita yarim kanalga ajralgan, yuqoridagi kichikroq bo'lagidan quloq pardasini tarang qiladigan muskul boshlanadi, pastki kattaroq bo'lagi eshituv naychasini-ng suyak bo'lagini tashkil qiladi.



52-rasm. Chakka suyagi (ichkaridan ko'rinishi).

1 – yoysimon tepa; 2 – nog'ora bo'shlig'i (o'rta quloq) tomi; 3 – toshsimon qism; 4 – sigmasimon egat; 5 – chig'anoqning tashqi teshigi; 6 – bigizsimon o'siq; 7 – dahlizning tashqi teshigi; 8 – ichki eshituv teshigi; 9 – piramida egati; 10 – yonoq o'sig'i.

4. So'rg'ichsimon qismda so'rg'ichsimon o'siq bo'lib, u tashqi eshituv yo'li orqasida turadi. Bu o'siqqa to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli yopishadi. So'rg'ichsimon o'siqning medial tomonida ikkita qorinchali muskul yopishadigan chuqur o'yma bor. O'ymaga parallel ravishda (ichkari tomonida) ensa arteriyasining egati joylashgan. So'rg'ichsimon o'siqning tashqi yuzasida tekis uchburchak shaklidagi bo'lakcha bor. So'rg'ichsimon o'siqning ichki tuzilishi ko'pgina kataklardan tuzilgan bo'lib, o'rta quloq bilan qo'shilgan. So'rg'ichsimon o'siqning miya yuzasida sigmasimon egatcha bor.

Tepa suyak (53-rasm) bir juft bo'lib, kalla qopqog'ining o'rta qismini tashkil qiladi. Odamda bosh miya takomillashib borgan sari tepa suyak ham rivojlanib, kattalashib boradi. Bu suyak kalla qopqog'ining bir talay qismini tashkil qilib, bosh miyani mexanik ta'sirlardan saqlaydi. Shuning uchun tepa suyak boshqa kalla suyaklariga nisbatan to'rt qirrali va to'rt burchakli, sirti gumbazsimon bo'rtib chiqqan plastinka shaklida tuzilgan. Uning oldingi chekkasi peshona suyagining pallasiga birlashadi, yuqori chekkasi ikkinchi tomondagi tepa suyakning xuddi shunday chekkasi bilan o'rta chiziqda birlashadi. Pastki yoki palla chekkasining oldingi qismi ponasimon suyakning katta qanoti bilan, o'rta qismi chakka



53-rasm. Tepa suyagi.

1 - suyak do'mbog'i; 2 - peshona chekkasi; 3, 4 - chakka chiziqlari; 5 - ponasimon suyak burchagi; 6 - so'rg'ichsimon o'siq burchagi; 7 - ensa suyak burchagi.

miyani mexanik ta'sirlardan saqlaydi. Shuning uchun tepa suyak boshqa kalla suyaklariga nisbatan to'rt qirrali va to'rt burchakli, sirti gumbazsimon bo'rtib chiqqan plastinka shaklida tuzilgan. Uning oldingi chekkasi peshona suyagining pallasiga birlashadi, yuqori chekkasi ikkinchi tomondagi tepa suyakning xuddi shunday chekkasi bilan o'rta chiziqda birlashadi. Pastki yoki palla chekkasining oldingi qismi ponasimon suyakning katta qanoti bilan, o'rta qismi chakka

suyagi pallasi bilan yopilib tursa, orqa bo'lagi chakka suyagi pallasi bilan tishlashib birlashadi. Orqa chekkasi ensa suyagi qirrasini bilan birlashadi. Tepa suyakning yuqorida aytilgan oldingi, tepa va orqa chekkalari tishli qirrani hosil qilsa, pastki (to'rtinchi) qirrasini tashqi tomondan qiyshiq holda qir qilgan bo'lib ko'rinadi.

Tepa suyakning tashqi (qavariq) yuzasi muskul va fassiyalarning birlashishiga moslashgan bo'lib, o'rtasida tepa suyak do'mbog'i bor.

Tepa suyakning ichki botiq yuzasida arteriya egatchalari, miya qiyiq-larining izlari yaqqol ko'rinadi. Bulardan tashqari, tepa qirra bo'ylab davom etgan va so'rg'ichsimon o'siq bilan birlashadigan burchak sohasida joylashgan egatchalar bor.

Peshona suyagi (54-rasm) bitta bo'lib, kalla qopqog'ining oldingi qismini tashkil etadi. Peshona suyagining bu qismi sezgi a'zolari (ko'rish va hid bilish a'zolari) bilan uzviy bog'langan.

Peshona suyagi vertikal joylashgan palla qism va gorizontal bo'lakka ajratiladi. Gorizontal bo'lak esa bir juft ko'z kosasi qismi va burun bo'lagidan tashkil topgan. Pallaning ichki yuzasi o'rta chizig'ida egatcha bo'lib, pastki tomonda toq peshona qirrasini hosil qiladi. Bu qirra oldingi tomonda bosh miyaning qattiq pardasi yopishib turadigan ko'r teshik bilan tugaydi. Pallaning miya yuzasida bulardan tashqari, arteriya egatchalari, miya qiyiqlarining izlarini ko'rish mumkin.

Peshona suyagining ko'z kosasi qismi gorizontal joylashgan bir juft yupqa plastinkadan iborat. Peshona suyagi ko'z kosasi o'rtasidagi g'alvir suyak joylashadigan o'yma bilan ajralgan. Bu suyakning burun bo'lagida har xil shakldagi va doimo havo saqlaydigan hamda burun bo'shlig'iga ochiladigan kovaklari bor.

Peshona suyagining pallasi boshqa suyaklar pallasi singari tashqi tomonga bo'rtib chiqqan plastinkadan iborat bo'lib, ikkita yuzasi bor. Bulardan biri tashqariga qaragan qavariq yuza va ikkinchisi ichkariga, miyaga qaragan botiq yuzadir. Peshona suyagining tashqi yuzasida bir juft peshona do'mbog'i ko'rinib turadi. Do'mboqlarning qoq o'rtasida chuqurcha bor. Peshona suyagining pallasi ko'z kosasi qismidan bir juft ko'z kosasining ustidagi chekkasi bilan chegaralanib turadi. Undan teparoqda qosh usti ravog'i joylashgan. Lateral tomonda yonoq suyagi bilan birlashadigan o'siq bo'ladi.

Q'alvir suyak (55-rasm) yuz suyaklari orasida markaziy o'rinda, ya'ni burun bo'shlig'ining peshona suyagi o'ymasida (tepasida) joylashgan. U gorizontal joylashgan g'alvirsimon nafis plastinkasi bilan kalla suyagi tubini hosil qilishda qatnashadi. Q'alvir suyak kallada ko'z kosasining medial devorini hosil qilishda ham ishtirok etadi. Q'alvirsimon plastinkaning juda ko'p teshikchalari

55-rasm. G'alvir suyak.

1 – perpendikulyar plastinka; 2, 7 – g'alvirsimon plastinka; 3 – suyak kataklari; 4 – burunning yuqori yo'li; 5 – yuqori burun chig'anog'i; 6 – o'rta burun chig'anog'i teshiklari.



54-rasm. Peshona suyagi.

1 – peshona do'mbog'i, 2 – chuqurcha; 3 – ko'z kosasining tepa teshigi; 4 – ko'z kosasining ust chekkasi; 5 – yonoqsimon o'siq; 6 – qosh usti ravog'i; 7 – suyak pallasi.



bo'lib, ular orqali burun bo'shlig'iga hid bilish nervi tolalari o'tadi (g'alvirsimon plastinka nomi ham shundan olingan). Plastinkaning qoq o'rtasida xo'roz tojiga o'xshash o'siq ko'rinib turadi. Bosh miyaning qattiq pardasi shu tojga yopishadi.

Q'alvir suyakning perpendikulyar plastinkasi burun suyaklari, dimog' suyagi hamda ponasimon suyak qirrasasi bilan birlashadi va burun to'sig'ining bir qismini hosil qiladi.

Q'alvir suyakda bir juft katta-kichik va har xil shakldagi g'alvir suyak kataklari bor. Katakklar lateral tomonda yupqa plastinka (qog'ozsimon) yoki ko'z kosasi plastinkasi bilan qoplangan bo'lib, ko'z kosasining medial devorini hosil qiladi. Q'alvir suyakning oldinda turgan kataklari peshona suyagi kataklari bilan, orqadagi kataklari esa ponasimon suyak katagi bilan tutashgan. Labirintning medial tomonlarida tepa va pastki chig'anoqlar bor. Ba'zida eng tepada joylashgan uchinchi burun chig'anog'i ham uchraydi.

### Kallaning yuz bo'limi suyaklari

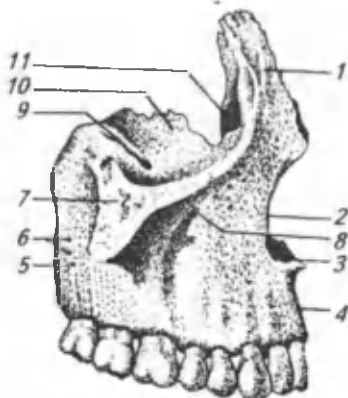
Kallaning yuz bo'limi yuqori va pastki jag', tanglay, burun, pastki burun chig'anog'i, dimog', ko'z yoshi suyagi, yonoq va til osti suyaklaridan tuzilgan bo'lib, sezgi (ko'rish va hid bilish) a'zolari joylashadigan bo'shliqlar va nafas olish (burun bo'shlig'i) hamda ovqat hazm qilish sistemalarining (og'iz bo'shlig'i) boshlanish qismlari joylashgan. Shuning uchun yuz suyaklari tuzilishida bir qancha xususiyatlarni kuzatish mumkin. Bu xususiyatlarga har bir suyakni ta'riflaganda batafsil to'xtalib o'tamiz.

Yuqori jag' (56-rasm) bir juft bo'lib, birmuncha murakkab tuzilgan va ko'p vazifani bajaradi. Yuqori jag' ko'z kosasi, burun va og'iz bo'shliqlarini hosil qilishda ishtirok etadi va chaynov apparatlari ishida faol qatnashadi.

Yuqori jag' tana va to'rtta o'siqdan iborat:

a) tananing ichida havo saqlanadigan turli shakldagi kovak (Gaymor bo'shlig'i) bo'lib, burun bo'shlig'iga ochilib turadi. Tanada to'rtta yuza (oldingi, chakka osti, ko'z kosasi va burun bo'shlig'i yuzalari) tafovut qilinadi.

Oldingi yoki yuzga qaragan yuzaning pastki tomonida tish ildizlaridan paydo bo'lgan tepachalar bor, ularning yuqorisida — lateral tomonda «it chuqurchasi»



56-rasm. Yuqori jag'ning tashqi yuzasi.

1 – peshona o'sig'i; 2 – burun o'ymasi; 3 – oldingi burun o'simtasi; 4 – tepachalar; 5 – yuqori jag' tepasi; 6 – mayda teshikchalar; 7 – yonoq o'sigi; 8 – ko'z kosasining pastki teshigi; 9 – ko'z kosasining pastki egati; 10 – ko'z kosasi yuzasi; 11 – ko'z yoshi egati.

(kuldiringich) yuzga qaragan chekkani, ko'z kosasini uning ostidagi chekkadan ajratib turadi. Bu chekkaning pastida joylashgan teshik orqali qon tomirlar va nerv tolalari chiqadi. Medial tomondagi chekkasi o'yma oldidagi burun qiltanog'i bilan tugaydi.

Peshona o'sig'i orqa tomonidan pastga qarab chuqur ko'z yoshi egati, ko'z yoshi suyagi va pastki chig'anoqlar bilan birga burun-ko'z yoshi kanalini hosil qiladi va ko'z bo'shlig'ini burun bo'shlig'iga qo'shib turadi.

Ko'zga qaragan yuzasi tekis uchburchak shaklidagi plastinkadan iborat. Yuzaning orqa chekkasi ko'z kosasining pastidagi yorig'i bilan chegaralangan. Orqa chekkadan ariqcha boshlanadi va oldingi tomonga davom etib, kanalga aylanadi, kanal ko'z kosasining pastki teshigi bo'lib, yuz sohasiga ochiladi. Undan qon tomirlar va nervlar chiqib tarqaladi;

b) yuqori jag'ning peshona o'sig'i peshona suyagiga qo'shiladi.

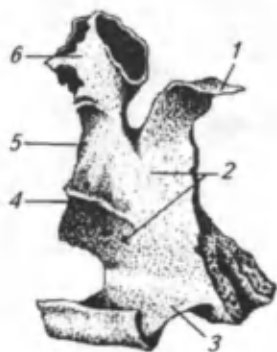
Tishlar turadigan yoki alveolalar o'sig'ida tish ildizi joylashadigan kataklar bor. Tanglay o'siqlari o'zaro birlashib, qattiq tanglayni hosil qiladi.

Yonoq suyagiga birlashadigan o'siq yonoq suyagiga kiritiladi.

Tanglay suyagi (57-rasm) bir juft bo'lib, ko'z kosasi, burun bo'shlig'i, og'iz bo'shlig'i va qanot-tanglay chuqurini hosil qilishda qatnashadi. Suyakning gorizontial plastinkasi orqa tomondan yuqori jag' suyagining tanglay o'sig'iga birlashib, qattiq tanglayni hosil qiladi. Gorizontial plastinka qarama-qarshi tomondagi ana shu nomli plastinka bilan birlashib, burun qirrasining davomini vujudga keltiradi. Orqa tarafdagi chekkasi bir oz bukilgan bo'lib, kataklarning pastki chekkasini hosil qiladi. Gorizontial plastinkaning lateral chekkasi vertikal plastinkaga birlashgan. Uning pastki yuzasida joylashgan katta tanglay teshigi shu nomli kanalga davom etadi.

Vertikal plastinka yuqori jag' suyagining burun yuzasiga tegib turadi va burun bo'shlig'ining yon devorini hosil qilishda qatnashadi. Vertikal plastinkaning lateral yuzasida joylashgan qanot-tanglay egati yuqori jag' suyagiga shu nomli egat bilan qo'shilib kanal hosil qiladi.

Pastki burun chig'anog'i (58-rasm) bir juft suyak bo'lib, yupqa bukilgan plastinkadan iborat. Uning yuqori chekkasi burun bo'shlig'ining yonbosh devoriga yopishib turadi. Suyakning medial bo'rtib turgan yuzasi burun bo'shlig'iga turtib kirib, burunning o'rta yo'lini pastki yo'ldan ajratib turadi.



57-rasm. Tanglay suyagi.  
1 – ponasimon o'siq; 2 – burun bo'shlig'i yuzasi; 3 – gorizontial plastinka; 4 – chig'anoq qirrasini; 5 – perpendikulyar plastinka; 6 – ko'z o'sig'i.



58-rasm. Pastki burun chig'anog'i.

**Burun suyagi (59-rasm).** Bir juft burun suyagi burun qirrasini hosil qilib joylashgan. Burun suyaklarining yuqori qirralari tepa tomondan peshona suyagiga yopishib tursa, pastki qirralari burun tog'ayi bilan tutashadi. Matseratsiya qilinib tayyorlangan kallada burun tog'aylari bo'lmaydi. Shuning uchun burun suyaklarining pastki qirralari burun teshigini tepa tomondan chegaralab turadi, lateral qirralari esa yuqori jag' suyagining peshona o'sig'iga tutashib turadi.



59-rasm.

Burun  
suyagi.



60-rasm.  
Ko'z yoshi  
suyagi.

**Ko'z yoshi suyagi (60-rasm)** bir juft bo'lib, kalla suyaklari orasida eng mo'rt va yupqa suyakdir. Bu suyak yuqori jag' suyagining peshona o'sig'i orqa tomonida joylashib, ko'z kosasining medial devorini hosil qilishda qatnashadi. Lateral yuzadagi qirrasida joylashgan egatcha yuqori jag' suyagining peshona o'sig'idagi shu nomli egat bilan qo'shilib, ko'z yoshi xaltasining chuqurchasini hosil qiladi.

**Dimog' suyagi (61-rasm)** noto'g'ri to'rtburchak shaklidagi yupqa plastinkadan iborat toq suyak bo'lib, burun to'sig'ini hosil qilishda qatnashadi. Suyakning oldingi chekkasi g'alvir suyakning perpendikulyar plastinkasi bilan tutashadi. Orqa chekkasi bo'sh bo'lib, burun bo'shlig'ining orqa qismi-xoanani ikkiga ajratib turadi. Dimog' suyagi ko'pincha chap tomonga sal qayrilib joylashadi.



61-rasm. Dimog' suyagi.

**Yonoq suyagi (62-rasm)** yuz suyaklari orasida eng qattig'i bo'lib, kallaning yuz qismini miya bo'lagiga nisbatan mustahkamlab turadi.



62-rasm. Yonoq suyaklari.

Yonoq suyagi chaynov muskulining boshlanadigan keng sathini hosil qiladi. Bu suyak lunj va ko'zga qaragan ikkita plastinkadan

iborat bo'lib, ko'z osti qirrasini orqali o'zaro qo'shiladi. Yonoq suyagi to'rtta (yuqori, lateral, pastki va medial) o'sig'i orqali peshona, chakka va yuqori jag' suyaklari bilan qo'shilib tursa, medial o'sig'i ko'z kosasining lateral devorini hosil qilishda qatnashadi.

**Pastki jag' suyagi (63-rasm)** kalla suyaklari ichida faol harakatchanligi, ya'ni chakka suyaklariga bir juft bo'g'im hosil qilib qo'shili-

shi bilan farq qiladi. Pastki jag' suyagida tishlar o'rnashgan gorizontaal qism — tana va ikkita vertikal joylashgan shox bor, ana shu shoxlar vositasida bo'g'im hosil qiladi va chaynov muskullari yordamida harakatlanadi.

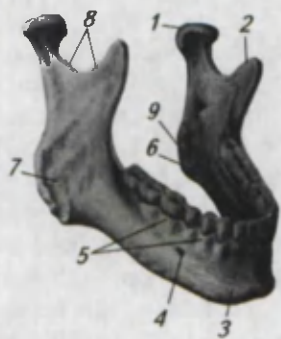
Pastki jag' suyagining tanasi shoxlari bilan burchak hosil qilib qo'shiladi. Pastki jag' burchagining tashqi yuzasiga chaynov muskulining yopishishi natijasida g'adir-budur vujudga keladi, ichki yuzasida esa medial qanotsimon muskul yopishadigan g'adir-buduri bor. Ana shu chaynov muskullarining vazifalariga va yoshga qarab pastki jag' burchagi o'zgarib turadi. Jumladan, yangi tug'ilgan bolalarning pastki jag' burchaklari taxminan  $150^\circ$  bo'lsa, o'rta yoshdagi odamlarda  $130-110^\circ$  gacha kamayadi. Keksalarda esa tishlari tushib ketishi bilan chaynov muskullari birmuncha bo'shashadi. Natijada pastki jag' burchagi asta-sekin osha borib, chaqaloq bolalarning pastki jag'iga o'xshab qoladi.

Pastki jag'ning yuqori chekkasida tish katakchalari bor. Tanasining pastki chekkasi yumaloqroq va qalinroq. Pastki jag' tanasi oldingi yuzasining qoq o'rtasida iyak do'mbog'i bo'lib, lateral yuzasida I—II kichik jag' tishlarining ostida iyak teshigi ko'rinib turadi. Bu teshikdan qon tomirlar va nervlar o'tadi. Pastki jag' tanasining ichki yuzasida til osti bezi joylashadigan chuqurcha ko'rinadi.

Pastki jag' shoxlari tanasidan ikki tomonga o'tmas burchak hosil qilib taraladi. Uning ichki yuzasida pastki jag' teshigi bor, pastki jag' kanali ana shu teshikdan boshlanadi.

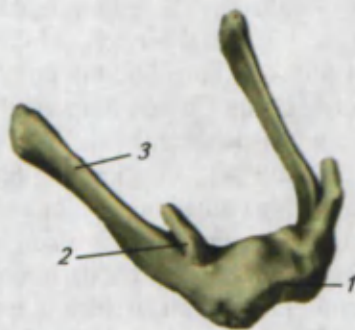
Pastki jag' shoxi yuqorida ikkita o'siq bilan tugaydi; bularning oldingi tojsimon o'sig'i chakka muskuli ta'sirida vujudga kelgan bo'lsa, orqa tomondagi o'siq—bo'g'im o'sig'i sifatida silliq boshcha bo'lib tugaydi va chakka suyagining bo'g'im chuqurchasiga kirib turadi.

Til osti suyagi (64-rasm) pastki jag' bilan hiqildoq o'rtasida (til ostida) joylashgan. U taqa kabi bukilgan bo'lib, o'rta qismi, tanasi va katta-kichik ikki juft shoxi bor, ular tanasi bilan tog'ay orqali birlashadi. Faqat 50 yoshdan keyin suyaklanib birlashadi.



63-rasm. Pastki jag'.

1 — bo'g'im o'sig'i; 2 — tojsimon o'siq; 3 — engak tepaligi; 4 — engak teshigi; 5 — tishlar; 6 — g'adir-budur chiziq; 7, 9 — pastki jag' burchagi; 8 — pastki jag' bo'yni.



64-rasm. Til osti suyagi.

1 — tanasi; 2 — kichik shoxi; 3 — katta shoxi.

## KALLA SUYAKLARINING BIRLASHISHI

Kallaning ayrim suyaklari, ayniqsa uning qopqog'ini tashkil qilgan suyaklar (chakka suyagidan boshqasi) o'zaro tishli choklar hosil qilib birlashadi. Bu turlicha birlashgan suyaklarning chekkalari kungurador bo'lib, bir suyakning tishlari ikkinchi suyakning tishchalari orasidagi kamgakka kirib turadi.

Chakka suyagining tangasimon qismi qiyiq bo'lib, baliq tangasi yoki cherepitsa singari tepa suyakning chekkasiga yopishib, bir oz yopib turadi va tangasimon chok hosil qiladi.

Kallaning yuz qismi suyaklari bir-biriga tep-tekis chekkalari bilan tegib turib birlashadi. Ayrim choklar maxsus nom bilan yoki birlashadigan ikkala suyakning nomlari bilan ataladi. Masalan, peshona-yonoq choki va hokazo. Bulardan tashqari, maxsus nomli choklar ham bo'ladi. Jumladan, peshona suyagi bilan tepa suyaklari o'rtasida tojsimon chok, tepa suyaklar bilan ensa suyagining orasida lambdasimon chok va ikkala tepa suyak orasida sagittal chok hosil bo'ladi.

## BUTUN KALLA

Kalla skeletining yuz qismida tepa tomondan peshona qismi, bir juft ko'z kosasi va ularning o'rtasida, pastroqda joylashgan burun bo'shlig'ining noksimon shakldagi teshigini ko'ramiz. Burun teshigining lateral tomonida, yuqori jag'ning oldingi yuzasida tishlar joylashadigan o'siq va bu o'siqda joylashgan tishlar ko'rinadi.

Ko'z kosasining lateral devorini yonoq suyagi hosil qiladi. Bu suyak tepa tomondan peshona suyagi, pastki tomondan yuqori jag' suyaklari bilan chok hosil qilib birlashib turadi. Yuz qismining pastki bo'lagini pastki jag' suyagi va unda joylashgan tishlar tashkil qiladi. Pastki jag' suyagi kallaning asosiga bo'g'im hosil qilib qo'shilgan.

Pastki jag' bo'g'imi pastki jag' suyagining ikki tomonidagi bo'g'im o'sig'i uchidagi boshchasi bilan chakka suyaklaridagi bo'g'im chuqurchasi o'rtasida hosil bo'lgan bo'g'im—kombinatsiyalangan bo'g'imlar turkumiga kiradi. Chunki o'ng va chap tomondagi bo'g'imlar ayni vaqtda birga va bir xil harakatni bajaradi.

Pastki jag' bo'g'imining bo'g'im chuqurchasi bilan bo'g'im boshchalari fibroz tolali tog'ay bilan qoplangan. Bo'g'im bo'shlig'i esa fibroz tog'ay plastinka (disk) bilan ustma-ust joylashgan ikki bo'lakka ajralgan bo'lib, disklarning chetlari bo'g'im xaltachasiga mustahkam yopishib ketganligidan bo'laklar o'zaro tutashmagan.

Disklarning ikki cheti baland, o'rtasi chuqur bo'lishi bo'g'im boshchasini chuqurchaga moslashtirib, pastki jag' harakatini osonlashtiradi.

Pastki jag' bo'g'imi yonoq o'sig'i bilan pastki jag'ning bo'yni o'rtasida tortilgan asosiy boylam, ponasimon suyak bilan pastki jag' oralig'ida joy-

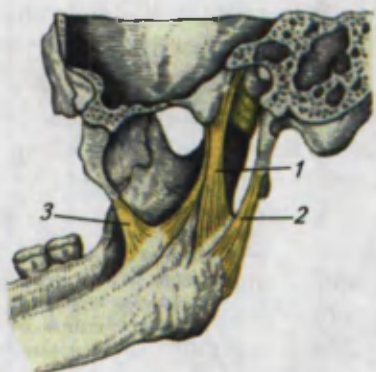


lashgan boylam, ponasimon suyakning qanotsimon o'sig'i hamda pastki jag' va chakka suyagining bigizsimon o'sig'i oralig'ida tortilgan boylamlar vositasida mustahkamlangan (65-rasm).

**Funksiyasi:** og'izni ochib-yopish, pastki jag'ni oldinga va orqaga, ikki yon tomonga harakatlantirishdan iborat.

Ko'z kosasi (66-rasm) bir juft bo'lib, to'rt burchakli piramidaga o'xshash bo'shliqdan iborat. Piramidaning asosi— og'zi oldinga, uchi esa orqaga (miya bo'shlig'i tomonga) va medial tomonga qarab joylashgan. Ko'z kosasining medial, lateral, yuqori va pastki devorlari bor. Medial devorni yuqori jag' suyagining o'sig'i, ko'z yoshi suyagi, g'alvir suyakning lateral plastinkasi, ponasimon suyak tanasining oldingi qismi hosil qiladi.

Lateral devori ponasimon suyakning katta qanotidagi ko'z kosasiga qaragan qismidan va yonoq suyagidan hosil bo'lgan. Yuqori devori yoki orbitaning tomi peshona suyagining ko'z kosasiga qaragan qismidan va ponasimon suyakning kichik qanotidan vujudga kelgan. Pastki devori yoki tubi yuqori jag' va yonoq suyaklaridan tashkil topgan, bulardan tashqari, orqa tomondan tanglay suyagining o'sig'i ham kirib turadi. Ko'z kosasining uchida miya bo'shlig'iga ochiladigan ikkita teshigi bor, ulardan biri lateral tomonda joylashgan ko'z kosasining tepa tomondagi yorig'i bo'lsa, ikkinchisi medial tomonda joylashgan yumaloqroq shakldagi ko'rish kanalidir. Ko'z kosasining lateral va pastki devorlari o'rtasidagi burchakda qanot-tanglay va chakka osti chuqurchalariga ochiladigan ko'z kosasining pastki yorig'i joylashgan. Ko'z kosasining medial devori oldingi tomoni-



65-rasm. Pastki jag' boylami.

1 – ponasimon pastki jag' boylami; 2 – bigizsimon pastki jag' boylami; 3 – qanotsimon pastki jag' boylami.

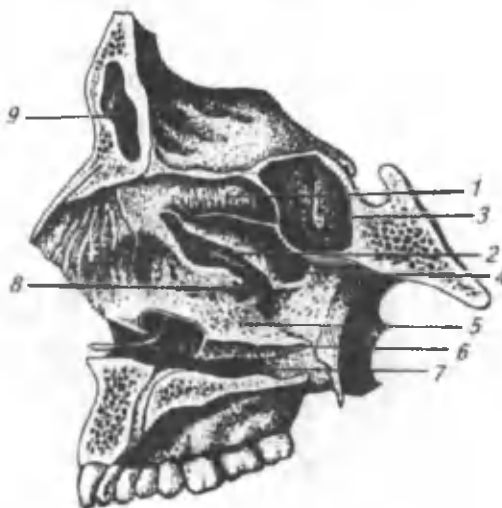


66-rasm. Ko'z kosasi.

1 – ko'rish teshigi; 2 – ko'z kosasining tepa teshigi; 3, 4 – g'alvirsimon teshiklar; 5 – g'alvirsimon suyak plastinkasi; 6 – ko'z yoshi suyagi; 7 – peshona o'sig'i; 8 – ko'z yoshi egati; 9 – yuqori jag'ning ko'z kosasi yuzasi; 10 – ko'z kosasining pastki teshigi; 11 – yonoq suyagi; 12 – ko'z kosasining pastki tomondagi yorig'i; 13 – ponasimon suyakning ko'z kosasi yuzasi; 14 – ko'z kosasining tepa tomondagi yorig'i; 15 – peshona suyagining ko'z kosasi yuzasi.

da ko'z yoshi xaltasining chuqurchasi, pastda burun-ko'z yoshi kanali joylashib, burunning pastki yo'lga ochiladi. Peshona suyagining g'alvir suyak bilan birlashgan chokida ikkita teshik bo'lib, oldingi teshik miya bo'shlig'iga, orqadagi teshik burun bo'shlig'iga ochiladi. Ko'z kosasining pastki devorida joylashgan kanal yuzga ochilib turadi.

Burun bo'shlig'i (67-rasm) yuzning o'rtasida (markaziy qismida) joylashgan bo'lib, uni yuqoridan kalla bo'shlig'i, ikki yonidan ko'z kosalari va yuqori jag' suyagi bo'shliqlari, pastdan og'iz bo'shlig'i o'rab turadi. Burun bo'shlig'i to'siq bilan ikkiga bo'linadi. Burun to'sig'i ko'pincha chapga qiyshayib joylashadi. Burun to'sig'i g'alvir suyakning vertikal plastinkasi va dimog' suyagidan iborat bo'lib, oldingi tomonda to'siq, burunning uchigacha bormasdan, tog'ay to'ldirib turadi.



67-rasm. Burun bo'shlig'i.

1 - g'alvirsimon suyakning perpendikulyar plastinkasi; 2, 3 - ponasimon suyak kovagi; 4, 7 - burun yo'llari; 5 - dimog' suyagi; 6 - burun pastki chig'anog'i; 8 - yuqori jag' suyagi kovagi; 9 - peshona suyak kovagi.

Burun bo'shlig'idagi uchta turtib chiqqan chig'anoqlar bo'shliqni uchta yo'lga bo'ladi. Uning yuqori yo'lga g'alvirsimon suyakning orqa kataklari va ponasimon suyak tanasidagi bo'shliq ochilsa, o'rta yo'lga g'alvirsimon suyakning o'rta va oldingi havo saqlaydigan kataklari qo'shilib turadi. Burun bo'shlig'ining pastki yo'lga peshona suyagi g'ovagi, tepa jag' g'ovagi bo'shliqlari va ko'z yoshi-burun kanali ochiladi. Bulardan tashqari, burun bo'shlig'i kallaning yuz qismiga noksimon teshik orqali ochilsa, orqa tomondan halqumning burun qismiga ikkita teshik—xoanalar orqali qo'shiladi.

Burun bo'shlig'ining lateral devori burun suyagidan yuqori jag' suyagining tanasi va peshona o'sig'idan, ko'z yoshi suyagi, g'alvir suyak, tanglay suyagining perpendikulyar plastinkasidan, ponasimon suyakning qanotsimon o'sig'i medial plastinkasi va pastki burun chig'anog'idan hosil bo'ladi.

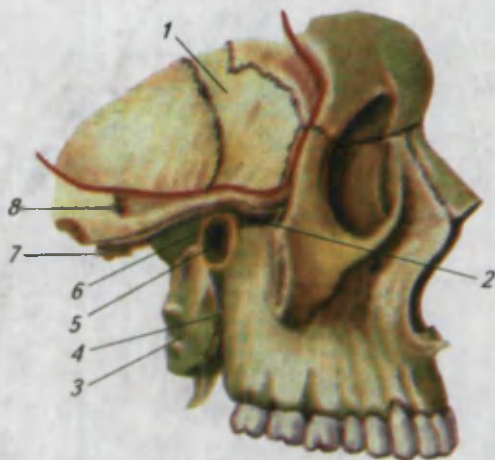
Burun bo'shlig'ining yuqori devorini g'alvir suyakning g'alvirsimon plastinkasi, ponasimon va tanglay suyaklarining ponasimon o'siqlari, qisman peshona suyagi hosil qiladi. Burun bo'shlig'ining tubi — qattiq tanglay (yuqori jag'ning tanglay o'sig'i bilan tanglay suyakning gorizontallastinkasi)dan vujudga kelgan.

Og'iz bo'shlig'ida kalla skeletining boshqa bo'shliqlarga qaraganda suyak devorlari kamroq bo'lib, yuqori devorini qattiq tanglay hosil qiladi.

Og'iz bo'shlig'ining ikki yonboshi va oldingi devori yuqori jag' suyaklarining alveolyar o'siqlaridan, pastki jag'ning alveolyar chekkasi bilan tanasidan va tishlardan tashkil topgan. Og'iz bo'shlig'ining tubi muskulardan tuzilgan. Og'iz bo'shlig'ining orqa tomonida tanglay suyagi gorizontal plastinkasining ikki tomoniga katta-kichik teshikchalar ochilgan.

**Chakka chuqurchasi** (68-rasm) orqa tomon va tepadan chakkaning pastki chizig'i, oldingi tomondan yonoq suyagi, pastdan ponasimon suyakning katta qanotidagi qirra — yonoq ravog'i bilan chegaralanadi. Chuqurchani shu nomli chaynov muskuli to'ldirib turadi.

**Chakka suyak osti chuqurchasi** (68-rasm) ning oldingi chegarasini yuqori jag' va yonoq suyaklarining pastki qismlari, lateral devorchasini yonoq-pastki jag' suyagi o'simtasi, yuqoridan ponasimon suyak katta qanotining yuzasi va chakka suyagi pallasining ozgina bo'lagi tashkil qiladi. Chakka osti chuqurchasi



68-rasm. Chakka, chakka suyagi osti va qanot-tanglay chuqurchalari.

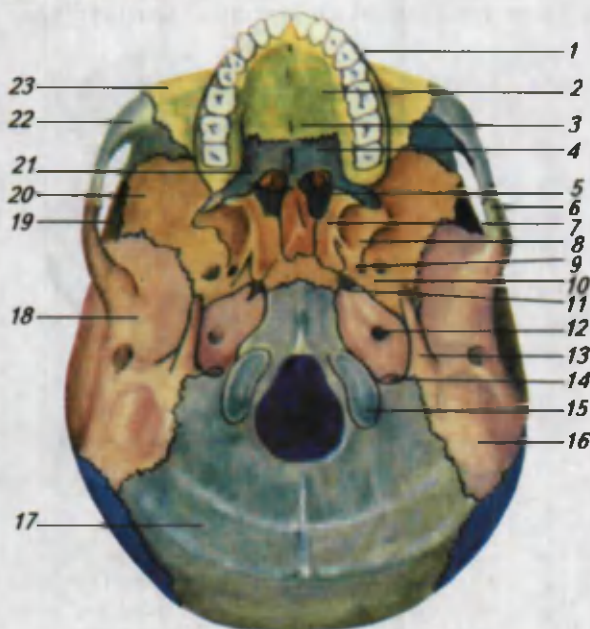
1 – ponasimon suyakning katta qanoti; 2 – ko'z kosasining pastki yorig'i; 3 – qanotsimon o'siq; 4 – tepa jag' tepaligi; 5 – burun bo'shlig'iga ochiluvchi teshik; 6 – qanot-tanglay chuqurchasi; 7 – chakka suyagi osti chuqurchasi; 8 – chakka chuqurchasi.

si chakka chuqurchasi bilan faqat qirra orqali ajraladi.

**Qanot-tanglay chuqurchasi** (68-rasm) oldingi tomondan yuqori jag' bilan orqa tomondagi qanotsimon o'siq orasida joylashgan. Medial devorchani tanglay suyagining vertikal plastinkasi tashkil qiladi va burun bo'shlig'idan ajratib turadi. Lateral tomondan chuqurcha chakka osti chuqurchasiga yoriqcha orqali qo'shiladi. Chuqurchaning pastki bo'lagi torayib, shu nomli kanalni hosil qiladi va tanglayga (og'iz bo'shlig'iga qaralsin) ochiladi. Qanot-tanglay bo'shlig'i burun bo'shlig'i va kalla bo'shlig'i bilan bittadan teshikchalar, ko'z kosasiga, og'iz bo'shlig'iga va kallaning asosiga teshik, yoriqcha hamda kanallar orqali tutashib turadi.

Kalla skeletiga yuqoridan qaraganda tishsimon chokning bir necha turlarini, ya'ni peshona suyagi bilan tepa suyaklari orasida tojsimon, tepa suyaklari bilan ensa suyagi orasida lambdasimon chok, ikkita tepa suyak orasida o'rta chiziqda turgan sagittal chok ko'rinadi.

Kalla tubining sirti (69-rasm) oldidan yuz qismi suyaklari (pastki jag'dan boshqasi) ning pastki yuzalari hamda kallaning miya bo'limi suyaklari yig'indisidan tuzilgan. Kalla tubi oldingi tomondan yuqori jag'da joylashgan kurak tishlar bilan, orqa tomondan yuqori ensa qirrasini bilan, lateral tomondan chakka suyak osti qirrasini, so'rg'ichsimon o'siqlar bilan chegaralangan.



69-rasm. Kalla tubining sirti.

1 - yuqori jag'; 2 - tanglay o'sig'i; 3 - tanglay choki; 4 - tanglay suyagining gorizontial plastinkasi; 5 - xoana; 6 - yonoq yoyi; 7, 8 - qanotsimon o'siq; 9 - ovalsimon teshik; 10 - orqadagi teshik; 11 - «yirtiq» teshik; 12 - tashqi uyqu teshigi; 13 - bigzsimon o'siq; 14 - bo'yinturuq teshik; 15 - bo'g'im yuzasi; 16 - so'rg'ichsimon o'siq; 17 - ensa suyagi; 18 - chakka suyagi; 19 - tepa suyagi; 20 - ponasimon suyak; 21 - tanglay suyagi; 22 - yonoq suyagi; 23 - tepa jag'.

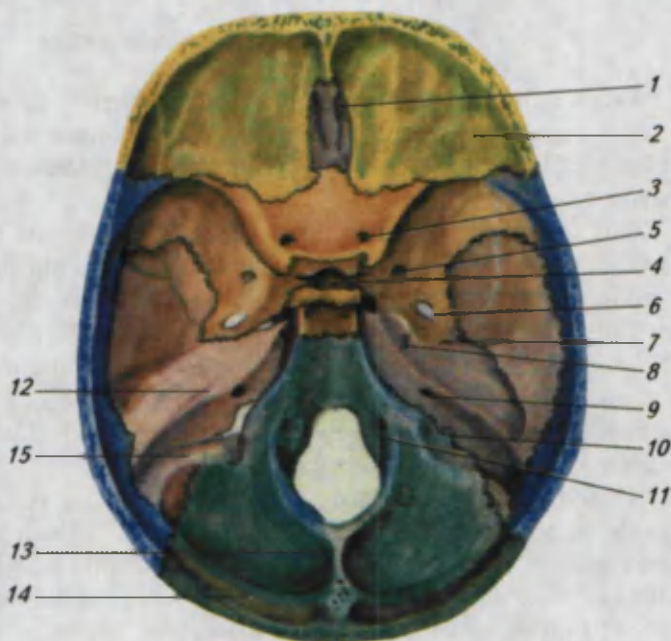
Kalla tubining sirti uchta (oldingi, o'rta va orqa) bo'lakka ajratib o'rganiladi.

Oldingi bo'lagi yuqori jag'ning alveolyar o'sig'i va qattiq tanglaydan tuzilgan. Qattiq tanglayning orqa tomonida alveolyar o'siqlar yaqinida (ikkala tomonida) teshikchalar ko'rinib turadi. Kalla tubi sirtining o'rta bo'lagi oldingi tomonida xoana bo'lib, dimog' suyagi orqali ikkita bo'lakka (xoanaga) bo'linadi, kalla tubining orqa bo'lagida katta teshik bor. Bulardan tashqari, piramida tanasi bilan ensa va ponasimon suyaklarning tanalari orasida noto'g'ri shaklli «yirtiq» teshik, chakka suyagi piramidasi bo'lagidagi katta teshik, ovalsimon va orqa teshikchalar ko'rinib turadi. Kalla tubining tashqarisi ensa suyagidagi katta ensa teshigi—umurtqa kanaliga ochiladi. Uning ikki yonboshida birinchi bo'yin umurtqasi bilan bo'g'im hosil qilib birlashadigan bo'g'im do'mboqchalari va ularning orqalarida orqa chuqurchalari, til osti nervi kanali joylashgan. Ensa suyagi bilan chakka suyak piramidasi bo'lagidagi chuqurchalar qo'shilib, bo'yinturuq teshigini hosil qiladi. Ana shu teshikda lateral tomondan yuz nervi teshigi, quloqning tashqi teshigi va turli yoriqchalar joylashgan.

dagi uyqu arteriya kanalining tashqi teshigi, ovalsimon va orqa teshikchalar ko'rinib turadi. Kalla tubining tashqarisi ensa suyagidagi katta ensa teshigi—umurtqa kanaliga ochiladi. Uning ikki yonboshida birinchi bo'yin umurtqasi bilan bo'g'im hosil qilib birlashadigan bo'g'im do'mboqchalari va ularning orqalarida orqa chuqurchalari, til osti nervi kanali joylashgan. Ensa suyagi bilan chakka suyak piramidasi bo'lagidagi chuqurchalar qo'shilib, bo'yinturuq teshigini hosil qiladi. Ana shu teshikda lateral tomondan yuz nervi teshigi, quloqning tashqi teshigi va turli yoriqchalar joylashgan.

Kalla tubining ichini (70-rasm) kallani gorizontal yoki sagittal qilib kesilgandagina ko'rish mumkin. Bu tub ichi oldingi, o'rta va orqa chuqurchalarga ajralgan. Tubning oldingi va o'rta chuqurchalarida bosh miya yarimsharlari joylashsa, orqa chuqurchasida esa miyacha turadi.

Kallaning oldingi chuqurchasi peshona suyagining ko'z kosasi qismi, g'alvir suyagining plastinkasi, ponasimon suyakning kichik qanotlari va tanasining bir qismidan tashkil topgan. Oldingi chuqurchada miya yarimsharlarining peshona qismi joylashadi. G'alvir suyakning plastinka qismi chuqurroq bo'lib, unda hid bilish nervi tarmoqlarining burun bo'shlig'iga o'tadigan teshikchalari bor.



70-rasm. Kalla tubining ichi.

1 - xo'roz tojgisimon qirra; 2 - peshona suyagi; 3 - ko'ruv kanali; 4 - turk egari; 5 - dumaloq teshik; 6 - ovalsimon teshik; 7 - orqadagi teshik; 8 - «yirtiq» teshik; 9 - quloq yo'lining ichkarigi teshigi; 10 - bo'yinturuq teshik; 11 - til osti nerv kanali; 12 - chakka suyagining piramida qismi; 13 - ensa suyagi; 14 - ko'ndalang egat; 15 - sigmasimon egat.

Kallaning o'rta chuqurchasi oldingi chuqurchadan bir oz chuqur bo'lib, o'rta qismi ponasimon suyakdagi turk egari bilan ikkita bo'lakka ajralgan. Unda miya yarimsharlarining chakka qismlari joylashadi. O'rta chuqurcha ponasimon suyakning tanasi va katta qanotlaridan, piramidaning oldingi yuzasidan va chakka suyagining palla qismidan tuzilgan. Turk egarining old tomonida joylashgan ariqcha ikkala tomondan ko'rish kanallariga boradi. Kallaning o'rta chuqurchasida ko'z kosasining yuqori yoriqchasi, dumaloq, ovalsimon yirtiqsimon va orqa teshiklar joylashgan. O'rta chuqurchaning orqa chegarasi piramidaning yuqori chekkasi bilan turk egarining suyanchig'idan hosil bo'lgan.

Kallaning orqa chuqurchasi yuqorida qayd qilingan ikkala chuqurchaga nisbatan chuqur va kengroq bo'lib, ensa suyagi, chakka suyagi pirami-

dasining orqa yuzasi, ponasimon suyak tanasining orqa bo'lagi va tepa suyakning orqadagi pastki burchagidan tashkil topgan. Orqa chuqurchada katta teshik, til osti nervi kanali, buyinturuq teshigi va piramidaning orqa yuzasida joylashgan quloqning ichki teshiklari ko'rinadi.

### KALLA SUYAKLARI ONTOGENEZI

Odam kallasi embrion taraqqiyotining boshlanish davrida orqa torining yuqori uchidan rivojlanadi. Bu paytda bosh miya mezenxima pardasi bilan o'ralib, parda kalla yoki biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan kallani paydo qiladi.

Ona qornidagi hayotning ikkinchi oyida mezenxima pardasi (hujayralari) tog'ay to'qimaga aylana boshlaydi. Tog'ay to'qimaning plastinkalari xordaning oldingi uchiga yaqin joyida va uning ikkala tomonidan hosil bo'ladi. Bular asta-sekin qo'shilib, xordani o'z ichiga oladi va kallaning tog'ay negizini vujudga keltiradi. Tog'ay plastinkalarida bosh miya nervlarining chiqib ketishi uchun teshiklar bo'ladi. Tog'ay kallaning tubida takomillashadi, kalla qopqog'i esa faqat biriktiruvchi to'qima pardasi bilan qoplangan.

Taraqqiyotning uchinchi oyi birinchi yarmida tog'ay kalla yaxshi rivojlanadi; bu vaqtda hid bilish a'zosining kapsulasi, ko'rish a'zolari turadigan chuqurchalar, eshitish a'zolari kapsulalari va ensa sohalari aniq tafovut qilinadi. Bular hammasi o'zaro birlashib, yaxlit kallani hosil qiladi. Kallaning yuz qismi esa jabra yoki 5 juft visseral ravoqlardan rivojlanadi. Ulardan birinchi jufti pastki jag' ravog'i bo'lsa, ikkinchisi — til osti ravog'idir. Qolgan uchinchi, to'rtinchi va beshinchi juftlari jabra ravoqlari nomi bilan ataladi.

Pastki jag' ravog'idan keyinchalik yuqori va pastki jag', o'rta quloq suyakchalari (bolg'acha, sandon, uzangi) rivojlanadi. Til osti suyagi tanasining bir qismi (kichik shoxchalar bilan) uchinchi visseral ravoqdan, tanasining qolgan qismi va katta shoxchalar, to'rtinchi hamda beshinchi jabra ravoqlaridan hiqildoq tog'aylari (kallaga aloqasi yo'q) rivojlanadi.

### CHAQALOQ KALLASI

Chaqaloq kallasining miya bo'limi yuz bo'limiga qaraganda kattaroq bo'ladi. Kalla tubi kalla qopqog'iga nisbatan kechroq rivojlanadi, ko'z kosalari kattaroq bo'ladi.

Chaqaloqlarda dastlab suyaklanish nuqtalari bir-biridan keng biriktiruvchi to'qima plastinkalari bilan ajralgan bo'lib, uzoq saqlanadi. Suyaklangan kalla qopqog'ining ushbu sohalari parda bilan qoplangan va suyaklanmagan bo'lib, ko'pincha choklar o'zaro kesishgan qismlardagina kuzatiladi. Kalla qopqog'ining ana shunday yumshoq (suyaklanmagan)

joylarini liqildoq deb ataladi. Chaqaloq kallasida (71-rasm) quyidagi liqildoqlar bo'ladi.

1. Romb shaklidagi peshona liqildog'i (uzunligi 3,5 sm gacha, ko'ndalang o'lchami taxminan 2,5 sm) bola ikki yoshga to'lganda suyaklanib yopiladi.

2. Uchburchak shaklidagi ensa liqildog'i bolaning ikki oyligida bekilib ketadi.

3. Yon liqildoqlar to'rtta bo'lib, kallaning har bir yonida bir juftdan uchraydi va bolaning 2—3 oyligida suyaklanib bitadi.

Chaqaloq kallasida hali choklar bo'lmaydi. Kalla tubi suyaklarida esa tog'ay plastinkalar bo'ladi. Chaynov funksiyasi chaqaloqlarda yaxshi rivojlanmaganidan jag' suyaklari unchalik takomillashmagan, pastki jag' esa ikki bo'lakdan iborat bo'lib, orasida tog'ay plastinkasi uchraydi. Jag' suyaklarining alveolyar o'siqlari bo'lmaydi.

Bola kallasining tug'ilgandan keyingi rivoji 3 davrga bo'linadi: birinchi o'sish davri — bola tug'ilgandan keyin yetti yoshgacha bo'lib, bu davrda kallaning ensa qismi o'sib ketadi. Ikkinchi o'sish davri — yetti yoshdan to balog'atga yetguncha (14—16 yoshgacha) davom etadi va kalla bir qadar sekin o'sadi. Uchinchi o'sish davri — balog'atga yetgan vaqtdan gavdaning umumiy suyaklanish davri tamom bo'lishigacha (20—25 yoshgacha) bo'lib, bu davrda kallaning old qismi juda tez o'sadi.

Kalla skeleti organizmda muhim vazifani bajaradigan markaziy nerv sistemasiga, sezgi a'zolariga, ovqat hazm qilish va nafas sistemasiga bog'liq holda joylashgan. Har bir individiumning kalla suyagi sinchiklab tekshirilsa, ularning tuzilishida o'ziga xos turli xususiyatlar borligini ko'ramiz.

Antropologiya fani kalla skeleti qopqog'ining shakli va hajmiga qarab uch xil kallani ajratgan.

1) kalta kalla — braxisefal; 2) o'rtacha kalla — mezosefal; 3) uzun kalla — dolixosefal.



71-rasm. Chaqaloq kallasini skeleti.

1 — tepa suyagi; 2 — ensa liqildog'i; 3 — suyaklararo parda; 4 — ensa suyagi; 5 — so'rg'ichsimon liqildoq; 6 — tangasimon chok; 7 — quloq parda halqasi; 8 — ponasimon liqildoq; 9 — ponasimon suyag katta qanoti; 10 — peshona suyagi; 11 — oldingi liqildoq; 12 — sagittal chok.

Kalla yuqorida aytilganidek, turli shakldaligini, ya'ni hajmlari bir xil bo'lmasligini hisobga olib chet el olimlari (kallaning hajmiga qarab) «oliy» va «past» turdagi kallani tafovut qiladilar. Bu «nazariya»ga qaraganda kalta kallalik odamlar «past irqqa mansub», uzun kallalik odamlar esa «oliy» tabaqadagi odamlar hisoblanadi.

Kalla turlari to'g'risidagi «nazariya»ni ikkinchi jahon urushi boshlanishi oldidan nemis fashistlari ham keng qo'llaganlar. Ularning soxta «ilmiy» tushunchalariga ko'ra dolixosefal kallalilar, ya'ni nemislar biologik belgilari bilan boshqa hamma millatlardan yuqori turishi va dunyoda hukmron bo'lmog'i lozim emish. Lekin odamlar o'rtasidagi irqiy belgilarni to'g'ri talqin etish uchun: avvalo «irq» bilan «millat» to'g'risidagi tushunchaning farqini aniqlab olish lozim. Irq ma'lum bir hududda yashaydigan bir turkum odamlardagi morfologik belgilarning nasldan naslga o'tishi natijasida kelib chiqqan tabiiy-tarixiy kategoriya, tabaqa hisoblanadi. Hozirgi zamon odamlari o'rtasidagi irqning turli davrda kelib chiqishiga qaramasdan hamma xalqlar biologik, morfologik va fiziologik bir xil bab-baravar o'smoqda. Irqlarning turli davrda kelib chiqishi ularning yashab turgan sharoitiga, taraqqiyotiga bog'liq ekanligini e'tiborga olish lozim, ammo kun sayin xalqlarning o'zaro aloqalari kengayib borishi turli irqlarning bir-biri bilan o'zaro nikohlashuvi va aralashib yashashi irqiy farqlarning asta-sekin yo'qolib borishiga olib keldi. Shunday qilib, fan irqni «oliy» va «past» tabaqalarga ajratadigan hech qanday ilmiy material yo'qligini isbotlab berdi. Millat — ijtimoiy kategoriya (turkum) urf-odatlar birligi majmuidir. Shuning uchun biologik alomatlariga (irqqa) qarab siyosiy huquqni, ya'ni ijtimoiy ustunlikni isbotlashga urinish haqiqatga to'g'ri kelmaydi. Buni anatomiya dalillari bilan osongina isbotlash qiyin emas. Jumladan, sobiq ittifoq va chet el olimlarining tekshirishlariga qaraganda, uzun kallali odamlarni hozirgi hamma irqlarda uchratish mumkin. Barcha millatlar orasida turli xil (kalta, uzun) kallaning bo'lishi ularning o'zaro yaqin ekanligi, hajmlarining kelib chiqishi bir xil, ya'ni kromanyon avlodidan ekanligidan dalolat beradi. Bundan tashqari, hamma millat orasida ham 53—61 sm diametrli kallasi bo'lgan odamlar borligini ko'rsatib o'tish lozim. Masalan, dunyoga tanilgan atoqli odamlar (Leybnits, Kant)ning kallasi ham kichkina (55 sm), Dante kallasi ham uzunligi esa atigi 54 sm bo'lgan.

Kallaning miya bo'shlig'i hajmi odamning evolyutsion o'sishi davrida pitekantropdagi 900 sm<sup>3</sup> dan hozir 1500—1600 sm<sup>3</sup> gacha o'sganligi ma'lum.

Hozirgi davr xalqlari o'rtasida ijtimoiy va madaniy rivojlanishning turlicha bo'lishi biologik (irqiy) belgilarga emas, balki ularning ijtimoiy tuzumiga taalluqlidir.



## Nazorat uchun savollar

1. Bosh skeleti qaysi qismlarga bo'linadi?
2. Miya bo'limi qaysi suyaklardan iborat?
3. Boshning yuz qismiga qaysi suyaklar kiradi?
4. Kalla suyagida qaysi a'zolar joylashgan?
5. Ensa suyagining tuzilishi.
6. Tepa suyakning tuzilishi.
7. Peshona suyagi qismlarining anatomik belgilari.
8. Chakka suyagi qaysi qismlardan tashkil topgan va ularning tuzilishi.
9. Chakka suyagida qaysi a'zo joylashgan?
10. Ponasimon suyak qismlari.
11. G'alvirsimon suyakning tuzilishi.
12. Tepa jag' suyagining tuzilishi.
13. Tepa jag' suyagining havo saqlanadigan bo'shlig'i qaysi bo'shliqqa ochiladiva uning ahamiyati?
14. Pastki jag' suyagining tuzilishi.
15. Bosh suyaklarining qaysilarida havo saqlanadi va ularning ahamiyati.
16. Bosh suyaklari o'zaro qanday birlashadi?
17. Burun bo'shlig'ining tuzilishi.
18. Ko'z kosasi tuzilishida qaysi suyaklar qatnashadi?
19. Ko'z kosasida qaysi sezgi a'zosi joylashadi?
20. Og'iz bo'shlig'ining tuzilishi.
21. Qattiq tanglay qaysi suyaklardan tuzilgan?
22. Bosh skeleti tubining sirti qanday tuzilgan?
23. Kalla tubi ichki qismining tuzilishi.
24. Chakka va chakka osti chuqurchalari qanday tuzilgan?
25. Qanot tanglay chuqurchasining tuzilishi.
26. Chaqaloq suyaklarining tuzilishi.
27. Liqildoq bo'lishining sababini bilasizmi va ular qaysi yoshgacha saqlanadi?

## MUSKULLAR HAQIDA TA'LIMOT

### UMUMIY MA'LUMOTLAR

Odam organizmida uch xil muskul mavjud: 1) skelet yoki ixtiyoriy qisqaruvchan muskullar nurlarni turlicha qabul qilganidan ularning tolalari mikroskop ostida ko'ndalang-targ'il bo'lib ko'rinadi. Shuning uchun skelet muskullari ko'ndalang-targ'il muskullar deb ataladi; 2) yurak muskullari — garchand ko'ndalang-targ'il muskullardan tuzilgan bo'lsa-da, ixtiyorsiz qisqaradi; 3) silliq yoki ixtiyorsiz qisqaruvchi muskullar bo'lib, ichki a'zolar va tomirlar devorida joylashgan.

Skelet muskullari harakat a'zolari sistemasi orasida o'zining qisqaruvchan xususiyati bilan muhim vazifani bajaradi. Muskullar nerv tolalari orqali markaziy nerv sistemasidan keladigan impulslar ta'sirida qisqarganda gavdada turli harakatlar vujudga keladi. Odatda, skelet muskullari odam ixtiyori bilan qisqaradi.

Skelet muskullari o'rtta yoshdagi odamda gavda og'irligining 40%ini, yosh organizmda esa 20—25 % ini tashkil etadi. Sport bilan shug'ullanuvchilarda esa muskullarning umumiy og'irligi gavdaga nisbatan 50%gacha yetadi. Yosh ulg'aygan sari muskullar hajmi va og'irligi asta-sekin kamaya boradi. Odam gavdasida 600 ga yaqin skelet muskullari bor.

**Muskullarning rivojlanishi.** Gavda muskullari embrionning orqa sohasida joylashgan mezodermaning segmentar qismi — somitlardan rivojlanadi. Somitlar esa sklerotom va miotomga bo'linadi. Sklerotomdan umurtqa pog'onasi va boshqa suyaklar, miotomdan esa muskullar rivojlanadi.

Orqa miyada segmentar joylashgan miotomga nerv tolasi o'sib kiradi. Shuning uchun har bir miotomdan rivojlangan muskul tananing qaysi qismida joylashishidan qat'i nazar, o'zining xususiy nerviga ega bo'ladi. Agar bir nechta miotomdan bitta muskul vujudga kelsa, u holda mazkur muskulning tashkil bo'lishida qatnashgan miotom soniga qarab xuddi shuncha nerv tolasi bo'ladi.

Muskullar rivojlanish davrida o'zining takomil etgan joyida qolsa, bunday muskullar mahalliy muskullar deb ataladi, aksincha, muskullar rivojlanish davrida bir joydan ikkinchi joyga (qo'l-oyoqqa) o'tib ketisa, ularni tanadan qochuvchi muskullar deyiladi. Nihoyat, uchinchi guruh muskullar qo'l-oyoqda rivojlansa-da, taraqqiyot davrida tanaga o'tib ketadi, bunday muskullar tanaga intiluvchi (trunkopetal) muskullar deyiladi. Muskullar rivojlangan sohani ularga kelgan nervlardan bilish qiyin emas. Jumladan, diafragma (qorin-ko'krak to'sig'i) bo'yin qismida takomil etib, keyin pastga qarab yo'nalgan. Shuning uchun diafragma nervlari bo'yin nerv chigalidandir. Orqaning keng muskuli qo'lning yelka qismida rivojlanib, tananing orqa qismiga ko'chgan. Shuning uchun bu muskul yelka nerv chigali hisobidan innervatsiya qilinadi.

**Muskullarning tuzilishi.** Skelet muskullari ko'ndalang-targ'il tolalardan tuzilgan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega. Har bir muskulning qisqaruvchi qismi — tanasi va ikki uchi, ya'ni boshlanish va birlashtiruvchi (pay) qismlari bor. Bundan tashqari, uzun muskullarda boshi va dum qismi ajratiladi. Yassi muskullar (qorin muskullari)ning yassi payi (aponevrozi) bo'ladi.

Muskul tolalari o'zaro yumshoq birlashtiruvchi to'qima bilan tutashgan bo'lib, ustidan birlashtiruvchi to'qimadan tuzilgan parda (fassiya) o'rab, ularning alohida qisqarishiga yordam beradi. Fassiyalar bir muskulni ikkinchi muskuldan ajratib turadi. Fassiyalarning boshqa turi ma'lum bir guruh muskullarni o'rab, so'ngra ichkariga yo'naladi va suyakka borib, fassiya to'sig'ini hosil qiladi. Fassiyalar odatda qavatma-qavat muskullarni o'rab turadi. Shu boisdan ularni joylashgan o'rniga qarab chuqur, o'rtta va yuza yoki teri osti fassiyalariga ajratiladi.

Fassiyalar amaliyotda juda katta ahamiyatga ega. Ular oralig'ida qon tomirlar va nerv tolalari joylashgan bo'lib, yallig'lanish jarayonida vujudga kelgan yiring ham fassiyalar orasidan tarqaladi. Muskulning pay qismi yaltiroq oq yoki sarg'ish rangi bilan ajralib turadi. Muskul odatda suyaklarga pay yoki aponevrozlar yordamida yopishadi. Muskul uzun, qisqa, yassi bo'lishi mumkin. Uzun muskullar aksari qo'l va oyoqda, yassi muskullar esa tananing old va orqa tomonida joylashgan. Kalta muskullar gavdaning chuqur qismida, serbar muskullar esa yuzada joylashadi. Organizmda ikki boshli, uch boshli, to'rt boshli, duksimon, bir va ikki patli, ikki qorinli va boshqa turdagi muskullar uchraydi (72-rasm). Muskul tolalari yo'nalishiga qarab to'g'ri, qiyshiq, ko'ndalang va aylana bo'ladi.

Har bir muskulning o'z qon tomiri va nervlari bor. Muskul tarkibida sezuvchi nerv tolalari sezgilarni markaziy nerv sistemasiga yo'naltirsa, aksincha, markazdan kelayotgan harakat tolalarining ta'sirida muskullar qisqaradi. Simpatik tolalar yordamida esa muskullar trofikasi (moddalar almashinuvi) amalga oshadi.

### Muskullar fiziologiyasi.

Muskullar ishi ularning qisqarishidir. Muskullar qisqarganda bir uchi ikkinchi uchiga yaqinlashadi, natijada gavdaning ana shu qismi harakatga keladi, ya'ni muskullar mexanik ish bajaradi, shuningdek, ular statik ish ham bajaradi, ya'ni muskullar qisqarib, gavdaning ma'lum vaziyatini saqlab turadi. Bunda gavda vaziyati o'zgarmaydi.

Muskullarning ish bajarish quvvati uning ko'ndalang kesimi o'lchoviga bog'liq. Jumladan, 1 sm<sup>2</sup> ko'ndalang kesimga ega bo'lgan muskul o'rta hisobda 10 kg yuk ko'tara oladi. Muskullarning ish bajarishida suyak richaglari katta ahamiyatga ega.

Odam organizmida ikki yoki bir yelkali richaglar mavjud. Ikki yelkali yoki muvozanat richagining tayanch nuqtasi bo'lib, ikki tomondagi yelkalar baravar uzunlikda. Masalan, 1 umurtqa bilan bosh suyagi orasidagi hamda chanoq bilan umurtqa orasidagi bo'g'imlar.

Ikkinchi xil richag yoki bir yelkali richag — kuch richagi qarshi tayanch nuqta bilan kuch qo'yilgan nuqta orasida bo'ladi. Masalan,



72-rasm. Muskullar shakli.

A - duksimon muskul; B - bir patli muskul; D - ikki patli muskul; E - ikki qorinli muskul.

oyoq-kaft-boldir suyaklari bo'g'imi. Bunda odam oyoq-kaft suyaklarining boshchalariga tayanib, boldirning orqa tomonida joylashgan va tovon do'mbog'iga yopishgan muskullar yordamida gavda og'irligini ko'taradi. Tirsak bo'g'imi ikkinchi misol bo'lib, bunda kuch sarflash nuqtasi (bilakni bukuvchi muskullarning yopishgan joyi) tayanch nuqtasidan uzunroq bo'ladi. Qarshilik qiladigan (og'irlik) nuqta esa ancha uzun (kaftda). Shu bois ozgina yukni ko'tarish uchun ko'p kuch sarf qilinadi, lekin masofadan yutiladi. Muskullarning boshlanish nuqtasi bilan birikish nuqtasi orasida joylashgan bo'g'im soniga qarab, bir bo'g'imli, ikki bo'g'imli va ko'p bo'g'imli muskullar deb ataladi.

Bir xil muskullar qisqarib, ikkinchi tomonda joylashgan muskularga qarama-qarshi ish bajarsa, bunday muskullar zid (antagonist) muskullar deb ataladi. Masalan, bilakni bukuvchi muskullar yozuvchi muskullarga nisbatan antagonistdir. Aksincha, muskul qisqarib ikkinchi muskul ishiga yordam bersa, bunday muskullarni hamkor (sinergist) muskullar deyiladi.

Muskullarning ish bajarishida g'altaklar, sinovial xaltachalar, pay qinlari va sesamasimon suyaklar muhim ahamiyatga ega.

G'altak suyaklarida tog'aylardan tuzilgan do'nnglar bo'lib, ulardan muskullar payi aylanib o'tadi. Shu tariqa muskullarning qisqarish kuchi oshadi.

Ichida suyuqlik saqlovchi (sinovial) xaltachalar turlicha bo'lib, ular muskul paylarining suyaklarga ishqalanadigan joylarida uchraydi va paylarni suyaklarga ishqalanishdan saqlab, muskullarning ish qobiliyatini oshiradi.

Qo'l-oyoq panjalarida muskul paylarini o'rab turadigan silindr shaklidagi fibroz qin bo'lib, ular devori ikki qavatdan tuzilgan. Ichki va tashqi qavatlar orasida suyuqlik bo'lganidan muskul paylari qinning ichki devori bilan osongina suriladi. Natijada muskul paylari siqilmasdan bemaolol ish bajara oladi.

Sesamasimon suyaklar muskul payining tagida joylashadi va harakat effektini oshiradi. Eng katta sesamasimon suyak tizza qopqog'i suyagidir.

## TANA MUSKULLARI

Tana muskullari ko'krak, qorin va orqa muskullaridan tuzilgan. Orqa muskullari yuza va chuqur guruh muskullaridan iborat.

### Orqaning yuza muskullari

Trapetsiyasimon muskul ensa suyagining g'adir-budur chizig'idan, ensa boylamidan barcha ko'krak umurtqalarining qirrali o'siq-

laridan boshlanadi. O'mrov suyakining akromial tomondagi qismiga — ko'krakning baland qirrasiga yopishadi (73-rasm).

**Funksiyasi.** Muskulning yuqori qismi qisqarganda yelka kamarini (kurak va o'mrov suyaklarini) yuqoriga ko'taradi. Qo'lni yuqoriga ko'tarishda qatnashib, kurakning past burchagini tashqariga tortadi. Trapetsiyasimon muskulning pastki qismi qisqarsa, kurak pastga tortiladi. Ikki tomondagi muskulning hamma tolalari qisqarsa, ikkala kurak bir-biriga (umurtqa pog'onasiga) yaqinlashadi.

Orqaning serbar muskuli orqa tomonning pastki qismini qoplab, teri ostida (yuzada) yotadi. Bu muskul pastki to'rtta ko'krak umurtqasining, barcha bel umurtqalarining qirrali o'siqlaridan, yonbosh suyakining tashqi qirrasidan va pastki to'rtta qovurg'adan boshlanadi. Muskul tolalari pastdan yuqoriga va lateral tomonga yo'nalib yig'ilib asta-sekin xipcha tog'ayga o'tadi va yelka suyakining kichik g'adirbudur qirrasiga yopishadi.

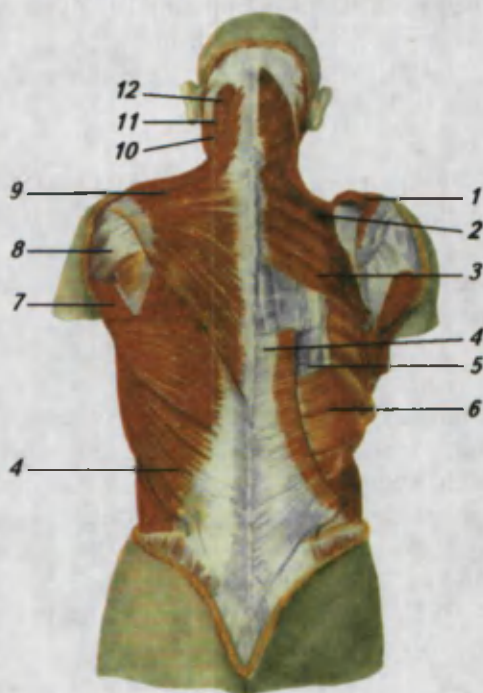
**Funksiyasi.** Muskul qisqarib yuqoriga ko'tarilgan qo'lni pastga, orqaga tortadi. Agar qo'l qimirlamay tursa, ko'krak qafasi kengayadi, tana qo'lga yaqinlashadi.

Rombsimon muskullar pastki ikkita bo'yin va yuqorigi to'rtta ko'krak umurtqalarining qirrali o'siqlaridan boshlanib, kurakning medial chetiga yopishadi.

**Funksiyasi.** Kurakni medial tomonga va yuqoriga tortadi.

Kurakni ko'taruvchi muskul yuqoridagi to'rtta bo'yin umurtqasining ko'ndalang o'sig'idan boshlanib, kurakning yuqori burchagiga yopishadi.

**Funksiyasi.** Kurakni yuqoriga ko'taradi.



73-rasm. Orqa yuza muskullari.

1, 9 – trapetsiyasimon muskul; 2, 3 – rombsimon muskullar; 4 – orqaning serbar muskuli; 5 – orqa fassiyasi; 6 – orqaning pastki tishli muskuli; 7 – katta yumaloq muskul; 8 – deltasimon muskul; 10 – to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskuli; 11 – boshning tasma muskuli; 12 – boshning qirrali muskuli.

Orqaning yuqori tishli muskuli pastki ikkita bo'yin va yuqori ikkita ko'krak umurtqasining qirrali o'siqlaridan boshlanib, II—V qovurg'alarining orqa tomoniga yopishadi.

*Funksiyasi.* Qovurg'alarni ko'taradi.

Orqaning pastki tishli muskuli. Pastki ikkita ko'krak va yuqoridagi ikkita bel umurtqalari ro'parasida fassiyadan boshlanib, IX—XII qovurg'alarga yopishadi.

*Funksiyasi.* Pastki qovurg'alarni pastga tortadi.

### Orqaning chuqur muskullari

Orqaning chuqur muskullari umurtqa pog'onasining ikki yonboshida umurtqalarning qirrali o'siqlari bilan qovurg'alar burchagining o'rtasida hosil bo'lgan egatchalarda joylashgan. Ular lateral va medial tutamlardan tuzilgan uzun va chuqurda joylashgan mayda-kalta muskullardan iborat.

Lateral tutam bir necha muskullardan tuzilgan.

Umurtqa pog'onasini tiklovchi muskullar. Dumg'azaning orqa sathidan, bel umurtqalarining ko'ndalang o'siqlaridan, yonbosh suyagining tashqi qirrasidan va kurak-bel fassiyasidan boshlanib, yuqoriga ko'tariladi va ensa suyagigacha yetib boradi. Bu muskul yopishadigan joyiga qarab uch qismga bo'linadi.

1) Yonbosh qovurg'a muskuli asosan qovurg'alarga yopishadi.

2) Uzun muskul medial joylashgan bo'lib, umurtqalarning ko'ndalang o'siqlariga yopishadi.

3) Qirrali muskul qirrali o'siqlar ustida medial joylashgan bo'lib, umurtqalarning qirrali o'siqlariga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskul ikki tomondan baravar qisqarsa, gavdani tik saqlaydi. Bir tomondagi muskul qisqarsa, umurtqa pog'onasini, boshni qisqargan tomonga bukadi.

Medial trakt muskul bir qancha mayda muskullardan tuzilgan bo'lib, umurtqa pog'onasini tiklovchi muskulning ostida joylashgan.

Ko'ndalang qirrali muskul umurtqalarning ko'ndalang o'siqlaridan boshlanib, yuqoriga yo'naladi va umurtqalarning qirrali o'siqlariga yopishadi.

Qirralararo muskul ikkita yonma-yon joylashgan umurtqalarning qirrali o'siqlari orasida joylashgan.

Boshning orqa katta va kichik to'g'ri muskullari I va II bo'yin umurtqalaridan boshlanib, ensa suyagiga borib yopishadi.

Bulardan tashqari, I va II bo'yin umurtqasi o'rtasida boshning pastki qiyshiq muskuli joylashgan. Bu muskullar boshni vertikal ushlashda, orqaga va yonboshga burishda qatnashadi.

Bo'yin va boshning tasma muskullari pastki beshta bo'yin va yuqoridagi oltita ko'krak umurtqalarining qirrali o'siqlaridan boshlanib, ensa suyagiga va chakka suyagining so'rg'ichsimon o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Ikki tomonlama qisqarib, boshni orqaga bukishga yordam bersa, bir tomonlama qisqarib, boshni o'sha tomonga egadi.

*Orqa fassiyasi.* Orqada yuza va ko'krak-bel fassiyalari tafovut etiladi. Teri ostida yuza joylashgan orqaning yuza fassiyasi trapetsiyasimon va orqaning serbar muskullarini ustidan o'raydi. Ko'krak-bel fassiyasi xiyla qalin bo'lib, ikki varaqqa bo'linadi. Yuza varag'i umurtqa pog'onasini tiklovchi muskulni ustki tomonidan, chuqur varag'i esa shu muskulni ostki tomonidan o'rab, orqaning chuqur muskuliga qin hosil qiladi.

## Tananing old tomonidagi muskullar

Tananing old tomonidagi muskul-lar ko'krak va qorin muskullaridan iborat (74-rasm).

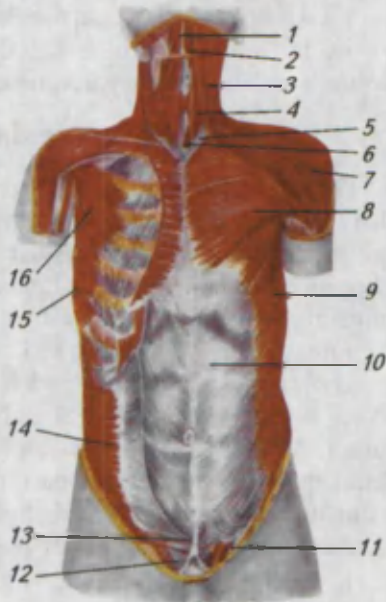
### Ko'krak muskullari

Ko'krak muskullari ikki guruhdan tuzilgan bo'lib, birinchi guruh yuza serbar muskullardan tashkil topgan. Ikkinchi guruh muskullari esa chuqur joylashgan ko'krak qafasining xususiy muskullaridir.

Ko'krak qafasining yuza muskul-lari embrionning rivojlanish jarayoni-da dastavval qo'lda paydo bo'lib, keyin ko'krak qafasiga ko'chadi.

Ko'krakning katta mus-kuli o'mrov suyagining medial qis-midan, to'sh suyagining dastasidan, II—VII qovurg'alarning tog'ay qis-midan va qorin to'g'ri muskuli qinining oldingi devoridan boshlanib, yelka su-yagi katta do'mbog'ining g'adir-budur qirrasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yuqoriga ko'tarilgan qo'lni pastga tortadi va ko'krakka yaqinlashtiradi. Pastga tushirilgan qo'lni ichkariga buradi. Qo'l qimirla-



74-rasm. Tananing old tomonidagi muskullari.

1 – ikki qorinli muskul; 2 – jaq-til osti muskuli; 3 – teri osti muskuli; 4; 6 – to'sh-til osti muskuli; 5 – to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskuli; 7 – deltasimon muskul; 8 – ko'krakning katta muskuli; 9 – qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 10 – qorin to'g'ri muskulining qini; 11, 13 – chov boylami; 12 – urug' tizimchasi; 14 – qorinning ichki qiyshiq muskuli; 15 – qovurg'a oraliq muskul-lari; 16 – ko'krakning kichik muskuli.

magan paytda qovurg'alarni ko'tarib, nafas olishga yordam beradi.

Ko'krakning kichik muskuli ko'krakning katta muskuli ostida yotadi. II—V qovurg'alardan boshlanib, kurakning tumshuqsimon o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskul qisqarib, yelka kamarini pastga tortsa, qo'l qimirlamay turganda qovurg'alarni ko'tarib, ko'krak qafasini kengaytiradi, nafas olishga yordamlashadi.

O'mrov osti muskuli o'mrov suyagidan boshlanib I qovurg'aga yopishadi.

*Funksiyasi.* O'mrov suyagini pastga tortadi.

Oldingi tishli muskul yuqori qovurg'alarning 8 yoki 9 tasidan alohida tishlar (bo'laklar) shaklida boshlanib, kurakning medial chetiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskul qisqarib, kurakning pastki burchagini oldinga buradi va qo'lni yuqoriga ko'taradi. Qo'l qimirlamay turganda qovurg'alarni ko'tarib nafas olishga yordam beradi.

### **Ko'krak qafasining xususiy muskullari**

Qovurg'alararo tashqi muskullarning tolalari yuqoridan pastga va orqadan oldinga yo'nalgan bo'lib, yuqoridagi qovurg'a pastki chetining tashqi yuzasidan boshlanib, pastdagi qovurg'aning yuqori chetiga yopishadi. Bu xildagi muskullar umurtqa pog'onasi bilan qovurg'aning tog'ay oralig'ida joylashgan bo'ladi.

*Funksiyasi.* Qovurg'alarni ko'taradi.

Qovurg'alararo ichki muskullar qovurg'a oralig'ining to'sh suyagi bilan qovurg'a burchagining o'rtasidagi masofani to'ldirib turadi. Muskul tolalari pastdan yuqoriga va oldindan orqaga yo'nalgan. Ichki qovurg'aaro muskul pastki qovurg'aning ustki chetidan boshlanib, ustki qovurg'aning pastki chetiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Qovurg'alarni pastga tortadi.

Ko'krak-qorin to'sig'i — diafragma yupqa muskuldan tuzilgan bo'lib, ko'krak qafasi tomonga gumbaz hosil qilib joylashgan. Diafragmaning o'rta (markaz) qismi paydan tuzilgan. Chetlari esa muskul tolalaridan iborat bo'lib, bel, qovurg'a va to'sh qismlari tafovut qilinadi. Qovurg'a bilan bel qismi oralig'ida, qovurg'a qismi bilan to'sh qismi oralig'ida uchburchak shaklidagi yoriqlar bo'lib, ulardan qon tomirlar va nervlar o'tadi. Ba'zan qorin bo'shlig'ida bosim haddan tashqari oshib ketsa, ichak yoki qorin charvisi ana shu teshiklar orqali ko'krak bo'shlig'i tomonga yo'nalib, diafragma churasi paydo bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, diafragmaning muskul qismida aorta, qizilo'ngach o'tadigan teshiklar va pay qismida pastki g'ovak vena teshigi mavjud.

*Funksiyasi.* Diafragma qisqarib, gumbazi yassilanadi va ko'krak qafasi kengayib, nafas olishga yordam beradi.



Ko'krak fassiyasi — ko'krak muskullarining uchta: yuza, xususiy va ko'krak qafasining ichki yuzasini qoplovchi ko'krak fassiyasi tafovut qilinadi; ulardan biri teri osti fassiyasi bo'lib, odatda, teri osti yog' qavatining ostida joylashib, ko'krak muskullarini ustki tomondan qoplab, qo'shni soha tomonga yo'naladi. Ko'krak xususiy fassiyasi ko'krak katta muskulining tepa qirrasiga kelganda ikki varaqqa ajralib, muskulni old va orqa tomondan o'rab, qin hosil qiladi. Xususiy fassiyaning chuqur varag'i ko'krakning kichik muskuli bilan o'mrov osti muskuli sohasiga yaqinlashib, qalinlashadi va ko'krak-o'mrov fassiyasi nomi bilan ataladi. Ko'krak fassiyasi ko'krak qafasining devorini ichki tomondan o'rab turadi.

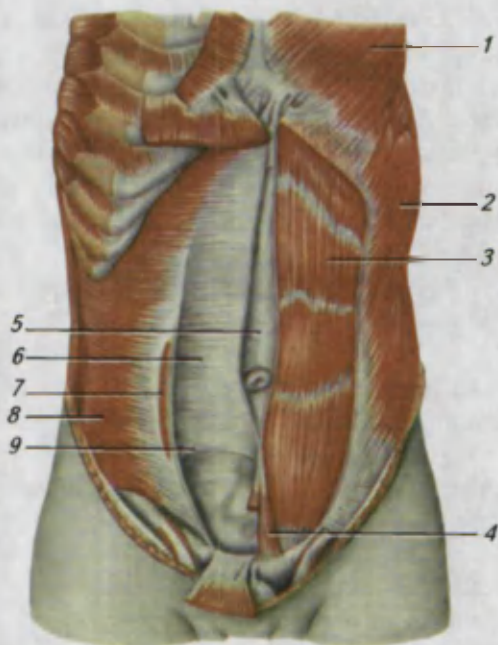
### Qorin muskullari

Qorin ko'krak qafasining pastki chegarasi (teshigi) bilan chanoqning ustki chegarasi o'rtasida joylashgan. Qorin bo'shlig'ini oldi, ikki yonboshi va qisman orqa tomonidan qorin muskullari qoplab turadi (75-rasm).

Qorinning tashqi qiyshiq muskuli ko'krak qafasining pastki sakkizta qovurg'asidan tishlar bilan boshlanib, muskulning pastki tutamlari yonbosh suyagi qirrasining tashqi labiga yopishadi. Qolgan o'rta qismi muskul tolalari yassi payga aylanib, qorinning to'g'ri muskuli ustidan o'tib, qarama-qarshi tomondagi shu nomli muskul payi (aponevroz) bilan o'rta chiziqda tutashib, oq chiziqni hosil etishda qatnashadi.

Qorin tashqi muskul payining pastki qismi yonbosh suyagining tepa do'ngi bilan qov suyagining do'mboqchasi o'rtasida taranglashib qalinlashadi va ichkariga qarab tar-novsimon ariqcha hosil qilib tutashadi. Shunday qilib, chov boylami hosil bo'ladi.

Qorinning ichki qiyshiq muskuli qorin-



75-rasm. Qorin muskullari.

1 — ko'krakning katta muskuli; 2 — qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 3 — qorinning to'g'ri muskuli; 4 — piramidasimon muskul; 5 — qorinning oq chizig'i; 6 — qorin to'g'ri muskulining qini; 7 — yarim aylana chiziq; 8 — qorinning ko'ndalang muskuli; 9 — yarim oysimon chiziq.

ning tashqi qiyshiq muskuli ostida joylashgan bo'lib, yonbosh suyagining qirrasidan, chov boylamining tashqi 2/3 qismidan va ko'krak-bel fassiyasidan boshlanib, yuqoriga ko'tariladi va XII, XI, X qovurg'alarga yopishadi. Muskel tolalarining pastki tutamlari qorin to'g'ri muskuli chetiga yaqinlashganda serbar pay (aponevroz)ga aylanadi va ikki varaqqa bo'linadi. Aponevrozning oldingi varag'i qorin to'g'ri muskulining old tomonidan, orqa varag'i esa muskulning orqa tomonidan o'tib, muskulning medial qirrasiga borganda qo'shib, yana bitta aponevrozga aylanadi va qorinning oq chizig'ini hosil qilishda qatnashadi.

Qorinning ko'ndalang muskuli muskul tolalari ko'ndalang yo'nalib, pastki oltita qovurg'aning ichkari yuzasidan, ko'krak-bel fassiyasining chuqur varag'idan, yonbosh suyagining qirrasidan boshlanib, qorin devorining old qismiga borganda muskul tolalari serbar payga aylanadi va qorin to'g'ri muskulining orqa tomonidan o'tib, qaramaqarshi joylashgan shu nomli aponevroz bilan tutashadi hamda qorinning oq chizig'ini hosil qilishda qatnashadi.

Qorin ko'ndalang muskulini ichkari tomondan qorinning ko'ndalang fassiyasi qoplab turadi.

Qorinning to'g'ri muskuli qorin devorining oldingi qismida joylashgan. Pastki V, VI va VII qovurg'alarning tog'ay qismi ichki yuzasidan va to'sh suyagining xanjarsimon o'sig'idan boshlanib, qov suyagiga kelib yopishadi. Muskel tolalarining uch-to'rt yerida pay belbog'lari uchraydi. Bu belbog'lar muskul tolalarining mustahkam bo'lishini ta'minlaydi.

Piramidasimon muskul qov birlashmasidan boshlanib, qorinning oq chizig'iga yopishadi.

Belning kvadratsimon muskuli qorin bo'shlig'ining orqa sohasida joylashgan bo'lib, yonbosh suyagining qirrasidan boshlanadi va bel umurtqalarining ko'ndalang o'siqlariga tepadan XII qovurg'aga yopishadi.

Qorin devorining fassiyalari. Odam organizmining boshqa sohalari singari yuza, xususiy va chuqur joylashgan fassiyalari tafovut qilinadi. Yuza yoki teri osti fassiyasi teri osti yog' qavatida joylashgan. Qorin devorining xususiy fassiyasi uch varaqdan iborat bo'lib, qorinning tashqi qiyshiq muskuli, qorinning ichki qiyshiq muskuli va qorinning ko'ndalang muskulini tashqi tomondan o'rab turadi. Qorin devorini ichki tomondan o'rab turgan fassiya joylashgan sohasiga qarab turlicha nom bilan ataladi. Jumladan, diafragma o'rab turgan qorin fassiyasi *diafragma fassiyasi*, qorin ko'ndalang muskulini o'ragan qismi qorinning *ko'ndalang fassiyasi*, yonbosh muskulini o'ragan qismi *yonbosh fassiyasi* deb ataladi.

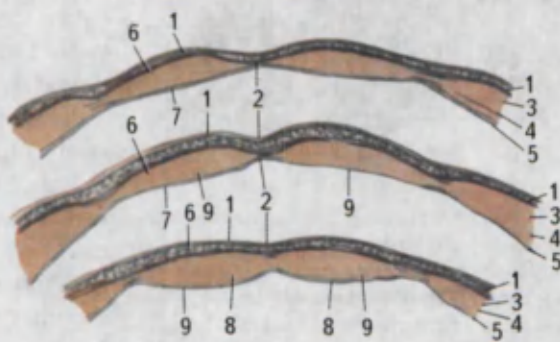
Qorin muskullarining funksiyasi: qorin muskullari qisqarganda qorin bo'lagi torayib, bosimi oshadi, bu hol ayollarda tug'ish aktini, defekatsiya (hojat) va qusish jarayonlarini osonlashtiradi, ya'ni kuchanish yuzaga

keladi. Bundan tashqari, qorin muskullari qisqarib tanani oldinga bukish, bir tomonlama qisqarib, tanani burish vazifalarini bajaradi. Nihoyat, qovurg'alarni pastga tortib, ko'krak qafasini toraytiradi, nafas chiqarishga yordamlashadi.

### Qorin to'g'ri muskulining qini

Qorin to'g'ri muskulini fibroz xalta o'rab turadi. To'g'ri muskul qini (76-rasm) kindikdan yuqorida va pastda turlicha tuzilgan. Jumladan, kindikdan yuqorida to'g'ri muskul qinining oldingi devori – qorin tashqi qiyshiq muskuli aponevrozi to'g'ri muskul old tomonidan o'tadi. Qorin-

ning ichki qiyshiq muskuli aponevrozi esa qorin to'g'ri muskulining chetiga kelganda ikki varaqqa bo'linib, bittasi to'g'ri muskulning old tomonidan, ikkinchisi esa orqa tomonidan o'tib, muskulning medial chekkasida o'zaro tutashib, so'ngra qorin oq chizig'ini hosil qilishda qatnashadi. Qorin ko'ndalang muskulining aponevrozi to'g'ri muskulning orqa tomonidan (ichki qiyshiq muskul aponevrozidan keyin) o'tadi.



76-rasm. Qorin to'g'ri muskulining qini.

1 – teri qavati; 2 – qorinning oq chizig'i; 3 – qorinning tashqi qiyshiq muskuli; 4 – qorinning ichki qiyshiq muskuli; 5 – qorinning ko'ndalang muskuli; 6 – qorin to'g'ri muskulining qini; 7 – qorin to'g'ri muskuli qinining orqa devori; 8 – qorin pardasi fassiyasi; 9 – qorin tepasidagi pastki arteriya.

Kindikdan 4–5 sm pastroqda uchchala serbar muskul aponevrozi to'g'ri muskulning oldingi tomonidan o'tadi. Qorin to'g'ri muskuli qinining orqa devori esa faqat qorin fassiyasi hisobiga tuziladi.

**Qorinning oq chizig'i.** Qorin serbar muskullarining aponevrozlari qorin to'g'ri muskullari qinini hosil qilib, uning medial chekkasiga kelganda ikkala tomondagi aponevrozlar o'zaro birlashib, oq chiziqqa aylanadi. Qorin oq chizig'i to'sh suyagining xanjarsimon o'sig'idan qov suyagi birlashmasigacha tortilgan. Oq chiziqning o'rtasida kindik halqasi bor. Qorin oq chizig'ida qon tomir va nerv tolalari kam bo'ladi.

Kindik, odatda, bola tug'ilgandan keyin kindik tizimchasi kesilishidan hosil bo'lgan chandiqdir. Kindik tizimchasi pardaga o'ralgan qon tomirlaridan tuzilgan bo'lib, bola tug'ilguncha ana shu qon tomirlardan oziqlanib o'sadi.

Chov kanali (77-rasm) chov sohasida, qorin serbar muskullarining pastki qismlari orasida hosil bo'lib, undan ayollarda bachadonning yumaloq boylami, erkaklarda esa urug' tizimchasi o'tadi. Chov kanalining ikkita (ichki va tashqi) teshigi va to'rtta devori bor. Chov kanalining ichki chuqur teshigi qorin devorining lateral tomonida joylashgan bo'lib, qorin bo'shlig'ida qorin ichki fassiyasining qalin tortib chiqurlashgan qismi bilan qoplangan.



77-rasm. Chov kanali.

1 – qorinning oq chizig'i; 2 – qorinning tashqi qiyshiq muskuli aponevrozi; 3 – chov boylamining medial qismi; 4 – qaytuvchi boylam; 5 – chov boylamining lateral qismi; 6 – urug' tizimchasi; 7 – ushlab turuvchi muskul; 8 – katta yashirin vena; 9, 10 – ovalsimon bo'shliq qirras; 11 – son venasi. 12 – ichki teshik.

Chov kanali pastki devorini chov boylami, oldingi devorini qorin tashqi qiyshiq muskuli aponevrozining chov sohasi, yuqoridan qorinning ichki qiyshiq muskuli bilan ko'ndalang muskullarning pastki tutamlari, orqa devorini esa qorin ichki fassiyasi chegaralab turadi.

Chov kanali qorin devorining eng bo'sh qismlaridan bo'lib, qorin bo'shlig'i bosimi oshganda kanal orqali churra (grija) tushishi mumkin.

### Bo'yin muskullari

Bo'yinning oldingi tomoni bo'yin, orqa tomoni esa ensa sohasi deb ataladi. Bo'yin muskullari yuza muskullar, til osti suyagiga birikuvchi (o'rtta guruh) muskullar va bo'yinning chuqur muskullaridan iborat (78-rasm).

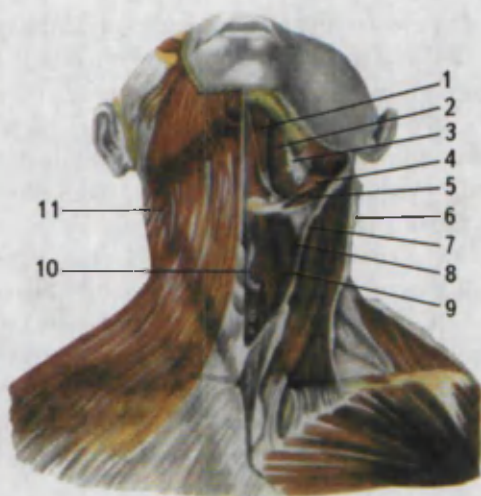
### Yuza muskullar

Bo'yinning teri osti muskuli bevosita teri ostida joylashgan bo'lib, yupqa plastinkadan iborat. Bu muskul ko'krak fassiyasidan boshlanib, pastki jag' sohasida yuz fassiyasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bo'yin terisini tortib, venada qon oqishini yaxshilaydi, og'iz burchagini pastga tortadi.

To'sh - o'mrov - so'rg'ichsimon muskul to'sh va o'mrov suyaklaridan ikkita, boshcha holda boshlanib, chakka suyagining so'rg'ichsimon o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Har ikkala muskul bir vaqtda qisqarganda boshni tikka ushlab turadi yoki orqa tomonga bukadi. Bir tomondagi muskul qisqarsa, boshni o'sha tomonga bukib, yuzni qarama-qarshi tomonga qaratadi. Agar ikki tomondagi muskul qisqarganda bosh qimirlamay tursa, ko'krak qafasini yuqoriga ko'tarib, nafas olishga yordam beradi.



78-rasm. Bo'yin muskullari.

1, 5 - ikki qorinli muskul; 2 - jag'-til osti muskuli; 3 - jag' osti bezi; 4 - bigizsimon o'siq-til osti muskuli; 6, 7 - bo'yin yuza fassiyasi; 8 - tish til osti muskuli; 9 - kurak-til osti muskuli; 10 - qalqonsimon tog'ay; 11 - bo'yinning teri osti muskuli.

### Til osti suyagiga birikuvchi muskullar

Til osti suyagiga birikuvchi yoki o'rta muskullar ikki xil joylashgan. Bir guruh muskullar til osti suyagidan yuqori sohada, ikkinchi guruh esa til osti suyagidan pastda o'rnashgan.

Til osti suyagidan yuqorida quyidagi muskullar bo'ladi:

Jag'-til osti muskuli keng plastinka tarzida, muskul tolalari esa yuqoridan pastga qarab parallel joylashgan. Ikki tomondagi muskul bo'yinning o'rta chizig'ida uchrashib, og'iz bo'shlig'i tubini hosil qiladi. Bu muskul pastki jag'ning ichkari yuzasidan boshlanib, til osti suyagiga yopishadi.

Ikki qorinli muskulning oldingi qorinchasi pastki jag' suyagining ichki yuzasidan, orqa qorinchasi chakka suyagining so'rg'ichsimon o'sig'iga o'ymasidan boshlanib, o'zaro pay orqali birlashadi. Ikki qorinli muskul shu pay vositasida til osti suyagiga yopishadi.

Bigizsimon o'siq — til osti muskuli chakka suyagining bigizsimon o'sig'idan boshlanib, til osti suyagi tanasiga yopishadi.

Iyak — til osti muskuli pastki jag'ning qiltanoq do'mboqchasidan boshlanib, til osti suyagining tanasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yuqorida keltirilgan to'rttala muskul pastki jag' qimirlamay turganda qisqarsa, til osti suyagini va kekirdakni yuqoriga ko'taradi, aks holda pastki jag' suyagini pastga tortadi. Ovqat yutishga, chaynashga xizmat qiladi. Bu harakatda bigizsimon o'siq — til osti muskuli qatnashmaydi.

Til osti suyagidan pastda quyidagi muskullar joylashgan:

To'sh-til osti muskuli to'sh suyagi dastasining orqa tomonidan boshlanib, til osti suyagining pastki yuzasiga yopishadi.

To'sh-qalqonsimon muskul to'sh-til osti muskuli orqasida joylashgan bo'lib, to'sh suyagi dastasining orqa yuzasidan I qovurg'a tog'ayidan boshlanadi, yuqoriga ko'tarilib, qalqonsimon tog'ayga yopishadi.

Qalqonsimon – til osti muskuli qalqonsimon tog'ayning qiyshiq chizig'idan boshlanib, til osti suyagining tanasiga yopishadi.

Kurak – til osti muskulining taxminan o'rta qismida pay belbog' bo'lganidan yuqori va pastki qorinchalari tafovut etiladi. Muskul kurak o'ymasidan boshlanib, til osti suyagining tanasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Til osti suyagidan pastda joylashgan muskullar qisqarib, til osti suyagi va hiqildoqni pastga tortadi.

### Bo'yinning chuqur muskullari

Oldingi narvonsimon muskul III—VI bo'yin umurtqalari ko'ndalang o'siqlaridan boshlanib, I qovurg'aning tepa yuzasiga yopishadi (79-rasm).

O'rtadagi narvonsimon muskul barcha bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'siqlaridan boshlanib, I qovurg'aning tepa yuzasiga yopishadi.



79-rasm. Bo'yinning chuqur muskullari.

1 – til osti bezi; 2 – engak-til osti muskuli; 3 – jag' osti bezi; 4 – quloq oldi bezi; 5 – jag'-til osti muskuli; 6 – kurak-til osti muskuli; 7 – to'sh-til osti muskuli; 8 – to'sh-qalqonsimon muskul; 9 – oldingi narvon muskul; 10 – o'rtadagi narvon muskul; 11 – orqadagi narvon muskuli; 12 – ikki qorinli muskul.

Orqadagi narvonsimon muskul V—VI bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'siqlaridan boshlanib, II qovurg'aning tashqi yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Narvonsimon muskullar ikki tomondan qisqarsa, bo'yin umurtqalari oldinga bukiladi, bir tomondan qisqarganda bo'yinni yon tomonga buradi. Bo'yin qimirlamay turganda I—II qovurg'ani ko'tarib, nafas olishga yordam beradi.

Bo'yinning uzun muskuli. II — VI bo'yin umurtqalarining tanasini egallab yotadi. Old tomondan halqum va qizilo'ngach bilan yopilib turadi.

*Funksiyasi.* Muskullar ikki tomondan baravar qisqarsa, bo'yinni oldinga, bir tomondan qisqarsa yon tomonga bukadi.

Boshning uzun muskuli III—VI bo'yin umurtqalaridan boshlanib, ensa suyagiga yopishadi.

Boshning oldingi va yon tomonidagi to'g'ri muskullari. Bu muskullar yuqorida keltirilgan muskullarning ostida ensa suyagi bilan I bo'yin umurtqasi oralig'ida joylashgan.

*Funksiyasi.* Boshning uzun muskuliga o'xshash. Ikkala tomon baravar qisqarsa, boshni oldinga bukadi.

### Bo'yin topografiyasi

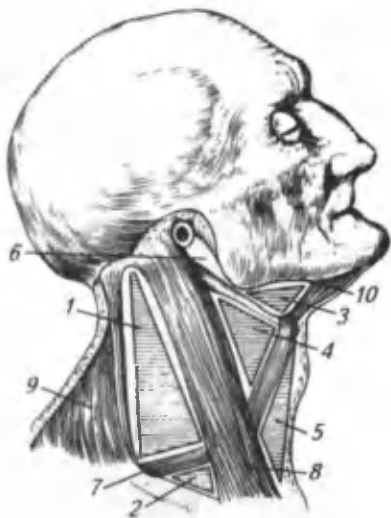
Bo'yin yuqoridan pastki jag' suyagining pastki cheti, so'rg'ichsimon o'siq, ensa suyagining do'mbog'i va g'adir-buduri bilan chegaralanadi. Pastdan esa to'sh suyagi dastasining qirrasasi, o'mrov suyagi va kurak suyagining yelka o'sig'idan VII bo'yin umurtqasining orqa o'tkir o'sig'iga tortilgan chiziq bilan chegaralanib turadi. Bo'yin so'rg'ichsimon o'siqdan pastga (kurak suyagining yelka o'sig'iga) o'tkazilgan chiziq vositasida oldingi va orqa sohalarga ajratiladi. Bo'yinning orqa sohasi orqa muskullari bilan birga o'rganiladi. Bo'yinning oldingi sohasida nafas va ovqat hazm qilish sistemalarining bir qismi va qon tomirlari joylashganligidan alohida e'tiborga sazovordir (80-rasm).

Bo'yin oldingi, o'rta, yonbosh va to'sh-o'mrov – so'rg'ichsimon muskul sohalariga ajratiladi.

Bo'yinning oldingi (o'rta) sohasida joylashgan uchburchak yuqoridan pastki jag' suyagining pastki cheti, ikki yonboshdan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul, o'rtadan bo'yinning o'rta chizig'i bilan chegaralanadi. Bu uchburchak o'z navbatida mayda uchburchaklardan iborat.

1. *Uyqu uchburchagi* orqadan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul bilan, yuqoridan ikki qorinli muskulning orqa qorinchasi bilan, old tomondan kurak-til osti muskuli bilan chegaralanadi. Bu uchburchakdan umumiy uyqu arteriyasi, bo'yinturuq venasi va adashgan nerv o'tadi.

2. *To'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul* sohasi shu nomli muskul qoplagan soha bo'lib, bu joyda bo'yin nerv chigali va qon tomirlar joylashgan.



80-rasm. Bo'yin topografiyasi.

1 – kurak trapetsiya uchburchagi; 2 – kurak-o'mrov uchburchagi; 3 – pastki jag' osti uchburchagi; 4 – uyqu uchburchagi; 5 – kurak-kekirdak uchburchagi; 6 – jag' orqasi uchburchagi; 7 – kurak til osti muskuli; 8 – to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul; 9 – trapetsiyasimon muskul; 10 – ikki qorinli muskul;

3. *Pastki jag' osti uchburchagi*. Bu chuqurcha pastki jag' shoxi bilan burchagining orqa tomonida, quloq suprasining pastida bo'lib, unda quloq oldi bezining bir qismi, nerv va qon tomirlari joylashgan.

4. *Pastki jag' osti uchburchagi* tepadan pastki jag' qirrasini va ikki qorinli muskul qorinlari bilan chegaralanadi. Uchburchakda jag' osti bezi joylashgan.

5. *Kurak-hiqildoq uchburchagi*. Medial tomondan o'rta chiziq bilan, orqa va tepadan kurak-til osti muskulining tepsa qorinchasi bilan, orqa va pastdan to'sh-o'mrov - so'rg'ichsimon muskul bilan chegaralanadi. Bu uchburchakda hiqildoq, kekirdak qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan.

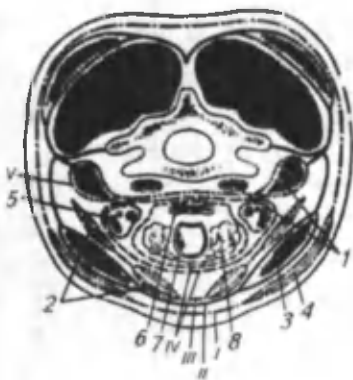
6. *Bo'yinning yonbosh uchburchagi* oldindan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul bilan, orqadan trapetsiyasimon muskul bilan chegaralanadi. Bu uchburchak kurak-o'mrov va ko'krak trapetsiyasimon uchburchaklarga ajraladi. Kurak-o'mrov uchburchagi pastdan o'mrov suyagi, tepadan kurak - til osti muskulining pastki qorinchasi, oldindan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul bilan chegaralanadi. Kurak-trapetsiyasimon uchburchagi pastdan kurak til osti muskuli, oldindan to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul, orqadan trapetsiyasimon muskul bilan chegaralanadi. Bundan tashqari, bo'yinning yonbosh uchburchagida narvonsimon muskullarning o'rtasida joylashgan oldingi, o'rta oraliqlar bo'lib, bulardan qon tomirlari va yelka chigalining nervlari o'tadi.

### Bo'yin fassiyalari

Bo'yin sohasida a'zolar, qon tomir va nervlar, muskullar 5 ta fassiya bilan o'ralgan (81-rasm).

1. *Bo'yinning yuzaki fassiyasi* teri ostida yupqa varaq holida joylashgan. Teri osti muskulini o'rab, yuqoridan yuz fassiyasiga, pastdan kurak fassiyasiga o'tib ketadi.

2. *Bo'yin xususiy fassiyasining yuza varag'i*. Bu parda pastki jag' bilan to'sh suyagi dastasi va o'mrov suyaklari oraliq'ida tortilib joylashib, bo'yinni hamma tomonidan o'rab turadi.



81-rasm. Bo'yin fassiyalari.

*I* - bo'yinning yuza fassiyasi; *II* - bo'yinning xususiy fassiyasi; *III* - kurak-o'mrov fassiyasi; *IV* - bo'yinning ichki fassiyasi; *V* - umurtqa pog'onasi oldi fassiyasi; *1* - bo'yinning chuqur muskullari; *2* - til osti muskullari; *3* - to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul; *4* - teri osti muskuli; *5* - qon tomir-nerv boylami; *6* - qizilo'ngach; *7* - kekirdak; *8* - qalqonsimon bez.



Fassiya orqa tomonda umurtqalarning qirrali o'siqlariga yopishib yo'nalsa, ikkala yonboshida umurtqalarning ko'ndalang o'siqlariga to'siq orqali yopishadi, natijada bo'yin oldingi va orqa sohalarga ajraladi. Fassiya bo'yinning old tomonida qarama-qarshi fassiya bilan tutashib, bo'yinning o'rta chizig'ida oq chiziqni hosil qilishda qatnashadi. Fassiya o'z yo'nalishida kekirdakni qoplab jag' osti bezini, to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulni qin hosil qilib o'rab turadi.

3. *Bo'yin xususiy fassiyasining chuqur varag'i* til osti suyagi bilan to'sh va o'mrov suyaklari oralig'ida joylashgan. Bu fassiya til osti suyagidan pastda joylashgan muskullar uchun qin hosil qiladi. Til ostida joylashgan muskullar va fassiya qisqarib, venada qon oqishini osonlashtiradi.

4. *Bo'yin ichki fassiyasi* — ikki (pariyetal va visseral) varaqdan iborat bo'lib, pariyetal varag'i halqum, hiqildoq, qalqonsimon bez, kekirdak, qizilo'ngach va qon tomirlari ustidan o'rab o'tsa, visseral varag'i har bir a'zoni alohida o'rab (qin hosil qilib) joylashadi. Natijada pariyetal va visseral varaqlari kekirdak oldida bo'shliq hosil qiladi. Bu bo'shliq ko'ks oralig'i bilan qo'shilgan. Chunki bo'yin ichki fassiyasi pastda ko'ks oralig'iga davom etib, ko'krak fassiyasiga qo'shilib ketadi.

## BOSH MUSKULLARI

Bosh muskullari mimika va chaynov muskullaridan tuzilgan.

### Mimika muskullari

Mimika muskullari boshqa muskullardan o'zining suyakdan boshlanib, teriga yopishishi bilan farqlanadi. Binobarin, mimika muskullari qisqarib, yuzda har xil o'zgarishlar (holatlar) ni vujudga keltiradi. Bundan tashqari, mimika muskullari so'zlash, chaynov jarayonida siqilish (sfinkterlar) yoki kengayish (dilatatorlar)ni ta'minlaydi.

Ensa-peshona muskuli serbar va yupqa bo'lib, uning muskul qismi peshona va ensada joylashgan bo'lsa, fibroz plastinka (aponevroz) bo'lagi ikki muskul o'rtasida joylashib, kallaning tepa qismini qoplaydi. Ensa-peshona muskulining peshona muskul qismi qosh terisidan boshlanib, fibroz plastinkaga qo'shiladi. Qisqarganda qosh ko'tarilib, peshonada ajin paydo bo'ladi. Ensa muskul bo'lagi esa ensa suyagining g'adir-buduridan boshlanib, aponevrozga o'tib ketadi. Qisqarganda aponevrozni orqaga tortadi. Aponevroz tepada bosh terisiga mustahkam birlashgan bo'lsa, kalla suyagiga yumshoq to'qima orqali tutashadi. Shuning uchun kalla aponevrozi osongina harakatlanuvchi bo'ladi. Kalla aponevrozi ikki yonbosh tomondan quloq atrofida joylashgan (oldingi, tepa, orqa) quloq muskullari bilan taranglashgan.

Takabburlik muskuli peshona suyagining burun qismidan boshlanib, ikki qosh o'rtasidagi teriga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskul qisqarganda ikki qosh o'rtasida ko'ndalang ajin paydo bo'lib, takabburlik (viqorlik) holati vujudga keladi.

Ko'zning aylana muskuli uch qismdan: ko'z kosasi atrofi-da joylashgan qismi, qovoqlarda joylashgan qismi va ko'z yoshi qismidan tuzilgan.

*Funksiyasi.* Muskulning birinchi va ikkinchi qismi qisqarganda ko'z yumiladi. Muskulning uchinchi qismi ko'z yoshi xaltasidan boshlanganligi uchun qisqarganda ko'z yoshining oqishiga yordam beradi.

Qoshni chimiruvchi muskul ikki qosh o'rtasida joylashgan bo'lib, qisqarganda qoshlar o'zaro yaqinlashib, uzunasiga ajin paydo bo'ladi.

Yuqori labni ko'taruvchi muskul ko'z kosasining pastki qirg'og'idan boshlanib, burun qanotlariga, lab va lunj terisiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yuqori labni ko'taradi, burun katagini kengaytiradi.

Yonoqning katta va kichik muskuli yonoq suyagidan boshlanib, og'iz burchagi terisiga va lunjga yopishadi.

*Funksiyasi.* Og'iz burchagini yuqoriga va yon tomonga tortadi. Natijada yuzda tabassum paydo bo'ladi.

Kulgi muskuli quloq oldi bezi fassiyasidan boshlanib, og'iz burchagiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Kulganda ikki yuzda chuqurcha hosil bo'ladi.

Og'iz burchagini pastga tortuvchi muskul pastki jag' qirg'og'idan boshlanib, pastki lab terisiga yopishadi.

Pastki labni pastga tortuvchi muskul pastki jag'ning qirg'og'idan boshlanib, pastki lab terisiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Pastki labni pastga va chetga tortadi.

Og'iz burchagini ko'taruvchi muskul yuqori jag' suyagining oldingi yuzasidan boshlanib, og'iz burchagiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Og'iz burchagini yuqoriga tortadi.

Engak muskuli pastki jag' suyagining oldingi kesuvchi tishlari tish tepachalaridan boshlanib, iyak terisiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Iyak terisini ko'tarib, pastki labni yuqori labga yaqinlashtiradi.

Lunj muskuli pastki va yuqori jag' suyaklarining oziq tishlari sohasidagi tish tepachalaridan boshlanib, yuqori va pastki lablar sohasida og'iz aylana muskuliga qo'shilib ketadi. Bu muskul og'iz bo'shlig'ining yonbosh devorini tashkil etadi.

*Funksiyasi.* Og'iz burchagini orqaga tortadi, lunj va lablarni tishlarga va milkka yaqinlashtiradi, havoni tashqariga chiqaradi. Karnay va surnay chalishda yordam beradi.

Og'izning aylana muskuli og'iz teshigining atrofida, lablarning terisi ostida joylashgan.

*Funksiyasi.* Og'izni yumadi.

Burun muskuli burun qanotlaridan yuqorida joylashgan. Qisqarganida burun teshigi torayadi.

### Chaynov muskullari

Chaynov muskullari to'rt juft bo'lib, hammasi pastki jag' suyagiga yopishadi va chaynashda qatnashadi (82-rasm).

1. Chaynov muskuli yonoq suyagining pastki qirg'og'idan, yonoq ravog'idan boshlanib, pastki jag' suyagining shu nomli g'adir-buduriga yopishadi.

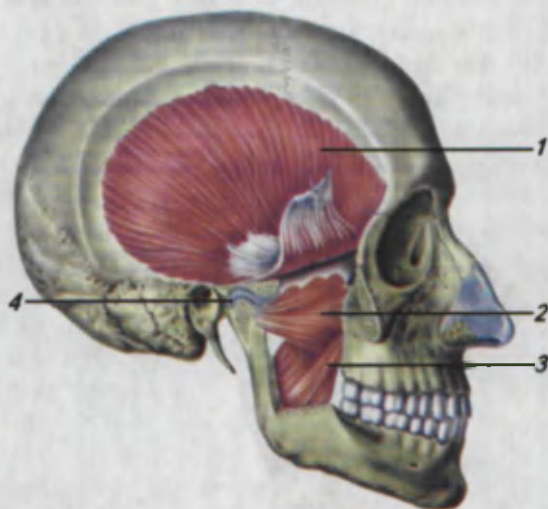
2. Chakka muskuli chakka suyagi pal-lasidan boshlanib, pastki jag' suyagining tojsimon o'sig'iga birikadi.

3. Lateral qanotsimon muskul ponasimon suyak katta qanotining pastki yuzasidan va qanotsimon o'siqdan boshlanib, pastki jag' suyagining bo'g'im o'sig'i bo'yniga yopishadi.

4. Medial qanotsimon muskul qanotsimon o'siqning shu nomli chuqurchasidan boshlanib, pastki jag' burchagining ichki yuzasiga yopishadi.

Chaynov muskullarining funksiyasi: to'rttala chaynov muskuli pastki jag'ni yuqori jag'ga tortib, tishlashni ta'minlaydi. Medial va lateral muskullar bir tomonlama qisqarsa, pastki jag' qarama-qarshi tomonga, ikki tomondan baravar qisqarsa, pastki jag'ni oldinga siljitadi.

Chakka muskulining orqa tolalari qisqarsa, pastki jangni o'z joyiga qaytaradi.



82-rasm. Chaynov muskullari.

1 – chakka muskuli; 2 – lateral qanotsimon muskul; 3 – medial qanotsimon muskul; 4 – bo'g'im diski (chambar).

### Bosh fassiyasi

Bosh fassiyasi juda zaif takomillashgan bo'lib, boshning fibroz qalin pardasini ustidan qoplab turadi. Bu fassiya ikki chakka sohasida qalinlashib, chakka muskulini o'raydi. Quloq oldi so'lak bezi bilan chaynov muskulini bitta fassiya o'raydi.

## Qo'l muskullari

Qo'l muskullari yelka kamari muskullari va qo'l erkin qismining muskullariga bo'linadi.

### Yelka kamari muskullari

Yelka kamari muskullari yelka bo'g'imi atrofida joylashgan bo'lib, ko'krak va orqa muskullari ishtirokida yelka bo'g'imini harakatga keltiradi.

Deltasimon muskul uchburchak shaklida bo'lib, o'mrov suyagining tashqi (lateral) yarmidan, kurak suyagining baland qirrasidan boshlanib, yelka suyagi boshining ustini qoplab o'tib, suyakning deltasimon g'adir-buduriga yopishadi (83-rasm).

*Funksiyasi.* Muskulning oldingi tutamlari qisqarsa, qo'l ni old tomonga va yuqoriga tortadi, orqa tutamlari qisqarsa, qo'l orqaga va yuqoriga tortiladi. Muskulning o'rta tutamlari yoki hamma tutamlar bir vaqtda qisqarsa, tanadan qo'l uzoqlashib, yelka barobar ko'tariladi. Qo'lning bundan ham balandga ko'tarilishi kurak suyagining burilishi hisobiga bo'ladi.

Kurak qirra usti muskuli kurak qirra ustidagi chuqurchadan boshlanib, yelka suyagining katta do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Qo'l ni tanadan uzoqlashtiradi.

Kurak qirra osti muskuli kurak qirrasidan uchburchagidan boshlanib, yelka suyagining katta do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yelkani tashqi tomonga aylantiradi.

Kichik yumaloq muskul ko'krak suyagining lateral qirrasidan boshlanib, yelka suyagining katta do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yelkani tashqi tomonga aylantiradi.

Katta yumaloq muskul kurakning pastki burchagidan boshlanib, yelka suyagining kichik do'mbog'iga g'adir-buduriga yopishadi.

*Funksiyasi.* Qo'l ni pastga tortib, tanaga yaqinlashtiradi.



83-rasm. Yelka kamari va yelka muskullari.

1 - kurakni ko'taruvchi muskulning bir qismi; 2 - kurak qirra ustki muskuli; 3 - kurak qirrasidan; 4 - yelka suyagining katta do'mbog'i; 5 - deltasimon muskul; 6, 7 - yelkaning uch boshli muskuli; 8 - katta yumaloq muskul; 9 - uchburchak shaklidagi teshik; 10 - to'rtburchak shaklidagi teshik; 11 - kichik yumaloq muskul.

Kurak osti muskuli kurakning qovurg'alarga qaragan yuzasidan boshlanib, yelka suyagining kichik do'mbog'i yelka do'mbog'i va bo'g'imi xaltachasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yelkani ichkariga buradi va bo'g'im xaltachasini tortadi.

### Yelka muskullari

Yelka muskullari uzun muskullardan bo'lib, joylashish o'rniga qarab oldingi va orqa guruhlarga ajratiladi (84-rasm).

#### Yelkaning old tomonidagi muskullar

Yelkaning ikki boshli muskuli. Uzun boshi kurak suyagi bo'g'im yuzasi tepasidagi g'adir-budurdan, kalta boshi kurakning tumshuqsimon o'sig'idan boshlanib, bilak suyagining g'adir-buduriga va bilak fassiyasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni bukadi va tashqariga buradi.

Yelka muskuli yelka suyagining oldingi yuzasidan boshlanib, tirsak suyagi g'adir-buduriga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni tirsak bo'g'imida bukadi.

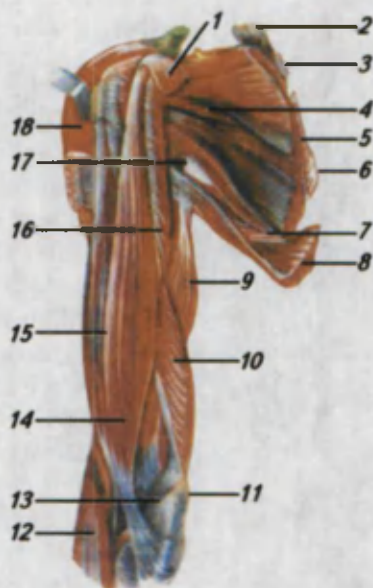
Tumshuqsimon yelka muskuli kurak suyagining tumshuqsimon o'sig'idan boshlanib, yelka suyagining medial yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yelkani ko'taradi.

#### Yelkaning orqa tomonidagi muskullar

Yelkaning uch boshli muskuli. Uzun boshi kurak suyagi bo'g'im yuzasi ostidagi g'adir-budurdan, lateral boshi yelka suyagining orqa yuzasi lateral qismidan, medial boshi yelka suyagining orqa yuzasi medial qismidan boshlanib, tirsak suyagining tirsak o'sig'i va tirsak bo'g'iminin xaltachasiga birlashadi.

*Funksiyasi.* Bukilgan bilakni yozadi.



84-rasm. Yelka kamari va yelka muskullari.

1 – kurakning kichik muskuli; 2, 3 – kurakni ko'taruvchi muskulning bir qismi; 4 – kurak osti muskuli; 5 – oldingi tishli muskul; 7 – katta dumaloq muskul; 8 – orqa keng muskulning bir qismi; 9, 10 – yelkaning uch boshli muskuli; 11 – medial g'adir-budur tepacha; 12 – yelkabilak muskuli; 13 – yumaloq pronator; 14 – yelka muskuli; 15 – yelkaning ikki boshli muskuli; 16 – tumshuqsimon o'siq-yelka muskuli; 17 – uchburchak teshik; 18 – deltasimon muskul.

tirsak o'sig'i va tirsak bo'g'imi-

Tirsak muskuli yelka suyagining pastki qismidagi lateral g'adir-budur tepachasidan boshlanib, tirsak suyagining orqa yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni yozadi, tirsak bo'g'imi kapsulasini tortib, uni suyaklar oralig'ida siqilib qolishdan saqlaydi.

### Bilak muskullari

Bilak muskullari joylashishiga qarab uch (oldingi, orqa va lateral) guruhga ajratiladi (85-rasm).



85-rasm. Bilak muskullari (yuza qavat).

1 – bilak fassiyasi; 2 – kaftni tirsak tomonga bukuvchi muskul; 3 – kaftning uzun muskuli; 4 – kaftni bilak tomonga bukuvchi muskul; 5 – yelka-bilak muskuli; 6 – yumaloq pronator; 7 – yelkaning ikki boshli muskuli.

### Bilakning oldingi guruh muskullari

Bilakning oldingi guruh muskullari yuza va chuqur qavat bo'lib joylashgan.

#### Yuza qavat muskullari

Yumaloq pronator muskul yelka suyagidagi medial g'adir-budur tepachadan va bilak suyagi g'adir-buduridan boshlanib, bilak suyagining lateral ikkinchi kaft suyagi asosiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni ichkariga buradi va bukadi.

Kaftni bilak tomonga bukuvchi muskul yelka suyagining medial g'adir-budur tepachasidan va medial tomondagi muskullararo fassiyadan boshlanib, ikkinchi kaft suyagining asosiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Kaftni oldinga va bilak suyagi tomonga bukadi.

Kaftning uzun muskuli yelka suyagining medial g'adir-budur do'mboqchasidan va bilak fassiyasidan boshlanib, kaft pay plastinkasi (aponevroz)ga yopishadi. Ba'zan bu muskul bo'lmasligi ham mumkin.

*Funksiyasi.* Kaft aponevrozini taranglashtirib, kaftni bukadi.

Kaftni tirsak tomonga bukuvchi muskul — yelka suyagining medial g'adir-budur tepachasidan va tirsak o'sig'idan boshlanib, kaftning no'xatsimon va ilmoqli suyaklariga yopishadi.

*Funksiyasi.* Kaftni oldinga va tirsak suyagi tomonga bukadi.

Panjani bukuvchi yuza muskul yelka suyagining medial g'adir-budur do'mboqchasidan, tirsak suyagining tojsimon o'sig'idan va bilak suyagining yuqori qismi oldingi yuzasidan boshlanib, kaftda mus-

kul payi to'rtta alohida paylarga ajralib, II—V barmoqlarga yaqinlashadi. Har qaysi pay o'z navbatida ayrisimon ikkita payga bo'linib, barmoq suyaklaridan ikkinchisining ikki yoniga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskul qisqarib, II—V barmoqlarni bukadi.

### Chuqur qavat muskullari

Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul. Bilak suyagi-ning oldingi yuzasidan yelka suyagining medial g'adir-budur do'mboq-chasidan boshlanib, bosh barmoqning ikkinchi barmoq suyagi asosiga yopishadi (86-rasm).

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni bukadi.

**P a n j a n i** bukuvchi chuqur muskul. Shu nomli yuza muskul ostida joylashib, tirsak suyagi-ning oldingi medial sathi hamda suyaklararo pay pardadan boshlanib, bilakning o'rtalariga kelganda to'rtta alohida payga bo'linadi. Bu paylar barmoqlarga borganda panjaning bukuvchi yuza muskul payi orasidan o'tib, II—IV barmoqlarning tirnoq falangi suyaklariga yopi-shadi.

86-rasm. Bilak muskullari (chuqur qavat).

1 – panjani bukuvchi chuqur muskul; 2 – kaftni tirsak tomonga bukuvchi muskul; 3 – jimjiloqni ro'baro' qiluvchi muskul; 4 – bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskul; 5 – bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul; 6 – bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi kalta muskul; 7 – kvadratsimon (ichki tomonga buruvchi) pronator; 8 – bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul; 9 – kaftni bilak tomonga yozuvchi uzun muskul; 10 – supenatsiya (tashqi tomonga buruvchi) muskuli; 11 – yelka-bilak muskuli.



*Funksiyasi.* Barmoqlarni va kaftni bukadi.

Bilakni ichkariga buruvchi kvadrat muskul bilak suyaklari pastki qismining old tomonida joylashgan.

*Funksiyasi.* Bilakni ichkariga buradi.

### Bilakning lateral guruh muskullari

Yelka-bilak muskuli yelka suyagining oldingi va lateral yuzasidan muskullararo lateral pardadan boshlanib bilak suyagining orqarog'iga o'tib, uning pastki uchiga, bigizsimon o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni tirsak bo'g'imidan bukadi.

Panjani yozuvchi uzun bilak muskuli, yelka suyagi-ning lateral g'adir-budur tepachasidan, bilak suyagining lateral chetidan boshlanib, II kaft suyagining orqa yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Panjani orqa tomonga yozib, bilakni bukadi.

Panjani yozuvchi kalta muskul yelka suyagining lateral g'adir-budur do'mboqchasidan, tirsak bo'g'imi kapsulasidan boshlanib, III kaft suyagining orqa sathiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Panjani yozadi.

## **Bilakning orqa guruh muskullari**

### **Yuza qavat muskullari**

Panjani yozuvchi muskul. Panjaning bilak va tirsak yozuvchi muskullari orasida joylashgan bo'lib, yelkaning lateral g'adir-budur do'mboqchasidan va bilak fassiyasidan boshlanadi. Bilakning o'rta qismida to'rtta payga ajraladi. Panja sohasida ana shu paylarning har biri uchtdan paychaga ajraladi. Ularning qismi II—V barmoqlarning ikkinchi falangalariga, ikki tomondagi paylar ularning yon yuzasiga yopishadi. Bu muskulning V barmoqqa boruvchi qismini jimjiloqning yozuvchi muskuli deb ham ataladi.

*Funksiyasi.* II—V barmoqlarni va kaftni yozadi.

Panjani yozuvchi tirsak muskuli. Yelka suyagining lateral g'adir-budur do'mboqchasidan, tirsak suyagining orqa sathidan boshlanib, kaft suyagiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Panjani tirsak tomonga tortib yozadi.

### **Chuqur qavat muskullari**

Supinatsiya qiluvchi muskul yelka suyagining lateral g'adir-budur do'mboqchasidan boshlanib, bilak suyagi yuqori qismining orqa sathiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bilakni tashqariga buradi.

Bosh barmoqni olib qochuvchi uzun muskul bilak suyaklarining orqa yuzasidan boshlanib, bosh barmoqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni qolgan barmoqlardan uzoqlashtiradi.

Bosh barmoqni yozuvchi uzun va qisqa muskul-lar bilak suyaklarining orqa yuzasidan boshlanib, qisqasi bosh barmoqning birinchi falangiga, uzuni tirnoq falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni orqaga tortadi.

Ko'rsatkich barmoqni yozuvchi muskul tirsak suyagining orqa yuzasidan boshlanib, panjani yozuvchi muskulning ko'rsatkich barmoqqa boruvchi payiga qo'shilib ketadi.

*Funksiyasi.* Ko'rsatkich barmoqni yozadi.



## Panja muskullari

Panja-kaft yuzasidagi muskullar (87-rasm) 3 guruh bo'lib joylashgan. Bosh barmoq do'mbog'ini, bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskul, bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul, bosh barmoqni boshqa barmoqlarga qarshi qo'yuvchi muskul va bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskullar hosil qiladi.

Jimjiloq tomondagi do'mbog'ni kaftning kalta muskuli, jimjiloqni uzoqlashtiruvchi muskul, jimjiloqni bukuvchi kalta muskul, jimjiloqni boshqa barmoqlarga qarshi qo'yuvchi muskullar hosil qiladi.

Kaftning o'rta guruh muskullarini kaft tomondagi uchta kaft suyaklararo muskullari (barmoqlarni yozadi), chuvalchangsimon muskullar hosil qiladi.

Chuvalchangsimon muskullar to'rtta bo'lib, panjani bukuvchi chuqur muskul paylaridan boshlanib, II—V barmoqlarning orqa yuzasida barmoqlarni yozuvchi muskul paylariga tutashib ketadi.

*Funksiyasi.* Tirnoq falangalarini yozib, II—V barmoqlarning birinchi falangalarini bukadi.

### Qo'l fassiyalari va topografiyasi

Qo'lning teri osti yuza fassiyasi yaxshi rivojlanmagan. Xususiy fassiya deltasimon, kurak, qirra usti va osti muskullari, kurak osti muskullarining xususiy fassiyalari qin hosil qilib muskullarni o'raydi.

*Yelka fassiyasi* yelka suyagining oldingi va orqa tomonlarida joylashgan muskullarni qin hosil qilib o'raydi. Yelkaning bukuvchi va yozuvchi muskullari orasiga fassiyadan ularni ajratib turuvchi lateral va medial o'siqlar chiqib, suyakka yopishadi.

Bilak fassiyasi yelka fassiyasining davomi bo'lib, bilakda joylashgan muskullarni



87-rasm. Panja muskullari.

1 – bilakni buruvchi kvadrat muskul; 2 – panjani bukuvchi chuqur muskul paylari; 3 – panjani bukuvchi yuza muskul paylari; 4, 9, 10, 12, 17 – fibroz qinlar; 5 – jimjiloqni uzoqlashtiruvchi muskul; 6 – jimjiloqni bukuvchi kalta muskul; 7 – jimjiloqni boshqa barmoqlarga qarshi qo'yuvchi muskul; 8 – chuvalchangsimon muskullar; 11 – suyaklararo muskul; 13 – bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskul; 14 – bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskul; 15 – bosh barmoqni buruvchi muskul; 16 – bosh barmoqni boshqa barmoqlarga qarshi qo'yuvchi muskul.

o'raydi. Lateral va medial muskullararo o'siqlar orqa guruh muskullardan ajratadi. Bilak fassiyasi bilak-kaft bo'g'imi sohasida qalinlashib, orqa tomonda kaftni yozuvchi muskulni ushlab turuvchi ko'ndalang pay boylamini hosil qilsa, old tomonda ko'ndalang bilakuzuk boylamini ko'rish mumkin. Orqa tomondagi ko'ndalang pay boylami ostida 6 ta kanalcha mavjud bo'lib, undan fibroz qinlarga o'ralgan panjani yozuvchi muskul paylari o'tadi. Kaft sohasida fassiya bosh barmoq va jimjiloq tomondagi muskullarni o'rab turadi. Kaft o'rta chuqurchasini keng uchburchak shaklli kaft aponevrozi yopib turadi. Panjaning kaft tomondagi ko'ndalang boylami va aponevrozi ostida ikkita kanalcha bo'lib, ularning biridan fibroz qinga o'ralgan bosh barmoqni bukuvchi muskul, ikkinchisidan, panjalarni bukuvchi muskul paylari o'tadi. Fibroz qinlarda sinovial suyuqlik bo'lga-ni uchun muskullar qisqarganda ularning paylari ravon sirg'aladi. Fibroz (sinovial) qinlar kaftning o'rtalarida (jimjiloqqa boruvchi paydan tashqari) tugaydi. Jimjiloq tomondagi sinovial qin tirnoq falangigacha davom etadi. II—IV barmoqlarga boruvchi muskul paylarining har biri alohida fibroz qinga ega.

**Qo'ltiq osti chuqurchasi.** Uni oldindan katta va kichik ko'krak muskullari, orqadan orqaning serbar muskuli, katta va kichik dumaloq muskullar, kurak osti muskuli, medial tomondan oldingi tishli muskul, lateral tomondan esa yelka suyagi-bilak muskullari chegaralaydi. Qo'ltiqda fassiyalarga o'ralgan nerv chigali, qo'ltiq arteriyasi va venasi, limfa tugunlari joylashgan. Qo'ltiqning orqa devorida ikkita teshikcha bo'lib, biriga to'rt qirrali, ikkinchisiga uch qirrali teshiklar deyiladi. Bu teshiklar tepadan kurak osti muskuli, pastdan katta dumaloq muskul bilan chegaralangan. Bu bo'shliq o'rtasidan yelka uch boshli muskulining uzun boshi o'tishi natijasida to'rt qirrali teshiklar paydo bo'ladi. To'rt qirrali teshikning lateral devorini yelka suyagi chegaralab turadi.

Yelkadagi ikki boshli muskulning ikki yonboshida medial va lateral egatchalar, medial egatchada esa yelka arteriyasi bilan venasi va oraliq nervi joylashgan. Yelkaning orqa sohasida uch boshli muskul bilan yelka suyagining aylanma muskuli joylashgan. Bilak egatchasi orasida bilak nervi kanali hosil bo'ladi.

Tirsak chuqurchasini yelka-bilak va dumaloq pronator muskullari chegaralab turadi. Chuqurcha tubini yelka muskuli hosil qiladi. Bu chuqurchadan yelka arteriyasi, venasi va oraliq nervi o'tadi. Chuqurcha sohasida teri ostidan o'tadigan venadan amaliyotda har xil dorilarni vena tomiriga quyishda foydalaniladi.

Bilakda yelka muskuli bilan kaftni bilak tomonga bukuvchi muskul oralg'ida bilak egati bor. Tirsak tomonda kaftni tirsak tomonga bukuvchi muskul bilan barmoqlarni bukuvchi yuza muskul oralg'ida tirsak egati joylashgan. O'rta egat esa barmoqlarni bukuvchi yuza muskul bilan kaftni bilak tomonga bukuvchi muskul oralg'ida vujudga kelgan. Bu egatlardan bilak, tirsak arteriya va venalari, nervlar va o'rta egatdan oraliq nerv tolalari o'tadi.

## OYOQ MUSKULLARI

Oyoq muskullari chanoq, son, boldir va oyoq panjasi muskullaridan tuzilgan.

### Chanoq muskullari

Chanoq tana bilan deyarli harakatsiz birlashganligi sababli muskullar faqat chanoq-son bo'g'imiga aloqador bo'lib, ikki (oldingi va orqa) guruhlariga ajralib joylashgan. (88, 89-rasmlar).

Oldingi guruh: yonbosh-bel muskuli ikki boshli bo'lib, katta (beldan boshlanuvchi) boshchasi XII ko'krak va I—IV bel umurtqalaridan boshlanadi,

ikkinchi yonbosh boshchasi esa yonbosh suyagining shu nomli chuqurchasidan boshlanadi. Ikkala muskul tutamlari o'zaro birlashib, chov boylamining ostidan o'tib, son suyagining katta ko'stiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bukadi.

Kichik bel muskuli XII ko'krak va I bel umurtqalari tanasi va umurtqa oraliq tog'aylaridan boshlanib, yonbosh fassiyasiga qo'shilib ketadi.

*Funksiyasi.* Fassiyani taranglashtirib, belni bukishda qatnashadi.

Orqa guruh— katta dumba muskuli. Yonbosh suyagining tashqi yuzasidan, dumg'aza va dum suyaklaridan boshlanib, son suyagining dumba g'adir-buduriga yopishadi.

*Funksiyasi.* Yonbosh va bel muskuliga qarama-qarshi (antagonist) bo'lib, sonni yozadi va tashqariga buradi.

Dumbaning o'rta muskuli. Dumbaning katta muskuli ostida joylashgan bo'lib, yonbosh suyagining tashqi yuzasidan keng boshlanib, son suyagining katta ko'stiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Muskulning orqa tutamlari qisqarsa, oyoqni tashqariga, oldingi tutamlari qisqarsa, sonni ichkariga tortadi, o'rta tutamlari qisqarsa, oyoqni bir-biridan uzoqlashtiradi.

88-rasm. Chanoq va son muskullari (old tomondan ko'rinishi).

1 — katta bel muskuli; 2 — noksimon muskul; 3 — chov boylami; 4 — medial kovak; 5 — taroqsimon muskul; 6 — sonni yaqinlashtiruvchi uzun muskul; 7 — nozik muskul; 8 — medial tomondagi serbar muskul; 9 — tizza qopqog'i boylami; 10 — sonning to'g'ri muskuli payi; 11 — sonning fassiyani tarang qiluvchi qismi; 12 — lateral tomondagi serbar muskul; 13 — sonning serbar fassiyasini tarang qiluvchi muskul; 14 — mashinachilar muskuli; 15 — yonbosh muskuli.





89-rasm. Chanoq va son muskullari (orqa tomondan ko'rinishi).

1 - dumbaning o'rta muskuli (kesilgan); 2 - dumbaning kichik muskuli; 3 - noksimon muskul; 4 - egizak muskullar; 5 - tashqi yopg'ich muskul; 6 - sonni yaqinlashtiruvchi kalta muskul; 7 - lateral tomondagi serbar muskul; 8 - medial tomondagi serbar muskul; 9 - sonni yaqinlashtiruvchi katta muskul; 10 - dumbaning katta muskuli (kesilgan).

Dumbaning kichik muskuli dumbaning o'rta muskuli ostida joylashgan. Yonbosh suyagining tashqi yuzasidan boshlanib, son suyagining katta ko'stiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga buradi.

Sonning serbar fassiyasini tarang qiluvchi muskul. Yonbosh suyagining oldingi o'tkir o'sig'idan boshlanib, sonning serbar fassiyasiga qo'shilib ketadi.

*Funksiyasi.* Sonning serbar fassiyasini tarang qiladi.

**Noksimon muskul.** Dumg'aza suyagining chanoq yuzasidan boshlanib, katta quymich teshik orqali tashqariga chiqadi va sonning katta ko'stiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga buradi.

Ichki yopg'ich muskul yonbosh suyagining yopg'ich teshigi atrofidan va yopg'ich pardaning ichki yuzasidan boshlanadi va kichik quymich teshik orqali tashqariga chiqib sonning katta ko'stiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga huradi.

Ustki va osti egizak muskullar quymich do'mbog'i va o'sig'idan boshlanib, ichki yopg'ich muskul payi bilan tashqariga chiqib katta ko'st chuqurchasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga buradi.

Sonning to'rt burchakli muskuli quymich do'mbog'idan boshlanib, sonning ko'stlararo g'adir-buduriga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga tortadi.

Tashqi yopg'ich muskul yopg'ich teshik va uning membranasini tashqi yuzalaridan boshlanib, son suyagining katta ko'st chuqurchasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni tashqariga buradi.

### Son muskullari

Son muskullari (88, 89-rasmlar) uch (oldingi, medial va orqa) guruhga bo'linib joylashgan.

**Oldingi guruh.** Sonning to'rt boshli muskuli. Bu muskulning to'rtta boshchasi bor:

1) *to'g'ri boshchasi* yonbosh suyagining oldingi pastki o'sig'idan;  
2) *medial tomondagi serbar muskul* son suyagi g'adir-budur chizig'ining medial labidan;

3) *lateral tomondagi serbar muskul* sonning katta ko'stidan va son suyagi g'adir-budur chizig'ining lateral labidan;

4) *o'rtadagi serbar muskul* son suyagining oldingi yuzasidan boshlanadi. Bu to'rtta muskul boshchalari son suyagining pastki qismida bitta kuchli payga birlashib, tizza qopqog'i suyagini o'raydi va boldir tomon borib, katta boldir suyagining g'adir-budur do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Boldirni tizza bo'g'imiga yozadi.

*Mashinachilar muskuli.* Yonbosh suyagining oldingi yuqori o'sig'idan boshlanib, katta boldir suyagining g'adir-budur do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Tizza bo'g'imida boldirni bukadi, chanoq bo'g'imida sonni bukib, ichkariga buradi.

*Medial guruh.* Taroqsimon muskul qov suyagining o'tkir qirrasidan boshlanib, shu suyakning qirrali chizig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bir-biriga yaqinlashtiradi.

Sonni yaqinlashtiruvchi uzun muskul qov suyagidan boshlanib, son suyagining g'adir-budur chizig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bir-biriga yaqinlashtiradi.

Sonni yaqinlashtiruvchi katta muskul qov-quymich suyaklaridan boshlanib, son suyagi g'adir-budur chizig'ining boshidan oxirgi qismigacha yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bir-biriga yaqinlashtiradi. Kuchli muskul.

Sonni yaqinlashtiruvchi kalta muskul qov suyagining tashqi yuzasidan boshlanib, son suyagi g'adir-budur chizig'ining tepa qismiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bir-biriga yaqinlashtiradi.

*Nozik (ingichka) muskul.* Sonning medial tomonida, teri ostida joylashib, qov suyagidan boshlanadi va boldir suyagining g'adir-budur do'mbog'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni bir-biriga yaqinlashtiradi.

*Orqa guruh.* Sonning ikki boshchali muskuli uzun boshchasi quymich suyagining shu nomli do'mbog'idan, kalta boshchasi son suyagining g'adir-budur chizig'i medial labidan boshlanib, kichik boldir suyagining boshchasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni yozadi, boldirni bukib tashqariga buradi.

*Yarimpay muskul.* Muskulning pastki qismi paydan tuzilganligi uchun shu nom bilan ataladi. Muskul quymich suyagining shu nomli o'sig'idan boshlanib, katta boldir suyagining g'adir-budur do'mboqchasi-ga mashinachilar muskul payi bilan «g'oz panjasini» hosil qilib yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni yozadi, boldirni bukadi.

Yarimparda muskul yarimpay muskulining ostida joylashib, deyarli yarmi pardadan iborat. Muskul quymich suyagining shu nomli o'sig'idan boshlanib, katta boldir suyagining medial do'ngiga uchta payga ajralib («chuqur g'oz panjasini» hosil qilib) yopishadi.

*Funksiyasi.* Sonni yozadi, boldirni bukadi.

### Boldir muskullari

Boldir muskullari uch guruh (oldingi, lateral va orqa)ga bo'linib joylashgan (90, 91-rasmlar).

**Oldingi guruh.** Oldingi katta boldir muskuli katta boldir suyagining yuqori lateral yuzasidan, lateral do'ng o'sig'idan boshlanib, birinchi ponasimon suyakka va birinchi oyoq kaft suyagiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq panjasini yozadi, panjaning medial tomonini ko'taradi.

**Barmoqlarni yozuvchi uzun muskul** katta boldir suyagining lateral do'ngidan, suyaklararo pardadan boshlanib, to'rtta payga ajralib, II—V barmoqlar dorzal yuzalariga yopishadi.

*Funksiyasi.* Panja va barmoqlarni yozadi.

**Bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul** — kichik boldir suyagining medial yuzasidan boshlanib, bosh barmoqqa yopishadi.

*Funksiyasi.* Panjani va bosh barmoqni yozadi.

**Orqa guruh.** Bu muskullar yuza va chuqur qavat bo'lib joylashgan.

**Yuza qavat.** Boldirning uch boshli muskuli boldir muskuli va kambalasion muskuldan tuzilgan.

**Boldir muskuli** ikki boshli bo'lib, ular katta boldir suyagining medial va lateral do'ng o'siqlaridan boshlanadi va holdirning o'rtalarida kuchli payga aylanib, kambalasion muskul payiga qo'shiladi va tanada eng



90-rasm. Boldir va oyoq panjasi muskullari.

1 — mashinachilar muskulining payi; 2 — katta boldir suyagi; 3 — boldir muskuli; 4 — kambalasion muskul; 5 — oldingi katta boldir muskuli; 6 — bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul payi; 7 — barmoqlarni yozuvchi uzun muskul payi; 8 — barmoqlarni yozuvchi muskullarning fassiya lentasi; 9 — kichik boldirning kalta muskuli; 10 — kichik boldirning uzun muskuli; 11 — tizza qopqog'i boylami; 12 — son serbar fassiyasining taranglashgan qismi.

kuchli pay–tovon payi nomi bilan tovon suyagi o'sig'iga yopishadi.

Kambalasimon muskul boldir muskulining ostida joylashgan bo'lib, kichik boldir suyagining tepa qismidan boshlanadi. Uning muskul qismi boldirning o'rtalarida payga aylanib, tovon payiga qo'shiladi va tovon suyagining o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq panjasini bukadi.

Tovon (oyoq kafti) muskuli. Son suyagining taqim yuzasidan boshlanib, tovon suyagining do'mbog'iga yopishadi. Bu muskul ba'zan uchramaydi.

*Funksiyasi.* Tizza bo'g'imi bukilgan-da bo'g'im kapsulasini tortadi.

Chuqur qavat. Barmoqlarni bukuvchi uzun muskul katta boldir suyagining orqa yuzasidan boshlanib, boldirning pastki qismida to'rtta payga bo'linadi va II—V barmoqlarga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq panjasini va II—V barmoqlarni bukadi.

Katta boldir orqa muskuli—boldir suyaklararo membranadan boshlanib, qayiqsimon va medial ponasimon suyaklarga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq panjasini bukadi.

Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul. Kichik boldir suyagi orqa yuzasining pastki qismidan boshlanib, bosh barmoqning tirnoq falangiga yopishadi.

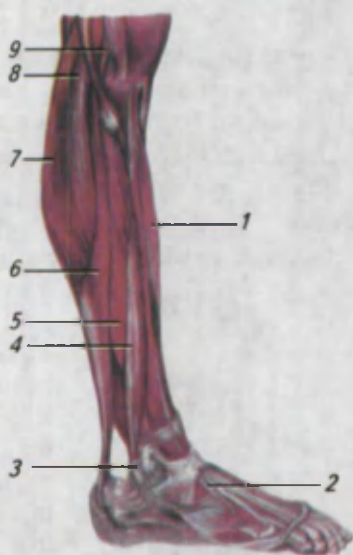
*Funksiyasi.* Bosh barmoqni bukadi.

Lateral guruh. Kichik boldirning uzun muskuli. Kichik boldir suyagining boshchasidan va yuqori qismidan boshlanib, uning payi medial to'piq orqasidan o'tadi, oyoq panjasining kaft yuzasidan yo'nalib, bosh barmoq ikkinchi falangining kaft yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq gumbazini mustahkamlaydi, oyoq panjasini va bosh barmoqni bukadi.

Kichik boldirning kalta muskuli kichik boldir suyagining pastki qismidan boshlanib, kaft suyagiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq panjasining lateral chetini ko'taradi.



91-rasm. Boldir va oyoq panjasini muskullari.

1 – barmoqlarni yozuvchi uzun muskul; 2 – barmoqlarni yozuvchi kalta muskul; 3 – lateral to'piq; 4 – kichik boldirning kalta muskuli; 5 – kichik boldirning uzun muskuli; 6 – kambalasimon muskul; 7 – boldir muskuli; 8 – sonning ikki boshli muskuli; 9 – son serbar fassiyasining taranglashgan qismi.

## Oyoq panjasi muskullari

Oyoq panjasining ust tomonidagi barmoqlarni yozuvchi kalta muskul va bosh barmoqni yozuvchi kalta muskullar bo'lib, tovon suyagining lateral yuzasidan boshlanadi hamda barmoqlarning ustki yuzasiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Barmoqlarni yozadi (92-rasm).

Oyoq panjasining kaft tomondagi muskullari bosh barmoq va jimjiloq tomondagi tepaliklarni hosil qiladi. Bular oralig'ida o'rta guruh muskullari joylashgan.



92-rasm. Oyoq panjasi muskullari.

1 – bosh barmoqni yozuvchi kalta muskul; 2 – panjalarning yozuvchi kalta muskuli; 3 – ust tomondagi suyaklararo muskullar; 4 – barmoqlarni yozuvchi uzun muskullar paylari; 5 – barmoqlarni yozuvchi uzun muskullar paylarining sinovial qinlari; 6 – bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul payining sinovial qini; 7 – oldingi katta boldir muskul payining sinovial qini; 8 – kichik boldir muskullari payining sinovial qini.

Bosh barmoq tomondagi muskullar: uzoqlashtiruvchi muskul tovon suyagining medial o'sig'idan boshlanib, bosh barmoqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni boshqa barmoqlardan uzoqlashtiradi.

Bosh barmoqni bukuvchi kalta muskul medial ponasimon suyakdan boshlanib, bosh barmoqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni bukadi.

Bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskul kubsimon suyak, II—V kaft suyaklaridan boshlanib, bosh barmoqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Bosh barmoqni boshqa barmoqlarga yaqinlashtiradi.

Jimjiloqni uzoqlashtiruvchi muskul tovon suyagidan boshlanib, jimjiloqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Jimjiloqni boshqa barmoqlardan tortadi.

Jimjiloqni bukuvchi kalta muskul. Beshinchi kaft suyagidan boshlanib, jimjiloqning birinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Jimjiloqni bukadi.

Barmoqlarni bukuvchi kalta muskul tovon suyagidan boshlanib, II—V barmoqlarning ikkinchi falangiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Oyoq gumbazini mustahkamlaydi, barmoqlarni bukadi.

Oyoq kaftining kvadrat muskuli tovon suyagidan boshlanib, barmoqlarni bukuvchi uzun muskul payiga yopishadi.

*Funksiyasi.* Barmoqlarni bukadi.



Oyoq panjasining chuvalchangsimon muskullari II—V barmoqlar birinchi falanglari oralig'ida joylashgan.

Suyaklararo muskullar. Oyoq kaft suyaklari oralig'ida joylashadi.

*Funksiyasi.* Kaft suyaklarini o'zaro yaqinlashtiradi.

### Oyoq fassiyalari

Oyoqda yuza va chuqur fassiya tafovut qilinadi. Oyoqning yuza fassiyasi gavdaning boshqa qismlaridagi yuza fassiyalar kabi teri ostida joylashgan. Sonning chuqur fassiyasi (chin son fassiyasi) — sonning serbar fassiyasi qalin va pishiq bo'lib, tepada dumba sohasiga, pastda esa boldirga o'tib ketadi.

Sonning serbar fassiyasi sonning lateral tomonida yanada qalinlashib, yonbosh suyagi bilan sonning lateral ko'st o'sig'i oralig'ida tarang joylashadi. Son serbar fassiyasining medial va lateral tomonidan muskullararo to'siq chiqib, son suyagining ikki tomoniga yopishadi. Shunday qilib, sonning serbar fassiyasi sonni oldingi, medial va orqa guruh muskullarini alohida-alohida hosil qilib o'raydi.

Sonning yuza fassiyasi bilan chuqur fassiyasi oralig'ida vena tomirlari va nerv tolalari joylashgan.

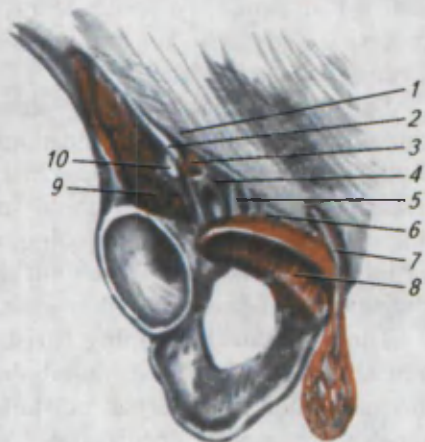
Boldir fassiyasi son serbar fassiyasining davomi bo'lib, boldir sohasida oldingi, orqa va lateral guruh muskullarini qin hosil qilib o'raydi.

Boldir fassiyasi to'piq sohasida qalinlashib, ko'ndalang joylashgan oldingi varaq lenta (tasma)ni hosil qiladi. Bu lentalar ostidan oyoq panjalariga boruvchi muskul paylari qinlarga o'ralib o'tadi. Bu pay qinlar muskul paylarini ishqalanishdan saqlab turadi. Oyoq panjasini ustida fassiya juda yupqa bo'lib joylashsa, aksincha, ostki (kaft) sohasidagi fassiya qalinlashib, kaft aponevrozini hosil qiladi.

### Oyoq topografiyasi

Chanoq sohasida katta quymich teshigidan o'tgan noksimon muskul teshikni butunlay qoplamasdan, uning ustki va pastki qismida teshiklar hosil qiladi. Bu teshiklardan dumba muskullariga boruvchi qon tomirlar va nervlar o'tadi (93-rasm).

Yonbosh suyagining oldingi yuqori o'sig'i bilan qov suyagining o'simtasi oralig'ida joylashgan chov boylami ostidagi bo'shliq yonbosh-



93-rasm. Medial va lateral kovaklar.

1 — chov boylami; 2 — yonbosh-qov yoysimon boylami; 3 — son arteriyasi; 4 — son venasi; 5 — son kovagi; 6 — kovak boylami; 7 — urug' tuzimchasi; 8 — taroqsimon muskul; 9 — yonbosh-bel muskuli; 10 — son nervi.

gov boylami vositasida ikkita kovakka bo'linadi. Medial kovakdan son arteriyasi bilan son venasi, ikkinchi lateral kovakdan esa yonbosh-bel muskuli bilan son nervi o'tadi.

**Son kanali** chov sohasida bo'lib, uning ichki teshigi tomir kovagining medial burchagida joylashgan. Uning medial tomonini chov boylami davomi — kovaksimon boylam, lateral tomonini son venasi, oldingi tomonini chov boylami tashkil etsa, orqadan chov suyagining taroqsimon qirrali boylami bilan chegaralangan. Son kanalining ichki teshigi sog'lom odamlarda biriktiruvchi to'qima-parda, limfa tugunlari va limfa tomirlari bilan qoplangan bo'ladi. Chov kanalining tashqi teshigi son serbar pardasining ovalsimon chuqurchasi hisoblanadi. Bu chuqurcha, odatda, g'alvirsimon parda va limfa tugunlari hamda limfa tomirlari bilan yopishib turadi. Bundan tashqari, ovalsimon chuqurcha orqali sonning yuza teri osti venasi o'tib, son venasiga qo'shilib ketadi.

Son kanalining uchta devori bo'lib, lateral devorini son venasi, oldingi va orqa devorlarini esa son serbar fassiyasining yuza va chuqur varaqlari hosil qiladi.

Sog'lom kishilarda son kanali va uning ichki hamda tashqi teshiklari biriktiruvchi to'qima, limfa bezlari va limfa tomirlari bilan qoplanib turadi. Odamda son churrasi bo'lganda son kanalining ichki teshigi kengayib, qorin pardasi, ichak yoki charvining bir qismi kanaldan o'tib tashqi teshikdan teri ostiga chiqadi. Bu hodisa ko'proq qorin bosimi ortib ketganda (og'ir yuk ko'tarish yoki ayollarda dard tutgan paytda) bo'ladi. Son churrasi ko'proq ayollarda uchraydi, chunki ayollar chanog'i erkaklar chanog'iga nisbatan keng, binobarin, son kanalining ichki teshigi ham kattaroq bo'ladi.

**Son uchburchagi** sonning oldingi yuzasida bo'lib, tepa tomondan chov boylami, lateral tomondan mashinachilar muskuli va medial tomondan oyoqni yaqinlashtiruvchi katta muskul bilan chegaralanib joylashgan. Uchburchakning tubini yonbosh-bel va taroqsimon muskullar tashkil etadi. Kovak teshik orqali qorin bo'shlig'idan chiqqan qon tomirlar va teri osti nervi sonning uchburchak sohasi orqali yo'nalib, pastki burchagiga kelganda taqim-boldir kanaliga o'tib ketadi.

**Taqim-boldir kanalining kirish teshigi** son uchburchagining pastki burchagida bo'lib, sonni yaqinlashtiruvchi katta muskul bilan sonning medial tomonidagi serbar muskuli orasida joylashgan. Taqim-boldir kanalining medial chegarasini sonni yaqinlashtiruvchi katta muskuli, lateral chegarasini esa sonning medial tomondagi serbar muskuli hosil qiladi. Kanalni old tomondan ana shu ikki muskul orasida tortilgan paysimon plastinka chegaralab turadi. Kanalning chiqish teshigi taqim osti rombsimon chuqurligining yuqori burchagida bo'ladi. Bu kanal orqali sonda son arteriyasi, teri osti nervi, taqim osti sohasiga esa son venasi o'tadi.

**Taqim osti chuqurligi** rombsimon shaklda bo'lib, uning yuqori burchagi lateral tomondan ikki boshli muskul bilan, medial tomondan esa yarim parda va yarim pay muskullari bilan chegaralangan. Rombsimon chuqurlikning pastki burchagi boldir muskulining medial va lateral boshlari bilan chegaralangan. Rombsimon chuqurcha teri osti yog' to'qimasi, limfa tugunlari bilan to'lib turadi. Bu chuqurchadan taqim osti arteriyasi, venasi, quymich nervi (yoki uning shoxlari, katta va kichik boldir nervlari) o'tadi.

Taqim osti chuqurchasidan taqim-boldir kanali boshlanadi. Bu kanal boldirning orqa tomonidagi yuza va chuqur muskullar orasida joylashgan bo'lib, kanaldan nerv va qon tomirlari chiqib, medial to'pinqing orqa tomonidan aylanib, oyoq kafti tomonga o'tadi.

### TO'QIMALARNING QO'ZG'ALUVCHANLIGI TO'G'RISIDA QISQACHA MA'LUMOT

Tirik organizmning barcha to'qimalari qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ega. Shulardan nerv, bez va muskul to'qimalarining qo'zg'aluvchanlik xususiyati ortiqroq va ta'sirchanroqdir. Qo'zg'aluvchanlik vaqtida bu to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayoni o'zgaradigan bo'lsa, qo'zg'alish vaqtida moddalar almashinuvi bilan bir qatorda energiya almashinuvi-ning o'zgarishi ham kuzatiladi. Organizmda tashqi (mexanik, harorat va h.k.) va ichki (kimyoviy, gormonlar va h.k.) muhitning yetarlicha ta'siri orqaligina qo'zg'alish paydo bo'ladi. Bu vaqtda to'qimalarda kislorod ko'proq sarflanib, karbonat angidrid va issiqlik chiqishi ortadi. Natijada bez sekreti oshadi, nerv to'qimasida esa biotik impulslar hosil bo'lib, a'zolar funksiyasini o'zgartiradi, muskullar qisqaradi. To'qimalarning ta'sirotda qo'zg'alish bilan javob berish xususiyati qo'zg'aluvchanlik deb ataladi.

To'qimalardagi bioelektr hodisalarida va hujayraning tashqi yuzasi bilan ichki qism (sitoplazmasi) oralig'ida (70—90 millivolt) potensial farq bo'ladi. Shuning uchun hujayra yuzasi sitoplazmaga nisbatan musbat elektr zaryadli bo'ladi. Bunga membrana yoki tinchlik potentsiali deyiladi. Hujayra membranasida mayda teshikchalar bo'lib, ular orqali moddalar hujayra ichiga yoki ichkaridan tashqariga chiqadi. Bu hodisalar tirik hujayralar ichidagi ionlar miqdori membrana atrofidagi to'qima suyuqligidagi ionlar miqdori bilan har xil bo'lgandagina vujudga keladi. Hujayra ichidagi K ionlari, tashqari (to'qimalar) dagi ionlarga nisbatan 30—50 marta ko'p bo'lsa, Na ionlari hujayra ichida, aksincha 8—10 marta kam bo'ladi. Demak, hujayra ichida K ionlari, tashqarisida esa Na ionlari ko'p bo'ladi. Kationlar odatda musbat, anionlar esa manfiy zaryadlidir. Bu holat ion asimetriyasi deb ataladi. Shuning uchun ham K va Na ionlari doimo hujayra tashqarisi va ichkarisiga membrana teshikchalari orqali kirib turadi va ionlarning harakati organizmdagi ATF (ade-

nozintrifosfat kislota)ning parchalanishidan vujudga kelgan energiya orqali ta'minlanadi.

Hujayra membranasidan o'ta olmaydigan yirik anionlar membrana ichkarisida to'planib, manfiy zaryad hosil qiladi. Bunday zaryadlar membrana teshiklaridan chiqqan musbat K ionlarini elektrostatik kuch bilan ushlab turadi.

Shunday qilib, hujayradan tashqarida musbat zaryadli K ionlaridan, sitoplazmada manfiy zaryadlangan anionlardan ko'p elektr zaryadi vujudga keladi. Hayot to'xtaganda ionlar konsentratsiyasi baravrlashib, moddalar almashinuvi to'xtaydi. To'qimalar, jumladan muskul to'qimasi ta'sirlanganda hujayra membranasining o'tkazuvchanligi o'zgaradi. Membrana tashqarisidagi natriy ionlarining konsentratsiyasi, uning ichkarisidagiga qaraganda taxminan 8—10 baravar ortiq bo'lgani uchun, ular ichkariga intiladi. Natijada musbat zaryadlangan natriy ionlari membranani qayta zaryadlaydi. Shunday qilib, membraning tashqi yuzasi manfiy zaryadli, ichki yuzasi esa musbat zaryadli, ya'ni membraning natriy ionlari o'tkazuvchan bo'ladi. Ammo membraning o'tkazuvchanligi tez pasayib, K ionlari tez ortadi, oxiri musbat zaryadli ionlar membranadan tashqariga o'tadi, ya'ni uning qutblanishi tiklanib, tashqi yuzasi tag'in musbat zaryadga, ichki yuzasi esa manfiy zaryadga ega bo'lib qoladi. Shu tariqa, membraning qo'zg'alish jarayonida hosil bo'lgan elektr o'zgarishlari harakat potentsiali deb ataladi. Qo'zg'alish odatda sekundning mingdan bir bo'lagida sodir bo'ladi. Harakat potentsiali qo'zg'alishning asosiy qismi bo'lib, u qo'zg'algan joyda paydo bo'lib, muskul tolasining qo'zg'almay qolgan qismlariga tarqaladi va o'tkazilishni ta'minlaydi.

Barcha to'qimalar ichki va tashqi muhitdan ta'sirlanish xususiyatiga ega. Shulardan nerv, muskul va bez to'qimalari ta'sirlanish bilan birga qo'zg'aluvchanlik xususiyatiga ham ega.

Qo'zg'alish vaqtida harakat qilishdan tashqari, moddalar va energiya almashinuvi jarayonlari ham o'zgaradi. Jumladan, muskullar qisqaradi, nerv hujayralarida biotok (elektr impulslar) hosil bo'ladi, bezlarda esa shira (sekret) ajralishi oshadi. Binobarin, to'qimalar qo'zg'alganida kislorod ( $O_2$ ) ko'p sarf bo'lib, karbonat angidrid ( $CO_2$ ) va issiqlik ajralishi oshadi. Natijada to'qima tinchlik holatidan o'ziga xos faol fiziologik holatga o'tadi. Shunday qilib, qo'zg'aluvchanlik to'qimalarning xossasi bo'lsa, qo'zg'alish ichki yoki tashqi ta'sirotlarga javoban yuzaga kelgan mahsulot (reaksiya) dir. Qo'zg'alish bir joyda qolmasdan, qo'zg'aluvchan to'qimalar bo'ylab tarqaladi yoki o'tkaziladi.

**Qo'zg'aluvchanlik o'lchovi** — qo'zg'alishni ta'minlash uchun sarf bo'lgan eng kam energiya tok kuchidir. Bunga ta'sirot *bo'sag'asi* yoki *reobaza* deyiladi. Odatda to'qimalarning qo'zg'aluvchanligi qanchalik yuqori bo'lsa, unga sarflanadigan tok kuchi shunchalik kam bo'ladi. Shu

bilan birga qo'zg'alishni keltirib chiqaradigan ta'sirot (tok) qo'zg'alishni qancha vaqt ichida keltirib chiqarishi ahamiyatga ega. Qo'zg'alish vujudga kelishi uchun bir reobaza tok kuchida ta'sirot ta'sir etishining eng kam vaqtiga foydali vaqt deyiladi. Ikki reobaza tok kuchi esa xronaksiya deb ataladi. Xronaksiya bilan reobaza to'qimalarning fiziologik holatini aniqlaydi. Qo'zg'aluvchanlik charchagan to'qimalarda pasayadi, o'rtacha faoliyat jarayonida esa ortadi. To'qimalar qo'zg'algan vaqtda, ularga ta'sirot berganda to'qimalar javob berish xususiyatini yo'qotadi. Bunga absolyut qo'zg'aluvchanlik (refrakterlik) deyiladi. To'qimalarning absolyut qo'zg'almaslik holati bir oz vaqt o'tgach, asli holatiga keladi. Bu vaqtda ta'sirot sust bo'lsa-da, qo'zg'alish paydo bo'lib, so'ngra normaga keladi. Masalan, yurak qisqargan (sistola) vaqtda esa ta'sirot berilsa ham qo'zg'alish bo'lmaydi. Bo'shashgan (diastola) paytda esa ta'sirot yurakda navbatdan tashqari qisqarish (ekstrasistola)ni vujudga keltiradi. Bunday hodisa yurakdagi qo'zg'aluvchanlikning normal holatga kelganini ko'rsatadi.

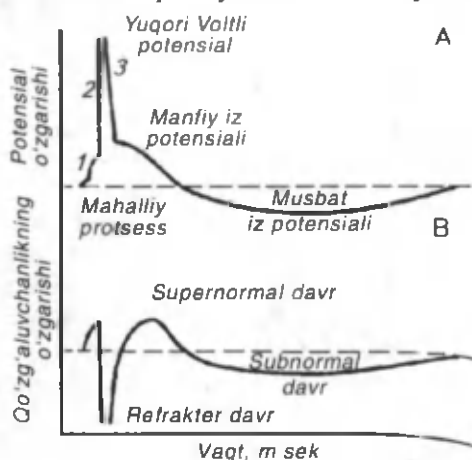
### Muskullar fiziologiyasi

Odam organizmida, odatda, uch xil muskul tafovut etiladi: 1) skelet, ko'ndalang-targ'il yoki ixtiyoriy qisqaruvchan muskullar; 2) yurak muskuli garchand ko'ndalang-targ'il muskuldan tuzilgan bo'lsa-da, ixtiyorsiz qisqaruvchandir; 3) silliq yoki ixtiyorsiz qisqaruvchan muskullar. Muskullarning asosiy vazifasi qisqaruvchanlik bo'lib, qisqargan vaqtda muskul tolalari taranglashadi va harakat vazifasini bajaradi. Natijada odam o'z gavdasini fazoda saqlaydi, harakatlanib bir joydan ikkinchi joyga qo'zg'aladi yoki biror mehnatni bajaradi. Yurak muskullari qisqarib-bo'shashib, qon aylanishini doimiy ta'minlaydi. Silliq muskullar qisqar-

ganda esa ichki a'zolar o'z vazifasini muayyan bajaradi. Muskul tolalari bu xilma-xil vazifalarni nerv-muskul sistemasi orqali bosh miya ta'sirida bajaradi.

Muskul to'qimalarida, shu jumladan, ko'ndalang-targ'il muskullarda ham ta'sirlanish-qo'zg'alish bilan javob berish (qo'zg'aluvchanlik), qisqaruvchanlik va qo'zg'aluvchanlikni o'tkazish (o'tkazuvchanlik) kabi uchta fiziologik xususiyat mavjud (94-rasm).

Ko'ndalang-targ'il muskullar muskul tolalaridan iborat



94-rasm. A – Harakat potensialining sxemasi. B – harakat potensialining turli fazalarida nerv tolasi qo'zg'aluvchanligining o'zgarishi.

bo'lib, ular muskul tolali parda — sarkolemma bilan o'ralgan, qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan miofibrillardan iborat. Miofibrillar o'z navbatida ikki xil (yo'g'on va ingichka) iplardan tuzilgan. Yo'g'on iplar (protofibrillar) miozin oqsil moddalardan, ingichkasi esa faol oqsil molekuladan tashkil topgan. Sarkolemma sitoplazmasi (sarkoplazma) juda ko'p sarkoplazmatik kanalchalardan tashkil topgan to'rga (retikulum) lardan tuzilgan. Kanalchalar devori (membrana) moddalarni tanlab-tanlab o'tkazadi. Jumladan, muskullar tinch turgan paytda sarkoplazmadagi kalsiy kationi konsentratsiyasi sarkoplazmatik to'rgalardagiga qaraganda bir qancha past bo'ladi. Muskullar qo'zg'alganda esa, aksincha, kalsiy kationi zudlik bilan sarkoplazmaga o'tib, miozin oqsilini faollashtirib, ATPni parchalaydi. Shunday qilib, muskulning qisqarishi uchun zarur bo'lgan energiya vujudga keladi.

Odatda, skelet muskullari harakatlantiruvchi (motor) nerv tolalarining impulslari orqali qisqaradi. Odamda hajmi katta bo'lgan muskullarning 100 ga yaqin muskul tolalarini bitta nerv tolasi (akson) impulsi bilan ta'minlash, kichik muskullarda esa taxminan besh-o'nta muskul tolalariga bitta nerv tolasi tarqaladi. Shuning uchun har bir aksonni tarqaladigan muskul tolalari bilan birga *motor birligi* deb ataladi.

Nerv to'qimasiga qaraganda muskul to'qimalari birmuncha sekinroq qisqaradi. Muskul tolasining biror qismida paydo bo'lgan qisqarish darhol muskul bo'ylab tarqaladi.

Izotonik qisqarishda, asosan, muskul tolasining uzunligi o'zgarsa-da, uning taranglik darajasi unchalik o'zgarmaydi.

Izometrik qisqarishda esa muskul tolasining uzunligi o'zgarmaydi. Lekin unga ancha zo'r keladi. Izotonik va izometrik qisqarishlarni alohida muskullarda ko'rish mumkin. Lekin odam organizmida bunday qisqarishlar bo'lmaydi, chunki muskullar bo'g'imining bukilishi orqali qisqarganda o'zining taranglashish darajasini o'zgartiradi.

Muskullar qisqarganda o'zining og'irligidan bir necha bor ortiq yukni ko'tara oladi. Muskul kuchi uning ko'tara oladigan yuki miqdori bilan o'lchanadi va ko'ndalang kesimi miqdoriga qarab aniqlanadi. Muskulning 1 sm li 2 ko'ndalang kesimi o'rtacha 10 kg gacha yuk ko'taradi. Bu muskul kuchi *absolyut muskul kuchi* deb ataladi.

Odam muskullarining absolyut kuchini aniqlashda yuk uning yelkasiga qo'yilib, oyoq uchida (barmoqlarda) turish bilan aniqlanadi. Bunda boldir muskullari taranglashib, yukni ko'taradi. Muskulning absolyut kuchi yukni uning ko'ndalang kesimiga bo'lish bilan aniqlanadi. Jismoniy mashqda muskul tolalari yo'g'onlashib, bir-biridan uzoqlashib, bo'sh holda (ular orasida birlantiruvchi to'qima ko'payadi) joylashadi. Shunday qilib, muskullar ko'ndalang kesimining hajmi va kuchi oshadi. Muskulda yuk miqdori o'rtacha bo'lgandagina ko'proq ish bajaradi. Yuk miqdorining

oshishi yoki kamayishi tezda charchashga sabab bo'ladi. Shu bilan birga muskullarning ish ritmi bir xil bo'lishi shart. Agar ish ritmi tezlashsa yoki sekinlashsa, odam tez charchab qoladi. Shuning uchun jismoniy ishni ham, sport bilan shug'ullanishni ham bir xil ritmda bajarish maqsadga muvofiq va bajarilgan ish unumli bo'ladi.

### ODAM GAVDASINING STATIKASI VA DINAMIKASI

Odam gavdasining biror qismi harakatga kelganda, avvalo shu harakat qaysi bo'g'imda sodir bo'layotganini, bo'g'imler holatini, muskullarning qay tarzda ish bajarayotganini ko'z oldimizga keltirishimiz kerak. Jumladan, tik turgan odam gavdasining og'irligi, asosan, tovon suyagiga va oyoq kaftiga tushadi. Odamning oyoq tayanch sathi panjalar ostidagi sathning o'zigina bo'lmay, ana shu panjalar orasidagi sath ham tayanch yuzasiga kiradi. Shuning uchun oyoq panjalarini bir-biriga jipslashtirib qo'ygandan ko'ra bir-biridan uzoqlashtirib (yelka kengligida) tik turish ancha osonroq va muskullardan kam ish talab qiladi, bir oyoqda turganda esa muskullarga ancha zo'r keladi.

Umuman odam gavdasining muvozanatda saqlanishi uchun gavdaning og'irlik markazidan o'tib vertikal chiziq gavda tayanch sathining ichidan o'tishi kerak. Ana shundagina gavdani vertikal holatda saqlab turish mumkin.

Odam gavdasining turishi uch turga bo'linadi:

1) *Normal tik turish.* Bunda gavda bir oz orqaga tashlanadi. Bu holda gavdaning og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq oyoq bo'g'imlaridan o'tgan o'q chiziqqa to'g'ri keladi.

2) *Bemalol tik turish.* Bunda odam gavdasining tik chizig'i oyoq bo'g'imlaridan o'tgan tik chiziqdan bir oz orqaroqdan o'tadi.

3) *Kuch sarf qilib («smirno» holatida) tik turish.* Bunda odam gavdasining og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq chanoq-son bo'g'imidan o'tgan frontal o'qdan oldinroqdan o'tadi. Bu vaziyatda son va boldirning orqa tomonidagi muskullar qisqargan, oldingi tomondagi muskullar esa bo'shashgan holatda bo'ladi.

Odam tik turganda oyoq panjasiga tayanadi, bunda tayanch nuqtasi oshiq-boldir bo'g'imiga tushadi. Bu holatda boldirning oldingi va orqa tomonida joylashgan muskullar baravar qisqargan bo'ladi.

Odam bir oyoqda turganda gavdaning og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq tayanch oyoq kafti tegib turgan sathning o'rtasidan o'tadi. Bunda tayanib turgan oyoq muskullarining hammasi qisqargan holatda bo'ladi.

**Yurish** murakkab harakat bo'lib, u muskullar bilan birga tomirlar, xususan nerv sistemasining faol ishtirokida amalga oshadi. Yurish muskullar orqali vujudga keladi. Qon tomirlar ularni oziqlantirsa, nerv sistemasi qisqarishini tartibga solib turadi. Tik turgan odam yurishga boshlaganda

tana muvozanati o'zgarib, oyoq tomonga sal engashadi, aks holda yiqiladi. Keyingi bosqichda ikkinchi oyoqni oldinga chiqarib, navbatdagi qadamni tashlaydi. Odam yurganda og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq tayanch yuzasining oldingi chegarasiga yetadi va undan ham chiqib ketadi. Bu holda odam muvozanatini dumba muskullarining qisqarishi ta'minlab turadi. Oldinga tashlangan ikkinchi oyoq yerga oldin to'rt bosh bilan, keyin esa butun panjasi bilan tayanadi. Shunday qilib, oldinma-ketin oyoqlar o'rni almashadi. Oldinga qadam tashlash soni to'rt boshli va boshqa muskul-larning chanoq-son bo'g'imida qisqarishidan yuzaga keladi. Bu vaqtda orqada qolgan oyoq boldir muskullarining qisqarishi bilan yerdan itariladi. Nihoyat, oyoq fazoda qolib, son muskullarining qisqarishi bilan u oldinga tashlanadi va harakat takrorlanadi.

Yurish vaqtida oyoq muskullaridan tashqari qo'l muskullari ham faol qatnashadi. O'ng oyoq oldinga qadam tashlaganda o'ng qo'l orqaga, oyoq orqada bo'lganida qo'l oldinga chiqadi. Shunday qilib, odam yurganda o'z muvozanatini saqlab qoladi. Odam yurganda ikkala oyoq fazoda ko'tarilgan holatda bo'ladi, ya'ni «uchish» bosqichi bilan yurishdan farqlanadi. Yugurayotgan odamda qo'l harakatlarining tezlanishidan tashqari, ensa muskullari ham qattiq qisqaradi.

**Sakrash.** Sakrash harakatini to'rt bosqichga bo'lish mumkin.

*Birinchi bosqich* — sakrashga tayyorlanish bo'lib, bunda gavda bir oz pastga bukiladi, ya'ni cho'kadi. Boldir-oshiq bo'g'imi yozilsa, tizza va chanoq-son bo'g'implari bukiladi. Bu bosqich boldirning oldingi guruh muskullari, sonning orqa guruh muskullari bilan chanoq-son bo'g'imini harakatga keltiruvchi muskullar ishtirokida yuz beradi.

*Ikkinchi bosqich* — sakrash yoki yerni tepish. Bunda boldir bo'g'imini bukuvchi, tizza va son-chanoq bo'g'imini yozuvchi muskullar keskin qisqaradi. Sakrash vaqtida oyoq panjasining kaft yuzasidagi muskullar boldirning orqa tomonidagi va chanoq-son bo'g'imini yozuvchi muskul-lar qisqaradi.

*Uchinchi bosqich* — havoda uchish. Bu bosqichda bel va chanoq-son bo'g'imida bukilgan va qo'llar oldinga chiqarilgan, sakrovchi yerdan ko'tarilib («uchib») ketayotgan bo'ladi.

*To'rtinchi bosqich* — yerga «qo'nish». Bunda «uchib» borayotgan odam orqa oyoq uchi bilan tovon yoki oyoq kafti bilan qo'nishi mumkin.

### Nazorat uchun savollar

1. Odam organizmida qanday turdagi muskullar bo'ladi?
2. Silliq va ko'ndalang-targ'il yoki skelet muskullari tuzilishi va ularning organizmda tutgan roli.
3. Skelet muskullari organizm og'irligiga nisbatan qancha (protsent hisobida) qismini tashkil qiladi?
4. Skelet muskullarida qanday qismlar mavjud?

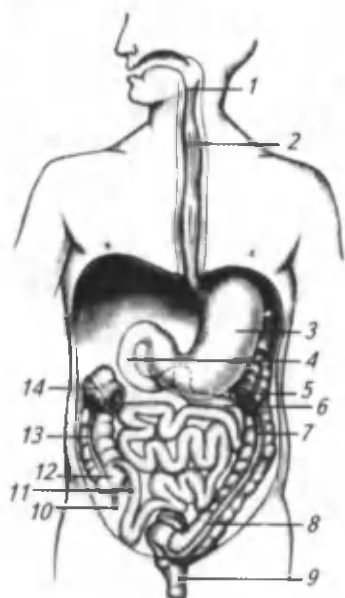


5. Skelet muskullarining yordamchi apparatlariga nimalar kiradi?
6. Antagonist va sinergist muskullar haqida nimalarni bilasiz?
7. Muskullar bo'g'img'larga nisbatan qanday joylashgan?
8. Gavdaning old tomonida joylashgan muskullar qanday harakatni bajaradi?
9. Gavdaning orqa tomonidagi muskullar vazifasi qanday?
10. Muskullar ko'proq qaysi belgilariga qarab ataladi? Misol keltiring.
11. Muskullar joylashishida, vazifasini bajarishda fassiyalar ahamiyati.
12. Pay qinlari qaysi muskullarda bo'ladi?
13. Muskul aponevrozi qaysi tur muskullarda bo'ladi?
14. Orqaning yuza va chuqur muskullari.
15. Ko'krak muskullari.
16. Diafragmaning tuzilishi va funksiyasi.
17. Qorin muskullari, ular muskul tolalarining yo'nalishi.
18. Qorin to'g'ri muskulining qini. Uning funksiyasi va ahamiyati.
19. Chov kanalining hosil bo'lishi.
20. Bo'yinning yuza muskullari va funksiyasi.
21. Til osti suyagidan yuqorida joylashgan muskullar va ularning funksiyalari.
22. Til osti suyagidan pastda joylashgan muskullar va ularning funksiyalari.
23. Bo'yinning chuqur muskullari. Bo'yin fassiyalari va ularning ahamiyati.
24. Bo'yinda joylashgan uchburchaklar qanday hosil bo'lgan va ularning ahamiyati.
25. Bosh va yuz (mimika) muskullari, ularning joylashishi va funksiyalari.
26. Chaynov muskullari.
27. Yelka kamari muskullari.
28. Yelkaning oldingi guruh muskullari va funksiyalari.
29. Yelkaning orqa guruh muskullari va funksiyalari.
30. Bilak muskullari.
31. Kaft muskullari.
32. Qo'ltiq chuqurchasi va bilakdagi egatlar hamda kanallar qaysi muskullar ishtirokida vujudga keladi?
33. Chanoq muskullari va ularning funksiyalari.
34. Son muskullari va ularning funksiyalari.
35. Boldir muskullari.
36. Oyoq panja muskullari.
37. Son fassiyasining vazifasi.
38. Noksimon muskul quymich teshikdan o'ta turib qanday teshiklarni vujudga keltiradi?
39. Son kanali qanday chegaralangan?
40. Son-taqim osti kanali.
41. Taqim osti chuqurchasi.
42. Taqim osti boldir kanallari qaysi muskullar oralig'ida joylashgan?
43. To'qimalarning qo'zg'aluvchanlik xususiyati.
44. To'qimadagi bioelektr hodisalari.
45. Muskullardagi ionlar harakati to'g'risida nimalarni bilasiz? Qo'sh elektr quvvati nima?
46. Muskullarning o'tkazuvchanlik qobiliyati.
47. Reobaza va xronaksiya nima?
48. Absolyut qo'zg'aluvchanlikni tushuntiring.
49. Izotonik va izometrik qisqarishlar.
50. Muskullarning absolyut kuchi qanday aniqlanadi?

## ICHKI A'ZOLAR HAQIDA TA'LIMOT

Ichki a'zolariga ko'krak, qorin va chanoq bo'shliqlarida joylashgan a'zolar kiradi. Ichki a'zolar bajaradigan ishiga qarab alohida sistemalarga ajratiladi. Hazm va nafas a'zolarining boshlanish qismlari bo'yin hamda kalla sohasida joylashgan. Siydik ajratish a'zolarining boshlanish qismi qorin pardasining orqa sohasida, davomi esa chanoq bo'shlig'ida joylashgan. Jinsiy a'zolar ham chanoq bo'shlig'ida joylashgan. Hazm, nafas va siydik ajratish a'zolari organizmda moddalar almashinuvida qatnashadi. Jinsiy a'zolar, odatda, ichki — shilliq va shilliq osti qavatlarini, o'rta — muskul qavati va tashqi — seroz parda qavatidan tuzilgan (95-rasm).

*Shilliq parda* — hazm a'zolarining hamma qismi (og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, me'da va ichaklar)ni ichki tomondan qoplab tura-



95-rasm. Hazm a'zolari sxemasi.

1 - halqum; 2 - qizilo'ngach; 3 - me'da; 4 - me'daning o'n ikki barmoq ichakka o'tish qismi; 5 - o'n ikki barmoq ichakning ingichka ichakka o'tish qismi; 6 - ingichka ichak; 7 - tushuvchi chamber ichak; 8 - «S» simon ichak; 9 - to'g'ri ichak; 10 - chugalchangsimon o'simta; 11 - yonbosh ichak; 12 - ko'richak; 13 - ko'tariluvchi chamber ichak; 14 - ko'ndalang-chambar ichak.

di. Shilliq qavatning ustki yuzasini esa epiteliy parda o'rab oladi. Epiteliy parda hazm a'zolarining hamma qismlarida (me'dadan tashqari) bir xil ko'p qavatli yassi epiteliy bilan, me'da esa bir qavatli prizmatik epiteliy bilan qoplangan.

Shilliq qavat rangi undagi qon tomirlari va qonning ko'p yoki oz bo'lishiga qarab pushti rangdan tortib to'q qizil ranggacha bo'ladi.

*Shilliq osti qavati* shakllanmagan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, shilliq qavati bilan qo'shilib turadi. Shilliq osti qavati hazm a'zolarida, og'iz bo'shlig'i va halqumdan tashqari, shilliq pardaning burmalarini hosil qiladi.

*Muskul qavat* hazm a'zolari devori-dagi shilliq va shilliq osti qavatidan keyingi uchinchi qavat bo'lib, silliq muskullardan tuzilgan. Ammo og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngachning yuqori qismi va orqa chiqaruv teshigi devori ko'ndalang - targ'il muskul tolalaridan iborat. Silliq muskul tolalari, odatda, aylanma va uzunasiga ikki qavat joylashadi. Silliq muskul o'zining tuzilishi va fiziologik xususiyatlari bilan ko'ndalang-targ'il muskullardan farq qiladi. Qo'zg'alishni ular juda sekin o'tkazadi. Jumladan, qo'zg'alish odam-

ning ingichka ichagida 1 sm/s tezlikda tarqaladi.

Silliq muskullarning taranglashish davri 20 s ni, bo'shashish davri 60 s (jami 60—80 s) ni tashkil qiladi. Silliq muskullar avtomatik ravishda qisqaradi. Simpatik va parasimpatik nervlar orqali keladigan impulslar esa regulyator (tartibga solish) vazifasini bajaradi. Jumladan, nerv impulslari a'zolarining (qon tomirlarining ham) tonusini kuchaytirarkan, uning hajmi o'zgaradi. Silliq muskullar cho'ziluvchan bo'lganidan kovak a'zolar (me'da, bachadon, qovuq va boshqalar) kerakligicha kengayish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ammo silliq muskullar cho'zilgani bilan tarangligi ortmaydi.

*Seroz parda* — silliq bir qavatli yassi epiteliy (mezoteliy) hujayralaridan tuzilgan bo'lib, hazm a'zolarini eng ustidan o'raydi va biriktiruvchi nozik to'qima vositasida muskul qavatga tutashadi. Seroz parda qorin pardasining ichki varag'i bo'lib, qorin bo'shlig'idagi a'zolarini ustidan o'rab turadi. Hazm kanalining seroz parda o'ramagan qismlari (og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngachning bo'yin va ko'krak qismlari), to'g'ri ichakning pastki qismi biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan parda bilan o'ralgan.

### **Bezlar to'g'risida tushuncha**

Ichki a'zolar sistemasining shilliq qavatida bezlar va limfoid to'qimalar joylashgan. Bezlar epiteliysi hujayralardan tuzilgan va turlicha bo'ladi. Jumladan, organizmdagi barcha bezlar ajratadigan suyuqligiga qarab uch turkumga bo'linadi:

1) tashqi sekretiya bezlari — og'iz bo'shlig'i me'da-ichak devoridagi bezlar, ter va yog' bezlari. Ular o'z suyuqliklarini maxsus naychalar orqali tananing ma'lum bir sohasiga quyadi;

2) ichki sekretiya bezlari (gipofiz, buyrak usti bezi, qalqonsimon bez va b.q.) suyuqlik (gormon)lari bevosita qonga shimiladi;

3) aralash bezlar (me'da osti bezi va jinsiy bezlar) ikki xil suyuqlik (sekret) ishlab chiqaradi. Sekretning bir xili qonga shimilsa, ikkinchisi maxsus naychalar orqali organizmning ma'lum bir qismiga quyiladi.

Tashqi sekretiya bezlari sodda va murakkab tuzilgan. Sodda tuzilgan bezlar naysimon tuzilishga ega bo'lib, sekret to'plangan paytda tubi kengayib, qadoqsimon shaklni oladi. Murakkab tuzilgan bezlar alohida alveolalardan tuzilgan bo'lib, bu bo'laklar o'z alveolalari va maxsus naychalari orqali bir-biriga qo'shiladi. Murakkab tuzilgan bezlarga so'lak bezlari va me'da osti bezi misol bo'ladi. Bulardan tashqari, hazm a'zolarining shilliq qavatida retikulyar to'qimalar (yulduzsimon limfa tugunlari) uchraydi. Bular yakka-yakka yoki guruh bo'lib joylashgan.

### **ICHKI A'ZOLARNING RIVOJLANISHI HAQIDA QISQACHA MA'LUMOT**

Ichki a'zolar embrional taraqqiyotning 4-haftalarida endodermadan paydo bo'lgan birlamchi ichak naychasidan shakllanadi. Ichakning muskul qavati mezodermadan rivojlanadi. Ichak naychasi embrion umurtqa

pog'onasining old tomonida unga boshidan-oxirigacha parallel joylashgan. Keyingi rivojlanish davrida ichak naychasi embrionga nisbatan tez o'sib, qorin bo'shlig'ida ikkita burilish (tizza) ni hosil qiladi. Natijada ichak naychasi bosh, o'rta va orqa ichak naycha qismlariga ajraladi. Bu vaqtda embrion bosh qismining yuz tomonidagi ektodermadan og'iz bo'shlig'i va tilning oldingi qismlari rivojlanadi. Bunga qarama-qarshi birlamchi ichak naychasining bosh qismidan esa og'iz bo'shlig'i va tilning orqa bo'lagi, hiqildoq, qizilo'ngach va me'da rivojlanadi. Og'iz bo'shlig'ining oldingi bo'lagi bilan orqa qismi embrion rivojlanishida o'zaro qo'shilib, butun og'iz bo'shlig'i va tilni vujudga keltiradi. Birlamchi ichak naychasining bosh qismidan og'iz bo'shlig'i va tildan tashqari tishlar, so'lak bezlari, limfoid to'qimalar va qalqonsimon bez, qalqonsimon bez orqa tanachalari va ayrisimon bezlar rivojlanadi. Birlamchi ichak naychasining o'rta qismidan o'n ikki barmoq ichak, och ichak, yonbosh ichak va ularga aloqador bezlar (jigar, me'da osti bezi) rivojlanadi.

Birlamchi ichak naychasining oxirgi qismidan esa ko'richak, ko'tariluvchi, ko'ndalang va pastga tushuvchi chambar ichaklar, «S» simon va to'g'ri ichak taraqqiy etadi. To'g'ri ichakka qarab bo'lg'usi orqa teshik vujudga keladi. Keyinchalik rivojlanish jarayonida o'rtadagi parda shimilib ketadi va to'g'ri ichak tashqariga orqa teshik orqali ochiladi.

### OVQAT HAZM QILISH A'ZOLARI TO'G'RISIDA MA'LUMOT

Organizmida moddalar almashinuvi jarayoni avvalo ovqat hazm qilish a'zolaridan boshlanib, keyin iste'mol qilingan ovqat moddalari fizik, kimyoviy va fiziologik xossalari yordamida hujayralar va to'qimalarning o'zlashtirishi uchun moslashadi. Jumladan, yirik molekulali va suvda erimaydigan murakkab birikmalar suvda eriydigan mayda molekulali holatga o'tgandagina hazm bo'ladi. Binobarin, ovqat hazmi avvalo fizik o'zgarishdan (ovqat moddasi maydalanib, aralashib eriy boshlaydi) boshlanadi. Ovqat moddalariga kimyoviy ta'sir esa hazm yo'lida joylashgan bez shiralari vositasida sodir bo'ladi. Oqsillar, yog'lar va uglevodlar bez shiralari tarkibidagi fermentlar ta'sirida oddiy kimyoviy birikmalarga aylanadi. Oqsillar aminokislotalargacha, uglevodlar monosaxaridlargacha, yog'lar glitserin bilan yog' kislotalarigacha parchalangandan so'ng ichak so'rg'ichlari orqali qon va limfalarga shimilib, hujayra to'qimalariga tarqaladi. Suv, mineral tuzlar va vitaminlar qonga o'zgarmagan holda o'tadi. Odamning hazm a'zolari sistemasida ovqat moddalarining parchalanib shimilishi uchun bir kecha-kunduz o'rtacha 10 l gacha suyuqlik (taxminan 1,5 l so'lak, 2,5 l me'da shirasi, 1 l me'da osti bezi shirasi, 1,2 l jigar o'ti, 2,5 l ichak shiralari va 1,5—2 l iste'mol qilingan suyuqlik) kerak

bo'ladi. Shiralar tarkibidagi fermentlar spetsifik xususiyatga ega bo'lib, ular faqat ma'lum bir moddaning parchalanishini tananing optimal (36—37°) haroratida bajaradi.

### OG'IZ BO'SHLIG'I

*Og'iz bo'shlig'i* — hazm a'zolari sistemasining boshlanish qismi bo'lib, ovqat dastlab shu bo'shliqqa tushib, tishlar vositasida maydalanadi va so'laklar yordamida kimyoviy parchalanib, me'daga o'tkazish uchun tayyorlanadi (96-rasm).

Og'iz bo'shlig'i og'izning kirish qismi — dahliz va xususiy og'iz bo'shlig'idan iborat.

*Og'iz dahlizi* old tomondan yuqori va pastki lablar bilan, yon tomondan lunjlar bilan, orqa tomondan yuqori va pastki jag', ularda joylashgan tishlar va milklar bilan chegaralanadi. Lablar tashqi tomondan teri, ichkari tomondan shilliq pardalar bilan qoplansa, uning asosini lablarning aylanma joylashgan mimika muskuli tashkil etadi. Tepa va pastki lablar o'rtasidagi yoriq og'izga kirish teshigi deb ataladi. Lablarning shilliq qavatida juda ko'p bezlar joylashgan. Lablarning shilliq qavati tishlarni o'ragan milklarigacha davom etib, markaziy qismida yuqori va pastki burmalarni hosil qiladi.

*Lunj* lablarning bevosita davomi bo'lib, uning chuqur qatlamida yog' qavatlari, shilliq qavatida esa mayda bezchalar joylashgan. Og'iz dahlizi lunj vositasida (oziq tish orqasida) xususiy og'iz bo'shlig'iga qo'shiladi.

Xususiy og'iz bo'shlig'i berk turganda ikki yon va old tomondan tishlar, milklar bilan chegaralanadi. Yuqori devorini qattiq va yumshoq tanglay hosil qiladi hamda burun bo'shlig'ini



96-rasm. Og'iz bo'shlig'i.

1 — yuqori lab; 2 — yuqori lab yuganchasi; 3 — yuqori jag'dagi tishlar; 4 — qattiq tanglay; 5 — yumshoq tanglay; 6 — til-tanglay yoyi; 7 — hiqildoq-tanglay yoyi; 8 — tanglay murtagi; 9 — lunjning kesilgan joyi; 10 — milk; 11 — pastki lab; 12 — pastki lab yuganchasi; 13 — tilning o'rta ariqchasi; 14 — til; 15 — og'iz bo'shlig'idan halqumga o'tadigan chegaradagi bo'shliq; 16 — tanglay burmalari.

og'iz bo'shlig'idan ajratib turadi. Og'iz bo'shlig'ining pastki tomonini pastki jag', til osti muskuli bilan boshqa muskullar berkitib turadi va uni og'iz bo'shlig'ining diafragmasi deb ataladi. Og'iz bo'shlig'ining shilliq qavatida mayda bezlar ko'p.

*Qattiq tanglay* yuqori jag'ning tanglay o'sig'i hilan tanglay suyagining ko'ndalang o'sig'idan tuzilgan. Uni o'rab turgan shilliq qavatida bezlar ko'p.

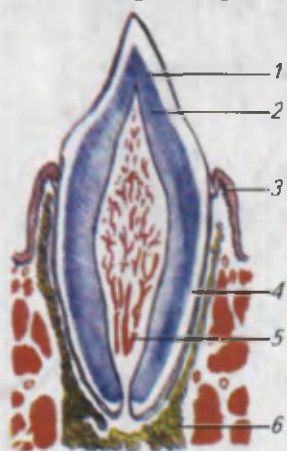
Yumshoq tanglay muskullardan iborat bo'lib, orqa tomoni halqumga osilib turadi. Uning o'rtasida tilcha joylashgan. Tanglayning shilliq qavati qattiq tanglay shilliq qavatining davomi hisoblanadi. Yumshoq tanglay bilan til ildizi orasida til-tanglay ravog'i va orqada tanglay-halqum ravog'i bor. Bu ravoqlar orasida murtak bo'shlig'i bo'lib, unda tanglay murtagi joylashgan. Murtak tuzilishiga ko'ra limfoyd to'qimalarga kiradi.

Shunday qilib, og'iz bo'shlig'idan halqumga o'tish teshigi – bo'g'iz (tomoq)ni yuqoridan yumshoq tanglay chodiri, ikki yon tomondan tanglay ravoqlari, pastdan tilning orqa yuzasi va til ildizi chegaralab turadi.

## Tishlar

*Tishlar* (97, 98-rasmlar) ovqatni tishlab uzib olish, chaynab maydalah, so'zlarni to'g'ri talaffuz etishda faol ishtirok etadi. Tishlar yuqori va pastki jag'lardagi maxsus katakchalarda joylashgan bo'lib, og'iz

bo'shlig'ining dahlizi bilan xususiy og'iz bo'shlig'i o'rtasida chegara bo'lib joylashgan. Tishlar epiteliy va mezenximadan rivojlanadi hamda shilliq pardaning suyaklangan so'rg'ichlari hisoblanib, jag' suyaklarining maxsus tish katakchalariga mix kabi kirib joylashgan.



97-rasm. Tish kesimi.

1 – emal qismi; 2 – dentin qismi; 3 – milk; 4 – tish ildizi; 5 – tish bo'shlig'i – pulpa; 6 – pastki jag' suyagi.



98-rasm. Doimiy tishlarning joylashish tartibi.

1, 2 – ikkita kesuvchi tish; 3 – qoziq tish; 4 – ikkita kichik oziq tish; 5 – uchta katta oziq tish.

Odamda tishlar ikki marta almashinadi. Bolalarda sut tishlari 6—7 oylikidan boshlab chiqa boshlaydi va bola 2—2,5 yoshga to'lganda (ba'zida bundan ham kechroq) butunlay chiqib bo'ladi. Sut tishi 20 ta bo'lib, 6—7 yoshga qadar turadi. Sut tishlar formulasi quyidagicha:

2 0 1 2    2 1 0 2  
2 0 1 2    2 1 0 2

Markazdan sanalganda ikkita kurak tishi 6—9 oylikda chiqadi. Bitta qoziq tishi 16—20 oylikda chiqadi, ikkita katta oziq tishlar 15—30 oyda chiqadi. Sut tishlari unchalik mustahkam joylashmagan bo'ladi. 6—7 yoshdan boshlab doimiy tishlar chiqa boshlaydi.

Doimiy tishlar formulasi quyidagicha:

3 2 1 2    2 1 2 3  
3 2 1 2    2 1 2 3

bo'lib, ikkita kesuvchi kurak tish 8—9 yoshda, bitta qoziq tish 11—13 yoshda, ikkita kichik oziq tish 10—15 yoshda, uchta katta oziq tish, birinchisi 6—7 yoshda, ikkinchisi 11—13 yoshda, uchinchisi (aql tishi) 18—25 yoshda chiqadi. Aql tishi ba'zan ko'rsatilgan vaqtdan kechroq chiqadi yoki butunlay chiqmasligi ham mumkin. Og'iz yumilganda yuqori va pastki jag'dagi tishlarning chaynov yuzalari bir-biriga yaqinlashadi. Jumladan, katta va kichik oziq tishlarning chaynov yuzalari bir-biriga zich tegib tursa, yuqori kurak tishlar (yuqori jag' suyagining ravog'i kengroq bo'lgani uchun) pastki jag'dagi kurak tishlarning oldiga o'tadi. Bulardan tashqari, yuqori jag'dagi oldingi tishlar lab tomonga, pastki jag'dagi oldingi tishlar til tomonga qarab yo'nalgan.

Har bir tish uch qismdan iborat: uning og'iz bo'shlig'iga o'sib chiqqan qismi — toj qism, jag' suyaklarining tish kataklariga joylashib turgan qismi — tish ildizi va bu ikki qism o'rtasidagi bir oz toraygan (chegara) joyi — tish bo'yinchasidir. Tishlar kimyoviy tarkibi jihatidan suyakka yaqin, lekin juda zich tuzilgan. Tishning toj qismi dentin moddadan iborat bo'lib, ustini eng mustahkam modda — emal o'rab turadi. Emalning ust tomoni juda yupqa shoxsimon kutikula pardasi bilan o'ralgan. Bu parda emalni yemirilishdan saqlaydi.

Tishning bo'yinchasi va ildizi sement moddadan tuzilgan. Tish ildizining uchidagi teshik orqali tish ildizi kanaliga, toj qismida joylashgan bo'shliqqa o'tiladi. Bo'shliqda tishning biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan yumshoq qismi — pulpa joylashgan. Qon tomirlar hamda nervlar tish teshigi va kanali orqali pulpaga boradi.

Tishlarning ildiz qismlari milk bilan o'ralib mustahkamlanadi.

## TIL

*Til* (99-rasm) muskullardan tuzilgan bo'lib, og'iz bo'shlig'ida joylashgan. Til faqat hazm a'zolariga kirmasdan, so'zlashda, talaffuzda bevosita va faol qatnashadi. Tilning old — til uchi, o'rta — til tanasi va orqa kengaygan qismi — til ildizi bo'ladi. Tilning uchi va yon tomonlari tishlarga, so'rg'ichlarga boy, ustki yuzasi qattiq va yumshoq tanglaylarga tegib turadi. Tilning ustki yuzasida to'rt xil so'rg'ich bo'ladi.



99-rasm. Tilning ustki yuzasi.

1, 2, 3, 18, 21 — hiqildoq dahlizi chegarasi; 4 — noksimon bo'shliq; 5 — hiqildoq usti tog'ayi; 6 — til-hiqildoq usti burmasi; 7 — til ildizi; 8 — tanglay murtagi; 9 — til murtaklari; 10 — chegara ariqcha; 11 — tarnovchimon so'rg'ichlar; 12 — til tanasi; 13 — tilning o'rta ariqchasi; 14 — ipsimon so'rg'ichlar; 15 — zamburug'simon so'rg'ichlar; 16 — varaqsimon so'rg'ichlar; 17 — ko'z teshigi; 19 — dahliz burmasi; 20 — ovoz burmasi.

Til murtagi tilning shilliq qavatida yakkama-yakka yoki to'planib joylashgan limfoid to'qimadan iborat. Murtaklar ko'proq til ildizi sohasida bo'ladi.

Til muskullari xususiy va skelet muskullaridan iborat. Skelet muskullari uch juft bo'lib, ular skeletning biror joyidan boshlanib, tilga tutashadi.

1. *Engak-til osti muskuli* pastki jag' suyagining engak o'simtasidan boshlanib, tilga tutashadi. Muskel qisqarib, tilni pastga va orqaga tortadi.

1. *Ipsimon so'rg'ichlar* tilning ust yuzasida duxobasimon tus berib joylashgan. Bu so'rg'ichlar ovqatni qabul qilishda, chaynashda va halqumga yo'naltirishda qatnashadi.

2. *Zamburug'simon so'rg'ichlar* tilning uchi va yonlarida joylashgan bo'lib, ta'm bilishda xizmat qiladi.

3. *Halqa bilan o'ralgan (tarnovchimon) so'rg'ichlar* 7—15 ta bo'lib, tilning ildizi bilan tanasining chegarasida, ko'r tishning ikki yonboshida rimcha «V» raqami shaklida joylashgan. U ta'm bilish vazifasini bajaradi.

4. *Varaqsimon so'rg'ichlar* — kitob varaqlari kabi tilning yonlarida joylashgan. Ta'm bilishda qatnashadi.

Tilning pastki yuzasi faqat oldingi qismdagina erkin, qolgan qismi til ildiziga qo'shilib ketgan. Pastki yuzasidagi shilliq qavat hisobiga ikkita g'ijim burma hosil qilgan.



2. *Til osti-til muskuli* til osti suyagidan boshlanib, tilning yon tomonlariga tutashadi. Tilni pastga va orqaga tortadi.

3. *Bigiz-til muskuli* chakka suyagining bigizsimon o'sig'idan boshlanib, tilning yonboshiga tutashadi. Muskel qisqarib, tilni yuqoriga va orqaga tortadi.

Tilning xususiy muskullari, tolalari turli tomonga yo'nalgan. Bu holat tilda ustki va pastki bo'ylama muskul, tilning ko'ndalang va tikka yo'nalgan muskullari borligini ko'rsatadi. Bu muskul tolalari o'zaro tutashib va chirmashib ketgan. Shu tufayli til turli tomonga burilish va o'z shaklini o'zgartirish xususiyatiga ega.

### So'lak bezlari

Og'iz bo'shlig'ining shilliq qavatida turli hajmda juda ko'p so'lak bezlari (100-rasm) joylashgan. Ular naysimon tuzilgan bo'lib, til, lab, lunj va tanglay bezlari nomi bilan ataladi. Bulardan tashqari, og'iz bo'shlig'i atrofida uch juft katta hajmdagi bezlar ham bor.

1. *Quloq oldi bezi* — alveolyar tuzilishga ega bo'lib, yuz terisi ostida, tashqi quloqning pastki va qisman chaynov muskuli ustida joylashgan. Orqa tomondan pastki jag' suyagining orqa tomonidagi chuqurcha (to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul)gacha boradi. Bez alohida-alohida bo'lakchalardan iborat bo'lib, ularning naychalari markaziy nayga qo'shiladi. Bezning og'irligi 25—30 g, fibroz parda bilan o'ralgan. Uning naychasi chaynov muskulidan ko'ndalang o'tib, lunj muskuli orqali og'iz bo'shlig'ining dahliziga yuqori jag'ning ikkinchi oziq tishlar sohasida ochiladi. Quloq oldi bezi oqsilga boy tiniq seroz suyuqlik ajratadi.

2. *Jag' osti bezi* alveolyar-naysimon tuzilishga ega bo'lib, pastki jag' osti chuqurchasida joylashgan, og'irligi 15 g cha. Bu bez yaxshi taraqqiy etgan parda bilan o'ralgan. Uning nayi til ostidagi so'rg'ichlarga ochiladi. Jag' osti bezi oqsil aralashgan shilliq suyuqlik ajratadi.



100-rasm. So'lak bezlari.

1 – lunj bezlari; 2, 3 – yuqori lab va uning bezlari; 4, 5 – til va uning bezlari; 6, 7 – pastki lab; 8 – til osti so'lak yo'li; 9 – pastki jag' suyagi; 10 – engak-til osti muskuli; 12 – til osti bezi; 13 – jag'-til osti muskuli; 14 – pastki jag'-so'lak yo'li; 15 – pastki jag' osti bezi; 16 – bigizsimon til osti muskuli; 17 – ikki qorinchali muskul; 18 – chaynov muskuli; 19, 22 – quloq oldi bezi; 20 – quloq oldi bezi fassiyasi; 21 – quloq oldi bezining yo'li.

3. *Til osti bezi* — alveolyar-naysimon tuzilgan, og'irligi 5 g. Pastki jag' suyagi tanasining ichki yuzasidagi shu nomli chuqurchada, til osti-jag' muskuli ustida joylashgan. Bez ustini til osti shilliq qavati burmasi qoplab turadi. Bu bez boshqa bezlar kabi bo'lakchalardan tuzilgan. Ularning naylari alohida yoki pastki jag' bezining nayi bilan qo'shib, bitta nay hosil qiladi. Bu naychalar til ostida shilliq burmasining ikki yoniga ochiladi. Bez oqsil aralashgan shilliq so'lak ajratadi.

### Og'iz bo'shlig'i fiziologiyasi

Ovqat moddalari dastlab og'iz bo'shlig'ida mexanik va kimyoviy o'zgarishga uchraydi. Ovqatning ta'mi, sifati, ularning organizm uchun zararsizligini og'iz bo'shlig'ida joylashgan sezuvchan nerv oxirlari (retseptorlar) orqali aniqlanadi. Sifatsiz, organizmga zararli ovqat darhol chiqarib tashlanadi. I. P. Pavlov og'iz bo'shlig'ini ovqat hazm qilish a'zolari sistemasining sinov bo'limi deb hisoblagan. Ovqat moddasi og'iz bo'shlig'ida 15—20 sek davomida chaynash yo'li bilan maydalanib, so'lak bilan aralashtirib yutishga tayyorlanadi.

So'lak og'iz bo'shlig'i atrofida joylashgan so'lak bezlarining mahsuloti bo'lib, bir kecha-kunduzda o'rtacha 1,5 l ajraladi. So'lak amilaza va maltaza fermentlari bo'lgan turli tuzlar va oqsil ishqorli suyuqlikdir. So'lak fermentlari uglevodlarni qisman parchalaydi, kraxmallarni esa disaxaridlargacha parchalaydi. Mutsin so'lakni yopishqoq qilib, ovqat luqmasini yopishtirib yumaloqlaydi va atrofni silliqlab yutishga tayyorlaydi. So'lak fermentlari ovqat me'daga tushguncha o'z ta'sirini saqlaydi. Me'dada esa so'lak fermentlari kislotali muhitda ta'sirini yo'qotadi.

Odatda, ovqat to'g'risida gap ketganida, u ko'zga ko'ringanda yoki eyilganda sezuvchi nerv oxirlari (retseptorlar) ta'sirlanishi natijasida so'lak ajraladi. Ta'sirlangan retseptorlar impulsni markazga intiluvchi nerv orqali uzunchoq miyada joylashgan so'lak bezlari markaziy yadrolariga yetkazadi. Yadrolardan markazdan uzoqlashuvchi (sekretor) nervlar orqali impulslar so'lak bezlariga kelgandan so'ng so'lak ajraladi. Bunga so'lak bezi refleksi yoyi deyilsa, bezlarning nervlar orqali qo'zg'alib, so'lak chiqarish jarayonini so'lak refleksi deb ataladi. Odamda shartsiz yoki tug'ma reflekslardan tashqari, shartli reflekslar ham bo'ladi. Shartli reflekslar hayot mobaynida bosh miya po'stlog'ining bevosita ishtiroki bilan vujudga keladi. Bu tashqi ta'sirotlar (ovoz, yorug'lik va b.) ishtirokida vujudga keladi. Shartli refleksi ta'siri shartsiz refleksi (ovqat ta'siroti)dan birmuncha oldinroq paydo bo'ladi. Jumladan, ovqat kelishi to'g'risida xabar kelishi bilanoq ajrala boshlaydi. Bunga shartli refleksi deyiladi.

Odamda so'zlash qobiliyati paydo bo'lishi bilan og'iz bo'shlig'idagi mayda bezlar doimiy ishlaydigan bo'lgan. Ular o'z suyuqligi bilan og'iz bo'shlig'idagi shilliq pardani namlab turadi. Aks holda so'zlash qiyinlashib, og'izni qo'shimcha suv bilan namlash kerak bo'ladi.

*Yutish.* Ovqat moddasi og'iz bo'shlig'ida mexanik va kimyoviy parchalanib, so'lak bilan aralashib yutishga tayyor bo'lgan luqma odamning ixtiyori bilan til ildiziga tomon yo'naltiriladi. Luqma til ildiziga borib yumshoq tanglayga tegishi bilan ovqatning halqumga o'tishi (yutish) odam ixtiyorisiz bajariladi. Bu vaqtda yumshoq tanglay ko'tarilib, burun bo'shlig'iga kirish yo'li (xoana)ni berkitadi. Hiqildoq esa yuqoriga ko'tarilib, unga kirish yo'li — hiqildoq usti tanglay yordamida berkitiladi. Natijada ovqat luqmasi halqumga o'tadi va yuqoridan qizilo'ngachga qarab yo'naladi.

Ovqat luqmasi halqumdan qizilo'ngachga yo'nalib, halqum devori muskullarining yuqoridan pastga qarab qisqarishi va ovqat moddasining og'irligi va uning so'lak bilan o'ralib namlanishi tufayli qizilo'ngachga tushadi. Qizilo'ngach muskullari esa to'lqinsimon (yuqoridan pastga qarab) qisqarib, ovqatni me'da tomon suradi. Yutish jarayoni og'iz bo'shlig'idan me'daga tomon, agar ovqat suyuq bo'lsa, 2—3 sek. qattiq bo'lsa, 6—8 sek davomida bajariladi.

### HALQUM

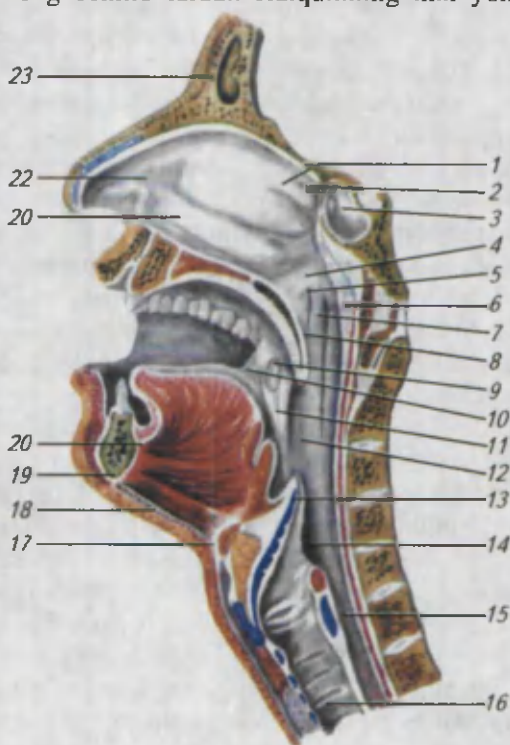
*Halqum yoki yutqin* (101-rasm) voronkaga o'xshab, pastga tomon tarayib tuzilgan. U tepadan kalla suyagining tubi (asosi)dan boshlanib, og'iz va burun bo'shliqlariga keng ochilib turadi. Halqumning ikki yon tomonidan yirik qon tomirlar va nervlar o'tadi. Halqum orqa tomondan umurtqa pog'onasi va undagi muskullar bilan chegaralangan, old tomondan esa hiqildoq bilan tutashib turadi.

Halqum bo'shlig'i uch qism (burun, og'iz va hiqildoq qismlari)dan iborat.

Halqumning burun qismi eng tepa qism bo'lib, burun

101-rasm. Burun, og'iz, halqum, hiqildoq va kekirdak bo'shliqlari.

1 - burun bo'shlig'i; 2, 21, 22 - burun chig'anoqlari; 3 - ponasimon suyak kovagi; 4 - tanglay burmasi; 5 - eshituv nayi teshigi; 6, 7, 9 - halqum murtagi; 8 - tilcha; 10 - til-tanglay burmasi; 11 - tanglay-halqum burmasi; 12 - halqumning og'iz qismi; 13 - hiqildoq usti tog'ayi; 14 - halqumning hiqildoq qismi; 15 - qizilo'ngach; 16 - kekirdak; 17 - til osti suyagi; 18 - jag'-til osti muskuli; 19 - engak-til osti muskuli; 20 - engak-til muskuli.



bo'shlig'iga bir juft xoana (bo'shliq) orqali qo'shilib ketgan. Bu qismning pastki chegarasi yumshoq tanglay ro'parasida. Halqumning bu qismidan o'rta quloq bilan tutashuvchi eshituv (Yevstaxiy) nayi boshlanadi. Nay tog'ayi halqum tomonga sal bo'rtib chiqqan. Uni shilliq parda o'rab, orqa tomonida bir oz chuqurlikni vujudga keltiradi. Shu chuqurlikda eshituv nayi bilan yumshoq tanglay o'rtasida limfa to'qimasidan tuzilgan murtak joylashgan.

Halqumning og'iz qismi old tomondan tomoq orqali og'iz bo'shlig'iga tutashadi. Halqumning bu qismi ham havo, ham ovqat o'tadigan umumiy yo'l bo'lganidan, bu ikki jarayonni yumshoq tanglay tartibga solib turadi. Ovqat luqmasini yutilganda yumshoq tanglay taranglashib, ko'tarilib havo yo'lini to'sadi va havo o'tmaydi. Halqum orqa devorining yuqori qismida limfa to'qimasidan tuzilgan murtak joylashgan. Halqum devoridagi ikkita nay murtagi, bitta til murtagi va ikkita tanglay murtagi halqa shaklida joylashgan. Bular oralig'ida juda ko'p mayda limfa to'qimalarini ham uchratish mumkin. Bu murtaklar halqasi organizmda himoya vazifasini bajaradi. Halqumning hiqildoq qismi bir oz kalta bo'lib, hiqildoqning orqa tomonida joylashgan. Bu qism pastda qizilo'ngachga qo'shilib ketadi. Halqumning hiqildoqqa kirish teshigi bo'lib, uni yon tomondan burmalar chegaralab turadi. Ovqat luqmasi o'tayotgan paytda hiqildoqqa o'tish teshigini hiqildoq usti tog'ayi (hiqildoq qopqog'i) yopib turadi. Suyuqliklar esa hiqildoq teshigining ikki yonboshidagi egatchalar orqali qizilo'ngach tomonga o'tadi. Halqumning devori uch qavat bo'lib, ichki — shilliq parda, o'rta — muskul qavati va tashqi — biriktiruvchi to'qima pardasidan iborat.

Shilliq parda og'iz, burun bo'shlig'idagi shilliq pardaning davomi bo'lib, ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Burun qismi esa kiprikli epiteliydan tuzilgan. Shilliq parda ostida, asosan, shilliq bezlar joylashgan. Halqumda shilliq osti qavati rivojlanmagan. Shilliq parda muskul qavati bilan fibroz to'qima orqali qo'shilib turadi.

Muskul qavati ko'ndalang-targ'il muskullardan tuzilgan bo'lib, cherepitsaga o'xshab, ustma-ust joylashgan. Halqumning uchta (yuqori, o'rta va pastki) qisuvchi muskullari tafovut qilinadi. Qisuvchi muskul kalla suyagining tubi (asosi)dan, o'rta siquvchi muskul til osti suyagidan va pastki siquvchi muskul hiqildoq tog'aylaridan boshlanib, halqumni ikki tomonidan o'rab, o'rta chiziqda o'zaro tutashadi. Bundan tashqari, halqumni ko'taruvchi ikki juft muskul ham bor:

1. Bigizsimon o'siq — halqum muskuli chakka suyagining bigizsimon o'sig'idan boshlanib, halqum devoriga yopishadi.

2. Halqum-tanglay muskuli yumshoq tanlaydan boshlanib, halqum devoriga va qisman hiqildoqqa yopishadi.

Halqumning siquvchi va ko'taruvchi muskullari navbatma-navbat tepadan pastga qarab qisqarishi tufayli ovqat asta-sekin yuqoridan pastga, qizilo'ngach tomon yo'naladi.

Halqumning tashqi biriktiruvchi to'qima pardasi muskul qavatini tashqaridan o'rab turadi. Bu pardaning tashqi yuzasini kletchatka (yog' o'rami) o'rab, halqumni qo'shni a'zoldardan ajratib turadi.

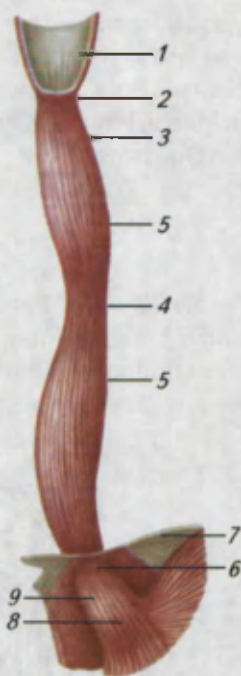
### QIZILO'NGACH

*Qizilo'ngach* (102-rasm) 25—30 sm uzunlikdagi muskuldan tuzilgan bo'lib, yuqorida VI bo'yin umurtqasining ro'parasida halqumdan boshlanadi. U bo'yin va ko'krak sohasidan diafragma orqali qorin bo'shlig'iga o'tib, XI ko'krak umurtqasi ro'parasida me'daning kirish qismiga ulanadi.

Qizilo'ngach joylashishiga qarab uch qismga ajratiladi: yuqori bo'yin qismi VI—VII bo'yin umurtqalari chegarasiga to'g'ri keladi, o'rta ko'krak qismi eng uzun bo'lib, VII bo'yin umurtqasi sohasi bilan X—XI ko'krak umurtqalari ro'parasiga to'g'ri keladi. Pastki qorin qismi eng kalta (taxminan 1—2 cm) bo'lib, diafragmaning qizilo'ngach teshigi orqali o'tib, me'daning kirish qismiga qo'shiladi.

Qizilo'ngach orqa tomondan umurtqa pog'onasi bilan chegaralangan, oldindan esa kekirdakning parda qismiga tegib turadi. Qizilo'ngachning ikki yonbosh sohasidan adashgan nerv yo'naladi. Qizilo'ngach bo'yin sohasida ko'krak qafasiga uning ustki teshigi orqali o'tadi va VI—VII ko'krak umurtqalari oldida chap bronx bilan kesishib, uning orqa tomonidan o'tib, o'ng tomonga bir oz surilib joylashadi. IX ko'krak umurtqasi sohasida, qizilo'ngachning old tomonida aorta joylashadi va u yana bir oz chap tomonga surilib, diafragma orqali qorin bo'shlig'iga o'tib ketadi.

Qizilo'ngach devori uch qavatdan iborat. Uning eng ustki qavati biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Qizilo'ngachning qorin bo'shlig'idagi qismi ust tomondan qorin pardasi bilan o'ralgan. Muskul qavati esa ikki qavatdan iborat bo'lib, uning tashqi qavati uzunasiga yo'nalgan, ichki qavati ko'ndalang joylashgan muskul tolalaridan iborat. Qizilo'ngachning yuqori 1/3 qismi ko'ndalang-targ'il muskuldan tuzilgan bo'lib, asta-sekin silliq muskul bilan almashadi. Shuning uchun uning pastki 2/3 qismi silliq muskuldan iborat. Qizilo'ngach, odatda, yuqoridan pastga qarab qisqaradi.



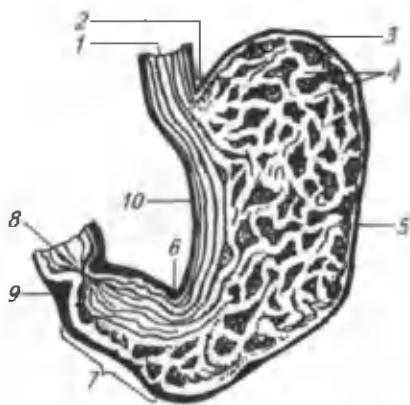
102-rasm. Qizilo'ngach.  
1 – halqumning hiquildoq qismi; 2 – qizilo'ngachning yuqori qismidagi toraygan joyi; 3 – qizilo'ngachning bo'yin qismi; 4 – qizilo'ngachning o'rta toraygan joyi; 5 – qizilo'ngachning ko'krak qismi; 6 – qizilo'ngachning pastki toraygan joyi; 7 – diafragma; 8 – me'daga kirish qismi; 9 – qizilo'ngachning qorin bo'shlig'i qismi.

Qizilo'ngachning muskul qavati bilan shilliq qavati o'rtasida shilliq osti qavati yaxshi rivojlangan. Bu holat shilliq qavat harakatchan bo'lishini ta'minlaydi va uzunasiga joylashgan burmalar hosil qiladi. Burmalar vujudga kelishida shilliq osti qavatida joylashgan nozik silliq muskul tolalari asosiy rol o'ynaydi. Shilliq osti qavatida joylashgan bezlar o'z suyuqligini qizilo'ngach bo'shlig'iga chiqaradi. Shilliq qavat qizilo'ngachning ichki qavati bo'lib, undagi burmalar o'zaro juda yaqin joylashgan. Shilliq qavatdagi bezlarning shilliq suyuqligi uning yuzasini namlab tura-di va ovqat luqmalari yo'nalishini osonlashtiradi. Qizilo'ngachning uch yerida fiziologik toraygan joyi bor, birinchisi qizilo'ngachning boshlangan qismi (halqumdan boshlangan joyi)da, ikkinchisi kekirdakning ikkita bronxga bo'lingan yerida (qizilo'ngachning bronx bilan kesishgan sohasida), uchinchisi esa qizilo'ngachning diafragmadan o'tish joyida ko'rinadi.

Qizilo'ngachning asosiy vazifasi ovqat luqmasi va yutilgan suyuqlikni me'daga o'tkazishdan iborat.

## ME'DA

*Me'da* (103, 104-rasmlar) hazm kanalining eng kengaygan qismi bo'lib, qorin bo'shlig'ining yuqori sohasida joylashgan. Uning ko'proq qismi chap tomondagi qovurg'a osti sohasida, ozroq qismi esa qorin bo'shlig'i tepa bo'lagining o'rta qismida joylashgan.



103-rasm. Me'daning kesilgandagi ko'rinishi.

1 - qizilo'ngach; 2 - me'daga kirish qismi; 3 - me'da tubi; 4 - me'da burmalari; 5 - me'daning katta egriligi; 6 - me'daning chiqish qismi; 7 - me'da chiqish qismining kanali; 8 - me'daning chiqish teshigi; 9 - siquvchi muskul; 10 - me'daning kichik egriligi.

Me'daning shakli nokka o'xshaydi. O'rta yoshdagi odamlarda hajmi taxminan 1—3 l (ba'zan undan ko'proq) bo'ladi. Me'daning oldingi va orqa devori bo'lib, ulardan yuqorida kichik, pastda katta egriliklari joylashgan.

Me'daning kirish va chiqish qismlari tafovut qilinadi. Uning kirish — kardiya qismi XI ko'krak umurtqasi qarshisida turadi. Me'daning chiqish qismi I bel umurtqasi ro'parasining o'ng tomonida o'n ikki barmoq ichakka qo'shilib ketadi. Chiqish qismining o'zi ikkiga ajralgan, kengaygan qismi — boshlanishida bo'lib, g'orcha deyilsa, torayib davom etgan joyi kanali bo'lagi deyiladi.

Ovqat bilan o'rtacha to'lgan me'da yuqoridan jigar chap bo'la-

104-rasm. Ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolar.

1 - hiqildoq; 2 - kekirdak; 3 - chap o'pka; 4 - bronx; 5 - yurak; 6 - diafragma; 7 - me'da; 8 - taloq; 9 - ko'ndalang chambar ichak; 10 - ingichka ichak; 11 - «S» simon ichak; 12 - qovuq; 13 - ko'richak; 14 - ko'tariluvchi chamber ichak; 15 - o't pufagi; 16 - jigar; 17 - o'ng o'pka; 18 - yuqoriga ko'tariluvchi aorta; 19 - yuqori kovak vena; 20 - o'mrov osti arteriyasi va venasi; 21 - ichki bo'yinturuq vena; 22 - umumiy uyqu arteriyasi.

gining pastki yuzasiga va diafragmaning chap gumbaziga, pastki tomondan ko'ndalang-chambar ichak va uning tutqichiga tegib turadi. Me'daning oldingi devori qorin devoriga, orqa devori me'da osti beziga, chap buyrakka va uning ustki beziga hamda taloqqa tegib turadi.

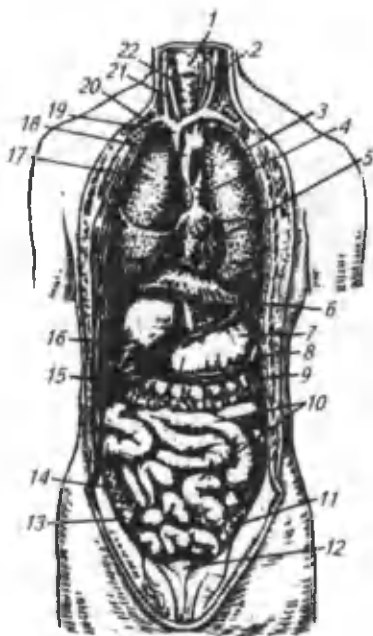
Me'da hamma tomondan qorin parda bilan o'ralgan. Me'da devori seroz (qorin) parda, seroz osti qavati, muskul qavat, shilliq qavati va shilliq osti qavatidan tuzilgan.

Seroz parda qorin pardaning (qorin pardaga qaralsin) ichki a'zolarini o'raydigan qismi bo'lib, me'dani hamma tomondan o'rab turadi. Seroz pardani me'daning muskul qavatiga seroz parda osti qavati qo'shib turadi.

Muskul qavat ancha baquvvat bo'lib, uch yo'nalishda joylashgan. Uning tashqi qismi uzunasiga yo'nalgan, o'rta qavati halqasimon joylashgan, ichki qismidagi muskul tolalari esa qiyshiq yo'nalgan. Uzunasiga yo'nalgan muskul tolalari, odatda, kichik va katta egrilikda yaxshi rivojlangan. Halqasimon yo'nalgan muskul tolalari esa me'daning hamma qismlarida yaxshi takomil etgan bo'lib, chiqish (pilorika) joyida zichlashadi va qisuvchi (sfinkter) muskulga aylanadi. Qiyshiq yo'nalgan muskul tolalari me'daning tanasi va tubida yaxshi rivojlangan. Qiyshiq yo'nalgan muskul qisqarganda suyuq ovqatlar kichik egrilik orqali me'dadan o'n ikki barmoq ichakka o'tadi.

Me'daning muskul qavati kirish qismidan chiqish qismi tomon to'lqinsimon qisqaradi. Shilliq parda osti qavati muskul qavatini shilliq pardaga bog'lab turadi.

Shilliq parda bir qavatli prizmatik epiteliydan iborat bo'lib, juda ko'p katta-kichik burmalar hosil qilgan. Shilliq pardada turli xil bezlarni uchratish mumkin. Me'daning tubi va tanasida joylashgan naysimon bezlar xlorid kislota suyuqligini, qolgan bezlar esa pepsin va shilliq suyuqligini ajratadi.



*Me'da fiziologiyasi.* Ovqat moddasi og'iz bo'shlig'idan halqum va qizilo'ngach orqali me'daga tushgach, unda 4 soatdan 10 soatgacha saqlanadi. Bu davrda ovqat moddasi me'da devori muskullarining qisqarishi tufayli mexanik parchalanish davom etadi. Me'dada ikki xil (tonik va peristaltik) qisqarish bo'ladi. Me'daning uzoq va to'xtovsiz qisqarishi tonik qisqarish deyiladi. Me'daning kirish qismidan chiqish tomonga qarab yo'nalgan to'lqinsimon qisqarishi esa peristaltik (to'lqinsimon) qisqarishdir. Me'daning shu tariqa qisqarishi ovqat moddalarining mexanik va kimyoviy (shiralari vositasida) parchalanishini ta'minlaydi.

Kimyoviy parchalanish esa so'lak fermentlari va me'da shirasi orqali ro'y beradi. Natijada ovqat moddasi asta-sekin bo'lak-bo'lak bo'lib, bo'tqa holiga o'tadi.

Me'da shirasi shilliq qavatda joylashgan bezlar mahsuloti bo'lib, tarkibida xlorid kislotasi, pepsin va shilliq bo'ladi. Xlorid kislotasi me'da sharoitini nordon qiladi. Odamda bir kecha-kunduzda 2–2,5 l gacha shira ajraladi.

Me'dada suv, dorilar, mineral tuzlar va spirt shimiladi. Ovqat moddasi bo'lmaganida shira ishlab chiqarilmaydi. Ovqat yeyila boshlaganidan 5–10 minut o'tgach, bezlar shira ajrata boshlaydi. Shiralarning ajralish vaqti va miqdori yeyiladigan ovqat sifatiga bog'liq. Jumladan, sut ichilgandan uch soat o'tgandan so'ng eng ko'p shira ajralishi kuzatiladi va 5–6 soatga borib tugallanadi. Go'sht iste'mol qilinganda shira ajralishi o'rtacha 8 soat davom etsa, non yeyilganda uchinchi soatda keskin pasayadi va shunday kam miqdorda ajralishi 10 soatgacha davom etadi. Me'da shiralari tuz, suv, go'sht va turli sabzavotlar ta'sirida ko'proq ajralsa, qand, yog' kabilar yeyilganda, aksincha, kamayib, tormozlanadi.

Me'da shirasidagi kislotasi miqdorini aniqlash uchun, odatda, 100 ml me'da shirasiga 40–50 ml ishqor qo'shib neytrallanadi. Ana shu jarayon uchun sarf bo'lgan ishqor miqdori me'dadagi umumiy kislotasi miqdorining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Bo'sh me'da 10–15 minut davomida muntazam qisqarib, ochlik hissinu uyg'otadi. Ochlik hissi har 60–80 minutda yana qaytariladi. Sifatsiz ovqat iste'mol qilinganda qayt qilish sodir bo'lganda, me'daga keluvchi nervlar markazi (uzunchoq miyada) ta'sirlanib, murakkab refleks jarayoni boshlanadi.

Qusish odamning chuqur nafas olishidan boshlanib, so'ngra me'daning chiqarish qismidagi aylanma joylashgan muskulning kuchli qisqarishi ro'y beradi. Bu holda me'da va qorin devori muskullarining qisqarishini zo'raytiradi va kirish qismidagi muskul ochilib, me'da ichidagi ovqat hamda suyuqlik aralashmasi tashqariga otilib chiqadi. Shuning uchun qusish jarayoni murakkab himoya refleksi deb hisoblanadi.

*Ovqat moddasining me'dadan o'n ikki barmoq ichakka yo'nalishi.* Me'dada ovqat mexanik va kimyoviy parchalanib, bo'tqa holiga kelgani-



dan so'ng me'daning chiqish qismidagi aylanma muskul bo'shshib, sfinkter ochilgandagina bo'tqa bo'lak-bo'lak bo'lib, o'n ikki barmoq ichakka o'tadi. Sfinkterning ochilib-yopilish jarayoni me'da, o'n ikki barmoq ichak nervlari va kimyoviy, mexanik ta'sirotlar orqali boshqariladi. Bu ta'sirotlar orasida xlorid kislotasi alohida o'rin tutadi. Me'dadagi xlorid kislotali bo'tqaning navbatdagi qismi o'n ikki barmoq ichakka o'tishi bilan me'da sfinkteri darhol berkiladi. Ovqat bo'tqasi me'dadan o'n ikki barmoq ichakka tushgach, unga quyiladigan o't va me'da osti bezi shiralarning ta'siri bilan nordon sharoitdan yana ishqoriy sharoitga o'tadi. O'n ikki barmoq ichakka tushgan ovqat bo'tqasi ishqoriy sharoitga o'tgandagina sfinkter ochilib, ovqatning navbatdagi bo'lagi o'tadi, aks holda sfinkter ochilmaydi, ovqat me'dada turib qoladi.

### INGICHKA ICHAK

*Ingichka ichak* me'daning chiqish qismidan boshlanib, uzunligi 5—6 m. Bu ichak uch qismidan iborat:

1. O'n ikki barmoq ichak — ingichka ichakning boshlang'ich qismi; uzunligi 25—30 sm.

2. Och ichak — o'n ikki barmoq ichakning davomi; ingichka ichakning 2/5 qismini tashkil qiladi.

3. Yonbosh ichak — ingichka ichakning 3/5 qismini tashkil qiladi.

*O'n ikki barmoq ichak* (105-rasm) qorin devorining orqa qismida. I—III bel umurtqalarining ro'parasida taqa shaklida joylashgan. U me'daning chiqish joyidan boshlanib, ingichka ichakka qo'shilib ketadi. Uning halqasiga me'da osti bezining bosh qismi kirib turadi. O'n ikki barmoq ichak to'rt qismga bo'linadi:



105-rasm. O'n ikki barmoq ichak (qisman devori kesilgan) va me'da osti bezi.

1 — me'da osti bezi; 2 — bezning umumiy yo'li; 3 — o'n ikki barmoq ichakning ichakka o'tish joyi; 4 — o'n ikki barmoq ichakning ko'tariluvchi qismi; 5 — o'n ikki barmoq ichakning ko'ndalang qismi; 6 — ichakning aylanma burmalari; 7 — umumiy o't yo'lining ochilish joyi; 8 — qo'shimcha o't yo'lining ochilish joyi; 9 — o'n ikki barmoq ichakning ko'tariluvchi qismi; 10 — bezning qo'shimcha yo'li; 11, 12 — o'n ikki barmoq ichakning yuqori qismi.

1. Ustki ko'ndalang qismi me'daning pilorik qismidan boshlanib, I bel umurtqasi ro'parasida (o'ng tomondan) ikkinchi qismiga o'tadi.

2. Quyi tushuvchi qismi II—IV bel umurtqalari tanasining o'ng yonboshidan pastga yo'nalib, uchinchi qismiga o'tadi.

3. Pastdagi ko'ndalang qismi III—IV bel umurtqalari tanasining old tomonidan chap tomonga o'tadi.

4. Ko'tariluvchi qismi uchinchi qismdan boshlanib, bel umurtqalarining chap yonboshidan yuqoriga, II bel umurtqalari ro'parasiga borganda o'n ikki barmoq ichak och ichak burmasini hosil qilib, och ichakka o'tadi.

O'n ikki barmoq ichakning quyi tushuvchi qismiga me'da osti bezi yo'li va umumiy o't yo'li ochiladi. Bu yo'llar orqali me'da osti bezi shirasi va o't quyiladi. Bular tarkibidagi fermentlar ovqat parchalanishida muhim rol o'ynaydi.

Och ichak va yonbosh ichak qorin bo'shlig'ining ko'p qismini egallagan. Och ichak bo'shliqning yuqori qismini ishg'ol qilsa, yonbosh ichak ko'proq bo'shliqning pastki (yonbosh suyak bo'shlig'i sohasi) qismida joylashadi. Och ichak hamma ichakning  $2/5$  qismini tashkil qilib, chegarasiz (bevosita) yonbosh ichakka o'tadi.

Ingichka ichak devori (106-rasm) tashqi seroz parda, muskul qavati, shilliq parda osti qavati va shilliq pardadan tuzilgan.

Seroz parda o'z navbatida qorin pardasining bir qismi bo'lib, ichaklarni eng ustki tomonidan turlicha o'rab turadi. Jumladan, o'n ikki barmoq ichakning ko'pchilik qismini old tomondan o'rasa, och va yonbosh ichaklarni hamma tomondan o'rab, ichak tutqichni hosil qiladi.



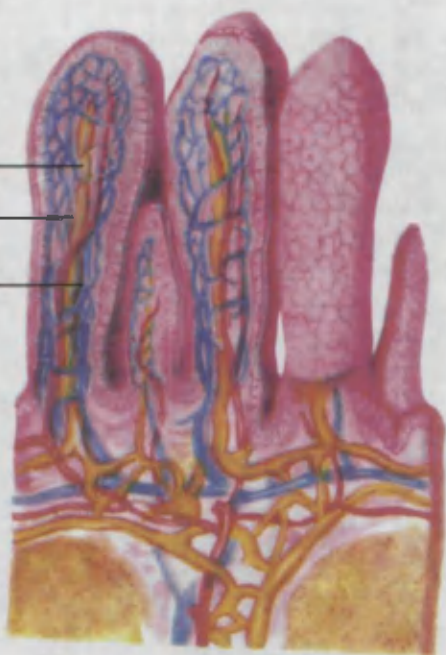
106-rasm. Ingichka ichak devori.

1 - aylanma burmalar; 2 - seroz parda qavati; 3 - muskul qavati; 4 - qorin parda.

Muskul qavat silliq muskul tolalaridan tuzilgan bo'lib, tashqi qavati uzunasiga, ichki qavati esa aylanasiga ketgan tolalardan iborat.

Shilliq osti qavati muskul qavatining shilliq qavati bilan birlashtiruvchi to'qimadan tuzilgan. Shilliq osti qavatida qon tomirlar va nervlar ko'p. Shilliq parda qavati ichak qavatining eng ichkarisida joylashgan shilliq osti qavati tufayli harakatchan bo'ladi va ko'ndalang burmalar hosil qiladi. Shilliq parda yuzasida taxminan 4 mln gacha vorsinka (so'rg'ich)lar joylashgan. Ichak shilliq qavatining bo'sh qismi va vorsinkalar silindrik epiteliy bilan qoplangan. Vorsinkalar (107-rasm) juda ko'p mikrovorsinkalar bilan qoplangan bo'lib, ovqat moddalari shular orqali shimiladi. Vorsinkalar ichida qon tomirlar, nerv tolalari va limfa tomirlar bo'ladi. Ingichka ichakning shilliq qavati shilliqsimon suyuqlik ishlovchi qadahsimon hujayralar va ichak shirasini chiqaruvchi naysimon bezlar joylashgan. Bundan tashqari, yakka-yakka yoki g'uj-g'uj o'mashgan limfa tugunlari ham bo'ladi.

**Fiziologiyasi.** Ovqat boʻtqasi meʼdadan oʻn ikki barmoq ichakka oʻtgach, meʼda osti bezi shirasi, jigardan ajralgan oʻt va ichak shiralari bilan aralashib, shimilishga tayyor boʻladi. Oʻn ikki barmoq ichak shirasi meʼda osti bezi shirasini faollashtiradi, yogʻlar, uglevodlar va oqsil moddalarni parchalab, shimilishga tayyorlaydi. Shimilish jarayoni oʻn ikki barmoq ichak shilliq qavatida joylashgan vorsinkalar orqali boshlanib, asosan, ingichka ichakda sodir boʻladi. Ovqat boʻtqasi ingichka ichakka oʻtgach, ichak devoridagi uzunasiga qarab joylashgan silliq muskullarning qisqarishi natijasida ichakni soat mayatnigiga oʻxshash harakatlantirib, ovqat boʻtqasini chayqaltirib, ichak shirasi bilan aralastirib, shimilishga tayyorlaydi.



107-rasm. Vorsinkalarning tuzilishi.

1 – vorsinka arteriyasi; 2 – vorsinka venalari;  
3 – limfa tomiri.

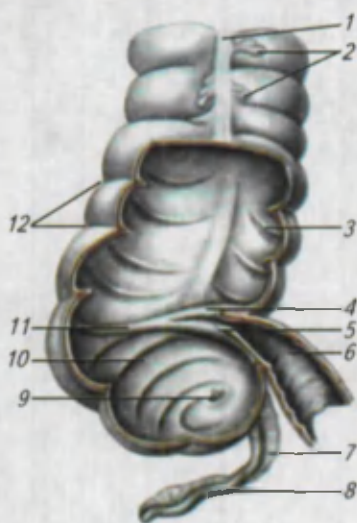
Koʻndalang (doira) boʻlib joylashgan silliq muskullar esa yuqoridan pastga (yoʻgʻon ichakka) qarab chuvalchangsimon boʻgʻimma-boʻgʻim (peristaltika) qisqarib, ovqat boʻtqasining yuqoridan pastga qarab yoʻnalishini taʼminlaydi. Peristaltik qisqarish, odatda, ichakda ovqat boʻlganda shilliq qavatdagi nervlarning qitqilanishi orqali roʻy beradi. Ichak harakati nerv sistemasidan tashqari, qon (gumoral)ning tazyiqi ostida ham sodir boʻladi. Ovqat boʻtqasi shilliq bilan aralashgandan soʻng shilliq qavatda joylashgan vorsinkalar orqali qonga soʻriladi. Ingichka ichak shilliq qavati yuzasi (vorsinkalar bilan) tekislanganda 4—5 m<sup>2</sup> boʻlib, uning har bir mm<sup>2</sup> da 22—40 dona vorsinka joylashgan. Shuning uchun ham ovqat moddasi eritmalari osongina soʻriladi. Aminokislotalar va glyukozalar qonga, yogʻlar esa, asosan, limfaga soʻriladi.

#### YOʻGʻON ICHAK

*Yoʻgʻon (chambar) ichak* ingichka ichakdan keyin boshlanib, orqa chiqarish teshigi bilan tugaydi. Bu ichakning uzunligi 1,5—2 m boʻlsa, diametri ingichka ichak diametridan deyarli ikki baravar katta. Shuning uchun yoʻgʻon ichak deb ataladi. Yoʻgʻon ichak koʻrichak, koʻtariluvchi chamber ichak, koʻndalang chamber ichak, tushuvchi chamber ichak, «S» simon ichak va toʻgʻri ichakdan iborat.

Seroz parda yo'g'on ichak devorining hamma qismini ham bir xilda o'ramaydi. Ko'richak, ko'ndalang chamber ichak, «S» simon ichaklarni seroz parda hamma tomondan o'raydi. Hatto, ko'ndalang chamber ichak bilan «S» simon ichaklarning ichak tutqichlari ham bo'ladi. Ko'tariluvchi va tushuvchi chamber ichaklarni seroz parda ikki yonbosh va old tomondangina o'raydi. Ichakning orqa devorini biriktiruvchi to'qima (adventitsiya) o'ragan.

Muskul qavat ikki (ichki aylanasiga, tashqi uzunasiga yo'nalgan) qavatdan iborat. Uzunasiga yo'nalgan muskul tolalari bir tekisda joylashmasdan, lentalar (tasmalar) hosil qiladi. Bu lentalardan biri yo'g'on ichakning oldingi yuzasida erkin lenta bo'lib joylashsa, ikkinchisi charvi lenta hosil qilib, katta charvining birikishi bo'ylab yo'naladi. Uchinchi tutqich lenta shu ichakning tutqichi bo'lib (ichakning orqa tomonida) joylashgan. Natijada lentalar oralig'ida erkin va charvi lentalarning boshidan-oxirigacha masofada yog' o'simtalar uchraydi.



108-rasm. Ingichka ichakning ko'richakka ochilish qismi.

1 – ichak lentasi; 2 – yog' o'simtalari; 3 – ichak burmalari; 4 – qopqoqning yuqori labi; 5 – qopqoqning pastki labi; 6 – yonbosh ichak; 7 – qorin parda; 8 – chugalchangsimon o'simta; 9 – chugalchangsimon o'simtaga kirish teshigi; 10 – ko'richak; 11 – yonbosh ichakning ko'richakka qo'shilish joyidagi qopqoq; 12 – pufak do'mboqchalar.

Shilliq parda qavati yaxshi rivojlangan shilliq osti qavati yordamida yopishgan. Shuning uchun shilliq qavqat harakatchan bo'ladi. Yo'g'on ichak shilliq qavatida vorsinkalar bo'lmaydi. Unda joylashgan bezlar shilliq ishlab chiqaradi. Yo'g'on ichakda limfa tugunlari yakkamdukkam joylashgan. Shilliq parda silindrik epiteliy bilan qoplangan. Yo'g'on ichak qismlari:

*Ko'richak* yo'g'on ichakning boshlang'ich qismi bo'lib, uzunligi 6 sm, diametri 7—8 sm cha bo'ladi. Ko'richak o'ng tomondagi yonbosh chuqurchasida joylashgan bo'lib, uning yonbosh ichakka qo'shilish joyida yuqori va pastki labdan tuzilgan qopqog'i bor (108-rasm). Bu qopqoq ko'richakka qarab ochilganligi uchun ovqat ingichka ichakdan yo'g'on ichakka bema'lol o'tadi. Lekin ko'richakdan ingichka ichakka qaytib o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Ko'richakning pastki yuzasidan chugalchangsimon o'simta (appendiks) o'sib chiqqan. O'simta 3—6, ba'zan 18—20 sm bo'ladi. Devori 0,5—1 sm, ichi juda tor (3—4 mm), u ko'richak bo'shlig'idagi shilliq qavatdan iborat burma bilan ajralgan. Chugalchangsimon o'simta, odatda, kichik

chanoq bo'shlig'iga osilgan holatda joylashgan. Ba'zan o'simta ko'richakning orqa tomonida uchi tepaga qarab joylashgan bo'ladi.

Ko'tariluvchi chamber ichak ko'richakning davomi bo'lib, tikka ko'tariladi va o'ng qovurg'a osti sohasida jigarning pastki yuzasiga borganda burilib, ko'ndalang-chambar ichakka o'tadi. Ko'tariluvchi chamber ichakning oldi va ikki yon qismini qorin parda o'raydi. Uning orqa yuzasi ochiq qoladi. Bu ichak yonbosh muskuli bilan belning kvadrat muskuliga va o'ng buyrakka tegib joylashadi.

Ko'ndalang-chambar ichak ko'tariluvchi chamber ichakning burilgan qismidan keyingi davomidir. Ko'ndalang-chambar ichak ko'ndalangiga yo'nalib, chap tomonga o'tganda chap burilishini hosil qilib, quyi tushuvchi chamber ichakka o'tib ketadi. Ko'ndalang-chambar ichak tutqich orqali qorin devoriga yopishib tursa, uning old tomonidan katta charvi osilib yotadi.

Ko'ndalang-chambar ichakning orqa tomonida o'n ikki barmoq ichak bilan me'da osti bezi joylashgan bo'lib, oldingi yuzasi bilan me'da-qorin pardadan tuzilgan boylam bilan o'zaro tutashib turadi.

*Tushuvchi chamber ichak* chap bukilishidan boshlangan yo'g'on ichakning bu qismi qorin orqa devorining chap tomoni bo'ylab yo'naladi va chap yonbosh chuqurchaga borganda «S» simon ichakka o'tadi. Ichakning orqa tomoni belning kvadrat va ko'ndalang muskullariga, oldingi tomoni ingichka ichakka tegib turadi.

«S» simon ichak tushuvchi chamber ichakning chap yonbosh chuqurchasidan boshlanib, kichik chanoq bo'shlig'idan to'g'ri ichakka o'tib ketadi. Uzunligi 10—12 sm bo'lgan «S» simon ichak hamma tomondan qorin parda bilan o'ralgan, ichak tutqichi bor. Ichak chap siydik yo'li, chap yonbosh arteriyasi va venasi bilan kesishib joylashgan.

*To'g'ri ichak* (109-rasm) yo'g'on ichakning oxirgi qismi bo'lib, «S» simon ichakda III dumg'aza umurtqa ro'parasida boshlanib, orqa teshik bilan tashqariga ochiladi. To'g'ri ichakda lentalar (tasmalar), yog'lar, o'simtalar va bo'rtib chiqqan pufakchalar bo'lmaydi. To'g'ri ichak nomiga yarasha juda to'g'ri emas, u ikkita bukilma hosil qiladi.

109-rasm. To'g'ri ichak (devori kesilgan).

1 — orqa teshikni ko'taruvchi muskul; 2 — orqa teshik burmalari; 3 — orqa teshik; 4 — orqa teshikni siquvchi tashqi muskul; 5 — to'g'ri ichakning kengaygan (papula) qismi; 6 — ichakning ko'ndalang burmalari; 7 — shilliq qavat; 8 — muskul qavat; 9 — qorin parda.



Birinchi bukilma — dumg'aza suyagiga, ikkinchisi — dumsimon suyaklarning shakliga moslashib paydo bo'lgan.

To'g'ri ichakning yuqori qismi chanoq bo'lagi bo'lib, birmuncha kengaygan, diametri (to'lib turganda) 6—8 sm gacha boradi. Oxirgi, orqa teshikka yaqin qismi ancha toraygan. To'g'ri ichakning ichki tomonida shilliq qavat uchta ko'ndalang burma hosil qiladi. Shilliq qavatda yo'g'on ichakning bosh qismlariga o'xshash shilliq bezlari, yakka-yakka joylashgan limfa tugunlari uchraydi. Shilliq osti qavati yaxshi rivojlangan. Shuning uchun shilliq qavat harakatchan bo'lib, ichakning tashqi teshikka yaqin qismida uzunasiga yo'g'on burmalar paydo bo'ladi. Bular pastga tushgan sari bir-biri bilan qo'shilib joylashadi. Bu zonada vena qon tomirlari juda yaxshi rivojlangan bo'lib, vena chigalini hosil qilib joylashgan. Ba'zida bu venalar kengayib bavirusir (gemorroy) kasalligini paydo qiladi.

Muskul qavati to'g'ri ichakda tashqi uzunasiga va ichki aylanasiga joylashgan qavatlardan tuzilgan. Aylanasiga joylashgan muskul tolalari orqa teshik sohasiga kelgach zichlashib, ichki qisqich hosil qiladi. Bundan tashqari, tashqi teshik atrofida ixtiyoriy halqa—muskul tolalaridan tuzilgan tashqi qisqich bo'ladi. Shilliq qavatning muskul halqalari qalinlashuvidan hosil bo'lgan uchinchi qisqich orqa teshikdan 10 sm yuqorida joylashgan.

To'g'ri ichak erkaklarda oldindan qovuqqa, urug' pufakchalariga, prostata beziga va urug' tushuvchi tizimchaga tegib turadi. Ayollarda esa bachadondan pastroqda qindan oraliq bo'shlig'i va unda joylashgan hiriktiruvchi to'qima bilan ajralib turadi.

*Fiziologiyasi.* Yo'g'on ichak peristaltik qisqarishdan tashqari, teskari (ingichka ichak tomonga) ham qisqaradi. Ana shu harakatlar tufayli ovqat qoldiqlari ancha uzoq (16—18 soat turib) qoladi. Bunday xususiyat ovqat moddasi qoldig'ining bir qismi, suv va kletchatkaning yo'g'on ichakda (asosan, ko'tariluvchi chambar ichak qismida) shimilishiga imkoniyat tug'diradi. Ovqat tarkibidagi kletchatka yo'g'on ichakka kelgach, bakteriyalar ta'sirida parchalanib, 50% ga yaqin qismi shimiladi. Yo'g'on ichakning bu xususiyati bemorlarga antibiotik dorilar buyurilganda polivitaminlar qo'shib berishni taqozo etadi. Aks holda antibiotiklar ichakdagi bakteriyalarni halok etib, avitaminozga sabab bo'ladi. Odamda ovqatning 10% ga yaqin qismi shimilmasdan, yo'g'on ichak shirasidagi shilimshiq bilan bir-biriga yopishgan bakteriyalar (axlatning taxminan 50% ini tashkil etadi) qoldiq sifatida axlatni hosil qiladi. Axlat to'g'ri ichakka yig'ilganda ta'sirlanib, ixtiyoriy bo'shalish bo'ladi.

#### ME'DA OSTI BEZI

*Me'da osti bezi* (105-rasmga qarang) me'daning orqa sohasida — I—II bel umurtqalari qarshisida ko'ndalang joylashgan. Uning og'irligi 70—90 g bo'lib, uch qismdan (boshi, tanasi va dum qismdan) iborat. Boshi va tanasi uch qirrali va uchta yuzali bo'lib, uning orqa tomonidan aorta va

pastki kovak venasi o'tadi. Bezning dumi tanasining bevosita davomi bo'lib, asta-sekin ingichkalashadi va taloq davrozasigacha boradi. Me'da osti bezi qorin pardadan tashqarida (ekstraperitoneal) yotadi.

Me'da osti bezi hazm sistemasidagi a'zolar kabi murakkab tuzilgan, ko'p katakli bo'lib, ishlab chiqaradigan mahsuloti jihatidan aralash bezlarga kiradi. Bezning ekzokrin qismi shirasi — fermentlar ishqoriy reaksiyaga ega bo'lgan rangsiz suyuqlikdir. Shira chiqaruv yo'li orqali o'n ikki harmoq ichakning pastga yo'naluvchi qismiga quyiladi va oqsil, yog' hamda uglevodlarni parchalovchi fermentlardan tarkib topgan me'da osti bezi shirasi ovqat eyila boshlagandan so'ng 2—4 minut o'tgach ajralib chiqa boshlaydi. Uning ichki sekretsiya gormonlari — insulin va glyukogen me'da osti bezining tana va dum bo'laklari tarkibidagi maxsus hujayralar (orolchalar)ga ajralib, qonga shimiladi. Insulin qon tarkibidagi glyukozani jigarda glyukogenga aylantirib, organizmda qand miqdorini bir me'yorda saqlaydi. Insulin ishlab chiqarilishining kamayishi qand (diabet) kasalligiga sabab bo'ladi. Bu kasallik, asosan, insulin gormonining yetishmasligi natijasida glyukozaning glyukogenga aylanish jarayoni buzilganda, organizmning uglevodlarni qabul qilish, sarflash xususiyati izdan chiqqanda yog' va oqsillardan ko'plab uglevodlar hosil bo'lishi tufayli ro'y beradi.

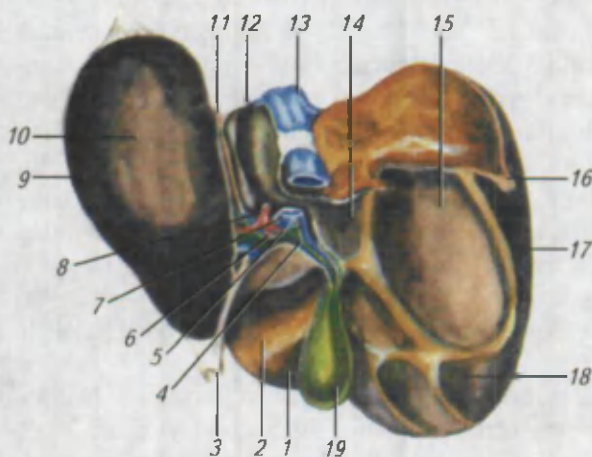
Diabetda qonda qand miqdori oshib, giperglikemiya kuzatiladi. Normal holatda odamning 1 l qonida o'rtacha 0,18—1,2 g qand yoki 80—120 mg (4,5—6,5 mmol/l glyukoza) bo'ladi. Bunday paytda buyrak qandni siydikka chiqarmasdan, ushlab qoladi. Diabet kasalligida esa qand miqdori 1 l qonda 8—10 (8—10 mmol/l) g gacha ko'payadi. Kasallikda buyrak glyukozani saqlab qola olmay siydik bilan tashqariga chiqarib yuboradi. Diabet kasalligida qand bilan siydik ham ko'p ajraladi (poliuriya). Organizm suvsizlanadi. Shuning uchun qand kasalligida kuchli chanqov seziladi.

Surunkali va chuqur diabet kasalligida uglevodlar almashinuvidan tashqari parchalanish jarayoni ham buziladi. Yog' oxirigacha parchalanmasligi tufayli asitosirka va  $\beta$ - oksimoy kislotalar ajralib, qonda to'planib, siydik bilan tashqariga chiqadi. Bunday moddalarning qonda to'planishi organizmni zaharlay boshlaydi. Natijada odamning nafas olishi buzilib, nerv sistemasi faoliyati ham sezilarli darajada pasayadi, bemor hushdan ketadi. Bunga diabet komasi deyilib, ba'zan o'lim bilan tugaydi.

Og'ir darajali diabet kasalligida qonda yog' va lipid hamda xolesterin moddalari haddan tashqari ko'payadi (diabetlipemiya). Diabet kasalligiga duchor bo'lganlarga insulin ijobiy ta'sir qiladi. Qondagi qand va boshqa moddalar miqdori kamayib, siydik bilan chiqishi to'xtaydi. Ammo insulinning organizmga ta'siri qisqa muddatli bo'lganidan tez-tez ukol qilish tavsiya etiladi.

## JIGAR

*Jigar* (110-rasm) qorin bo'shlig'ining yuqori qismida joylashib, tepa yzasi diafragma tegib turadi. Jigarning ko'p qismi o'ng qovurg'a osti shasida, oz qismi esa chap qovurg'a osti sohasida joylashgan. Jigar oganizmdagi hazm bezlarining eng kattasi bo'lib, og'irligi 1500—2200 g gacha boradi. Normal holatdagi jigarning pastki qirg'og'i qovurg'a ravog'i-dan tashqari chiqmaydi. Jigarning pastki yuzasi bir oz orqaga qaragan bo'lib, unda parallel yotgan chap va o'ng sagittal chuqur egatlar hamda



110-rasm. Jigar.

1 - kvadratsimon bilak; 2 - o'n ikki barmoq ichak izi; 3 - jigarning dumaloq boylami; 4 - o't pufagi yo'li; 5 - umumiy o't yo'li; 6 - jigarning umumiy yo'li; 7 - qopqa vena; 8 - jigar venasi; 9 - jigarning chap bo'lagi; 10 - me'da izi; 11 - qizilo'ngach izi; 12 - jigarning dumsimon bo'lagi; 13 - pastki kovak vena; 14 - buyrak usti bezining izi; 15 - buyrak izi; 16 - jigar boylami; 17 - jigarning o'ng bo'lagi; 18 - yo'g'on ichak izi; 19 - o't pufagi.

ular o'rtasida ko'ndalang joylashgan egatlar bor. Bu egatlar jigarning pastki yuzasini o'ng va chap kvadratsimon hamda dumsimon bo'laklarga ajratadi. O'ng sagittal egatning oldingi qismida o't pufagi, orqa qismida esa pastki kovak vena joylashgan. Chap sagittal egatning old qismida (kindik venasining qoldig'i) jigarning dumaloq boylami, orqa qismida esa (embrion davridagi vena tomirlari qoldig'i) vena boylami joylashgan. Ko'ndalang egat jigar darvozasi hisoblanib, undan jigarning darvoza venasi, jigar arteriyasi, o't yo'li, limfa tomirlari va nervlar o'tadi. Jigarning pastki yuzasi me'daga, yo'g'on ichakning o'ng burilish qismiga, ko'ndalang chambar ichakka, o'ng buyrak, buyrak usti beziga tegib turadi. O'tkir qirra jigarning pastki yuzasini yuqori yuzasidan ajratib turadi. Jigarning orqa yuzasida qizilo'ngach izi uchraydi. Jigarning yuqori chegarasi diafragma gumbazining pastki yuzasiga, ya'ni IV qovurg'a ravog'iga to'g'ri keladi, so'ng chap tomonda yuqoriga ko'tarilib, VII—VIII qovurg'alarining tog'aylari birikkan joyga yetadi. Jigarning orqa tomonidan boshqa hamma tomoni (uch tomonlama) qorin parda hilan o'ralgan. Qorin parda jigarning qo'shni a'zolariga boylamlar hosil qilib o'tadi. Jumladan, qorin pardaning jigardan o'n ikki barmoq ichakka o'tishida jigar-o'n ikki barmoq ichak boylami, jigar bilan



me'da o'rtasida jigar-me'da boylamlari hosil bo'ladi. Jigar bilan diafragma o'rtasida toj boylami va uning ikki uchida chap va o'ng uchburchakli boylamlar jigarni ko'tarib turadi.

Jigarni o'ragan fibroz parda (qorin parda ostidagi parda) qon tomirlar bilan birga jigarning ichkarisiga kiradi va uni juda ko'p bo'lakchalarga ajratadi. Bu bo'lakchalar 1—2 mm to'rt burchakli prizmaga o'xshaydi. Bo'lakchalar oralig'ida darvoza venasining eng mayda shoxchalari, arteriya shoxchalari, nerv tolalari va mayda limfa naychalari joylashgan. Bo'lakchalar oralig'idagi arteriya va venalar kapillyarga o'tib, bo'lakchalarning ichkarisiga kiradi. Bo'lakchalar ichida moddalar almashinuvi davomida arteriya qoni venaga aylanib, markaziy venalar, undan yig'uvchi venalarga o'tadi. Bular ham asta-sekin yiriklashib, jigar venasini hosil qiladi. Bu vena pastki kovak venaga quyiladi.

Jigar hujayralari jigar bo'laklarida hujayralar to'sinini hosil qilib joylashgan bo'lib, ular orasida bo'lakchalararo o't naychalari hosil bo'ladi. Bular o'zaro qo'shilib, jigarning o'ng va chap bo'lak o't naychalarini hosil qiladi. Bu naychalar jigardan chiqqandan so'ng bir-biri bilan qo'shilib, jigarning umumiy o't yo'liga aylanadi. Bu yo'l o't pufagi naychasi bilan qo'shilib, o'n ikki barmoq ichakning pastga yo'naluvchi qismiga quyiladigan umumiy o't yo'lini hosil qiladi.

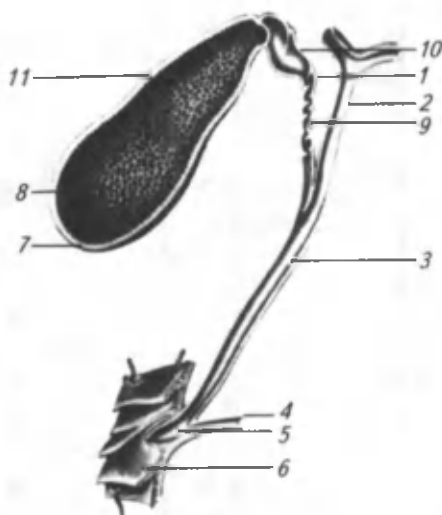
*Fiziologiyasi.* Jigar organizmda quyidagi muhim vazifalarni bajaradi: 1) u organizmdagi zaharli moddalarni zararsizlantiradi; 2) o't ishlab chiqaradi; 3) embrional davrda qon elementlarini ishlaydi; 4) organizmdagi ortiqcha glyukozani glikogenga aylantirib saqlaydi. So'ngra organizmning talabiga ko'ra glikogen glyukozaga aylanib qonga shimiladi.

Jigar moddalar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Jigarda albuminlar, fibrinogen (qonning oqsil fraksiyalari) hosil bo'ladi. Uglevodlar glikogenga aylanadi. Jigarda oqsil parchalanishidan hosil bo'lmagan mahsulotlar (ammiak) (to'sish funksiyasi) zararsizlanadi. Ulardan organizmga zararsiz bo'lgan mochevina (siydikchil) hosil bo'ladi. Jigar ichaklardan kelgan zaharli moddalarni zararsizlantiradi. U immunitet reaksiyalarida ishtirok etadi va o't ishlab, ovqatning parchalanib shimilishida faol qatnashadi.

Jigar faoliyati turli sabablarga ko'ra buziladi. Jumladan, zaharli moddalar, yuqumli kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar qon tomirlar orqali jigarga borib, uning faoliyatini buzadi. Natijada turli kasalliklar kelib chiqadi.

#### O'T PUFAGI

*O't pufagi* (111-rasm) jigar o'ng bo'lagining pastki yuzasida o't pufagi chuqurchasida joylashgan nok shaklidagi a'zo bo'lib, uning tubi, tanasi va bo'yni bor. O't pufagining tubi eng kengaygan joyidir. O't pufagi to'la bo'lganda bir oz oldinga chiqib, qorin devoriga tegib turadi. O't pufagining



111-rasm. O't pufagi va yo'llari (kesilgan).

1 – o't nayi; 2 – jigarning umumiy o't yo'li; 3 – umumiy o't yo'li; 4 – me'da osti bezi shira yo'li; 5 – umumiy o't yo'lining me'da osti shira yo'li bilan qo'shilgan qismi; 6 – o'n ikki barmoq ichak; 7, 8, 11 – o't pufagi; 9 – o't yo'li burmalari; 10 – o't pufagi bo'yni.

tanasi tub qismidan keyingi o'rta qismi bo'lib, pufakning ko'pchilik qismini tashkil etadi. O't pufagi tanasining oldingi qismi torayib, uning bo'yniga o'tadi, so'ngra o't nayiga qo'shilib ketadi. 3—4 sm li o't nayi jigardan kelayotgan umumiy jigar o't yo'li bilan qo'shilib, umumiy o't yo'lini hosil qiladi. Umumiy o't yo'li o'n ikki barmoq ichakning

tushuvchi qismiga katta so'rg'ichga me'da osti bezi yo'li bilan birgalikda ochiladi. O't pufagining devori seroz parda, nozik tuzilgan muskul qavat va burmalar hosil qilib joylashgan shilliq qavaddan iborat. Muskul qavati umumiy o't yo'lining o'n ikki barmoq ichakka ochiladigan joyida qisuvchi muskulni tashkil etadi. O't pufagining hajmi 50—60 sm<sup>3</sup> bo'lib, unda jigarda ishlanib chiqqan o'tning ortiqcha qismi saqlanadi. O't shirasi jigar hujayralarida tinmasdan ajralib turadi va o't yo'llari sistemasi orqali o'n ikki barmoq ichakka quyiladi.

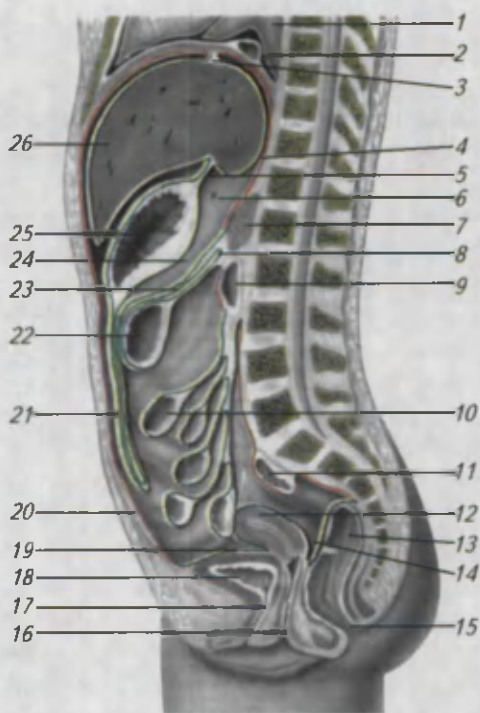
O't tarkibida o't kislotalari, pigmentlar, xolesterin moddolari bo'ladi. Pigmentlar nobud bo'lgan eritrositlarning parchalanishidan vujudga keladi. Pigmentlarning bir qismi ichak devori orqali qonga so'riladi, ko'proq qismi axlatga rang beradi va tashqariga chiqariladi. O't ichakka quyilmay qolgan hollarda (o't yo'li yallig'lanib bekilsa, tosh bo'lsa) axlat rangsiz bo'ladi. Odamda bir kecha-kunduzda o'rtacha 800—1200 g o't ishlanadi. U ovqat moddasi, ayniqsa yog'ining parchalanib shimilishida faol ishtirok etadi. O't pufagining devoridan o't tarkibidagi suv qonga shimilib, o't 7—10 marta quyulashadi.

## QORIN PARDA

*Qorin parda* (112-rasm) qorin devorini va qorin bo'shlig'idagi a'zolari o'rab turuvchi seroz parda. Qorin parda qorin devorini qoplab turuvchi (pariyetal) tashqi, ichki a'zolari o'rab turuvchi (visseral) ichki varaqlardan iborat. Bu ikkala varaq bir-birining uzluksiz davomi bo'lgani uchun erkaklarda qorin bo'shlig'ini tashqi muhitdan ajratib turadi. Ayollarda esa bachadon nayining bir uchi qorin bo'shlig'iga, ikkinchi uchi esa bachadonga qo'shiladi. Shuning uchun qorin parda bo'shlig'i bachadon nayi,

112-rasm. Qorin parda.

1 - o'pka; 2 - diafragma; 3 - jigar boylami; 4 - charvi cho'ntagi; 5 - jigar-me'da boylami; 6 - charvi qopchasi; 7 - me'da osti bezi; 8 - charvi ildizi; 9 - o'n ikki barmoq ichak; 10 - yonbosh ichak; 11 - «S» simon ichak; 12 - bachadon; 13 - to'g'ri ichak; 14 - bachadon to'g'ri ichak oralig'idagi qorin parda cho'ntagi; 15 - orqa teshik; 16 - qin; 17 - siydik chiqarish yo'li; 18 - qovuq; 19 - qovuq bilan bachadon oralig'idagi qorin parda cho'ntagi; 20 - qorin devorini qoplab turuvchi qorin parda varag'i; 21 - katta charvi; 22 - ko'ndalang chambar ichak; 23 - yo'g'on ichak qisqichi; 24 - parda qopchig'i; 25 - me'da; 26 - jigar.



bachadon va qin orqali tashqi muhit bilan aloqada bo'ladi. Seroz parda qorin bo'shlig'ini ikki bo'shliqqa: qorin parda bo'shlig'i va qorin pardaning tashqi bo'shlig'iga ajratadi. Qorin bo'shlig'i tepadan diafragma, oldindan serbar muskullar bilan, orqadan umurtqa pog'onasi va uning ikki yonboshida joylashgan muskullar bilan chegaralanadi. Past tomondan chanoq bo'shlig'i bilan qo'shilib ketadi. Qorin parda bo'shlig'ining orqa devori sohasida qorin parda qoplamagan bo'shliq bor. Bu bo'shliq orqadan qorin fassiyasi, oldindan qorin pardaning pariyetal varag'i bilan chegaralanib turadi. Qorin pardaning tashqi bo'shlig'ida yog' to'qimalari, buyrak, buyrak usti bezi va siydik yo'li joylashgan. Qorin parda bu a'zolarning faqat oldingi yuzasini qoplagan. Qorin pardaning visseral varag'i qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolarni turlicha o'rab turadi. Jumladan, a'zolarni me'da, ingichka ichak va h. k. hamma tomondan o'raydi. Bunday a'zolar intraperitoneal a'zolar deyiladi. A'zolar qorin (jigar, ko'tariluvchi, tushuvchi chambar ichaklar va h.k.), parda bilan uch tomondan o'ralib tursa, bunday a'zolar mezoperitoneal a'zolar deb ataladi. Qorin parda tashqarisida joylashgan a'zolar (buyrak, buyrak usti bezi, siydik yo'li, me'da osti bezi va h. k.) ekstraperitoneal a'zolar bo'lib, ular seroz parda bilan faqat bir (old) tomondan o'ralib turadi. Seroz parda suyuqlik ishlab chiqaradi. Bu suyuqlik qorin parda yuzasini namlab turgani uchun qorin parda bo'shlig'idagi a'zolar ishqalanmay harakat qiladi. Qorin pardaning pariyetal varag'i a'zolariga o'tishda yoki aksincha a'zolaridan qaytib, pariyetal varaqqa o'tishda ikki varaq o'zaro qo'shilib

dublikat hosil qiladi. Bu dublikat boylamlar nomi bilan ataladi. Seroz parda jigardan me'daga o'tib, jigar-me'da boylamini, me'dadan ko'ndalang chamber ichakka o'tib me'da-ko'ndalang chamber ichak boylamlarini vujudga keltiradi. Shuni ham aytib o'tish kerakki, jigarni ushlab turuvchi toj boylam jigarni diafragmaga yopishtirib turadi. Bu boylam jigarning o'ng va chap tomonidan uchburchakli boylamlarga o'tadi.

Qorin parda ichaklar uchun tutqichlar hosil qiladi. Qorin parda bo'shlig'ida joylashgan ingichka ichak seroz parda bilan hamma tomondan (interperitoneal) o'ralgan bo'lib, uning orqa tomonidagi ichak tutqich qorin bo'shlig'ining orqa devoriga borib yopishadi. Qorin parda ingichka ichakdan tashqari, ko'ndalang chamber, «S» simon chamber va ko'richaklar uchun ham tutqich hosil qiladi. Tutqichlar oralig'ida yog' to'qimalari, limfa tugunlari va qon tomirlar joylashgan. Charvilar ham seroz pardaning dublikatidan vujudga keladi. Katta charvi qorin pardaning to'rtta varag'idan hosil bo'ladi, ulardan ikkitasi oldingi va ikkitasi orqa varaqdir.

Oldingi varaq me'daning oldingi va orqa yuzasini o'rab, katta egrilikdan boshlanib, ko'ndalang chamber ichak ham ingichka ichak oldidan pastga tomon yo'nalib, qaylib yuqoriga ko'tariladi va katta charvining orqa varaqlari nomi bilan ko'ndalang chamber ichakka borib, uni o'raydi, so'ngra chamber ichak tutqichi bo'lib, qorin bo'shlig'ining orqa devoriga yopishadi. Katta charvining me'da bilan ko'ndalang chamber ichak oralig'idagi qismi me'da-ko'ndalang chamber ichak boylami deb ham ataladi.

Kichik charvi jigar-me'da boylami bilan jigar, o'n ikki barmoq ichak boylamlari qo'shilishidan vujudga keladi.

Qorin bo'shlig'i ko'ndalang chamber ichak va uning tutqichi yordamida yuqori va pastki qavatlariga bo'linadi. Bulardan tashqari, qorin parda a'zodan a'zoga yoki qorin devoriga o'tishida burmachalar, chuqurchalar, kanallar va xaltachalarni vujudga keltiradi. Bular qorin bo'shlig'ida bajariladigan jarrohlik operatsiyalarida ma'lum amaliy ahamiyatga ega bo'ladi.

### Nazorat uchun savollar

1. Hazm a'zolari qaysi a'zoldan tuzilgan?
2. Hazm a'zolari devorining tuzilishi.
3. Shilliq qavatning tuzilishi va uning ahamiyati.
4. Muskul qavati.
5. Seroz parda qanday tuzilgan?
6. Hazm a'zolarida qanaqa bezlar uchraydi?
7. Sodda tuzilgan bezlar haqida nimalarni bilasiz?
8. Tashqi sekretsia bezlari.
9. Ichki sekretsia bezlari.
10. Aralash bezlar.
11. Og'iz bo'shlig'ining tuzilishi.
12. Og'iz bo'shlig'ining dahlizi, lablarning tuzilishi.

13. Xususiy og'iz bo'shlig'ining chegarasi.
14. Yumshoq va qattiq tanglay tuzilishi.
15. Og'iz bo'shlig'i orqa tomondan qaysi a'zolar teshigiga qo'shiladi?
16. Tishlar tuzilishi.
17. Sut tishlar nechta bo'ladi va qaysi yoshdan boshlab chiqadi? Ularning formulasi.
18. Doimiy tishlar necha yoshdan boshlab chiqadi?
19. Tilning tuzilishi. Tilning xususiy va yordamchi muskullari.
20. Til so'rg'ichi va murtaqlari.
21. Og'iz bo'shlig'i atrofida qanday so'lak bezlari joylashgan?
22. Og'iz bo'shlig'i fiziologiyasi.
23. Halqumning tuzilishi va fiziologiyasi.
24. Murtak halqasining tuzilishi va vazifasi.
25. Angina nima?
26. Qizilo'ngachning tuzilishi.
27. Qizilo'ngachning toraygan qismlari va vazifasi.
28. Qorin bo'shlig'i qanday tuzilgan va uni qanaqa parda o'rab turadi? Qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolar nomi.
29. Me'daning tuzilishi.
30. Me'dada qorin bo'shlig'ining qaysi qismi joylashgan? Me'da qaysi a'zolar bilan chegaralanib turadi?
31. Me'da fiziologiyasi.
32. Ingichka ichak qismlari devorining tuzilishi.
33. Shilliq qavat vorsinkalarining vazifasi.
34. O'n ikki barmoq ichak fiziologiyasi.
35. Me'da osti bezi yo'li va umumiy o't yo'li o'n ikki barmoq ichakning qaysi qismiga quyiladi?
36. Och ichakning tuzilishi va uning boshqa ichaklardan farqi.
37. Qorin parda och ichakni qanday o'raydi?
38. Yonbosh ichakning chegarasi, joylashgan joyi va tuzilishi.
39. Yonbosh ichakni qorin parda qanday o'raydi?
40. Yo'g'on ichak qismlari va ularning tuzilishi. Yo'g'on ichak qismlarini qorin parda qanday o'raydi?
41. Yo'g'on ichak ingichka ichakdan qanday anatomik tuzilishi bilan farqlanadi?
42. Ko'richakning tuzilishi va joylashgan joyi.
43. Chuvalchangsimon o'simta tuzilishi.
44. «S» simon ichak tuzilishi. Uning qorin parda bilan o'ralishi.
45. To'g'ri ichakning tuzilishi va joylashuvi.
46. Yo'g'on ichak fiziologiyasi.
47. Me'da osti bezi qorin bo'shlig'ining qaysi qismida joylashgan va uning tuzilishi?
- Me'da osti bezining yo'li qaysi a'zoga quyiladi?
48. Me'da osti bezining qaysi qismida inkretor shira (gormon) ishlanadi va bu gormonlar nomi?
49. Me'da osti bezi qorin pardaga nisbatan qanday joylashgan?
50. Diabet kasalligini tushuntirib bering.
51. Jigar qorin bo'shlig'ining qaysi qismida joylashgan va uning chegaradosh a'zolari?
52. Qorin parda jigarni qanday o'ragan? Jigarning tepa yuzasi qaysi a'zoga tegib turadi?

53. Jigarning ichki tuzilishi. Jigar funksiyasi.
54. O't yo'lining tuzilishi va uning hosil bo'lishi.
55. Umumiy o't yo'li qaysi a'zoga ochiladi?
56. Jigar o't shirasi.
57. Qorin pardaning tuzilishi, qismlari va funksiyasi.
58. Qorin parda qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolari qanday o'rab turadi?
59. Qorin parda bo'shlig'i deganda nimani tushunasiz? Qorin parda bo'shlig'ida joylashgan a'zolar.
60. Ichak tutqichning tuzilishi.
61. Qorin charvilarining tuzilishi va vazifalari.

## NAFAS A'ZOLARI SISTEMASI

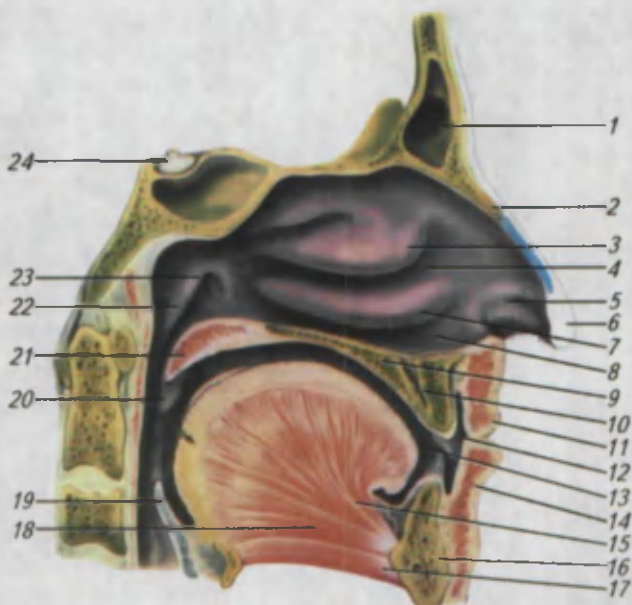
Odam va quruqlikda yashaydigan hayvonlar havo tarkibidagi kislorodni nafas a'zolari orqali yutadi. Odamda nafas a'zolari burun bo'shlig'i, hiqildoq, traxeya (kekirdak), bronx va o'pkadan iborat. Bular, odatda, kislorodni o'pka alveolariga yetkazib beradigan havo yo'li hisoblanadi. Klinika sharoitida burun bo'shlig'i, burun va hiqildoq yuqori nafas yo'li, kekirdak va bronxlar esa pastki nafas yo'li deb ataladi.

Nafas a'zolari toq kurtak shaklida embrion taraqqiyotining uchinchi haftalarida birlamchi ichak nayidan ajraladi. Keyinchalik toq kurtakning uchi ikkita o'pka kurtagiga bo'linadi. Embrionning bir oylik davridan boshlab hiqildoq rivojlanadi va bu jarayon balog'atga yetguncha davom etadi. Rivojlanayotgan o'pka kurtagining chap tomondagisi ikkita, o'ng tomondagisi esa uchta bo'lakka bo'linadi. Bir xildagi bo'linish davom etib, bronx daraxti va atsinus vujudga keladi. Bronxlar bola tug'ilgach mustaqil nafas olgandan so'ng ochilib, havo bilan to'ladi. Tug'ilgan zahoti bir marta bo'lsa ham nafas olgan chaqaloq o'pkasi suvda cho'kmaydi. Embrion (homila) o'pkasida havo bo'lmaganligidan suvga solinganda cho'kadi. Go'daklarning burun bo'shlig'i va hiqildog'i qisqa va tor. Shuning uchun ular tez shamollashga moyil bo'ladi. O'pkaning rivojlanish davri odamlarda halog'atga yetguncha (16—18 yoshgacha) davom etadi. Chaqaloqda o'pkadagi alveolalar va mayda bronxlar hali kam bo'lgani uchun bir minutda 40—60, hatto undan ko'p marta nafas oladi. 2—5 yoshli bolalar minutiga 25—30 martagacha, katta yoshdagi odamlar esa 16—18 martagina nafas oladi.

### BURUN BO'SHLIG'I

*Burun bo'shlig'i* (113-rasm) nafas yo'lining boshlanish qismi bo'lib, oldinda noksimon teshik orqali havo kirib, orqa tomonda xoana orqali burun-hiqildoq yo'lga ochiladi. Burun bo'shlig'i yuqoridan kalla bo'shlig'ining asosi va og'iz bo'shlig'ining tepa chegarasi (qattiq va yumshoq tanglay) bilan, ikki yonboshdan ko'z kosalari va yuqori jag' suyagi tanasi

bilan chegaralanib turadi. Burun bo'shlig'i burun to'sig'i bilan ikkiga bo'linadi. Burun bo'shlig'i va uning atrofiga joylashgan kovaklar qon tomirlar va bezlarga boy bo'lgan shilliq qavat bilan qoplangan. Bundan tashqari, burun bo'shlig'i shilliq qavatida kiprikli epiteliy ham uchraydi. Shuning uchun burun bo'shlig'iga kirgan havo tarkibidagi chang zarrachalarini bezlar qamrab oladi. Shilliq qavat ostida qon tomirlar, ayniqsa vena chigallari yaxshi rivojlangan. Burun bo'shlig'ining yuqori qismida shilliq qavatda (hidlash zonasida) hidlash nervlarining oxirlari joylashgan. Burun bo'shlig'i shilliq qavati shamollab shishadigan bo'lsa, qon tomirlar devorlari yirtilib, qon oqishi, nafas olish qiyinlashishi mumkin. Odatda, burun bo'shlig'ining o'rta va pastki qismi nafas olish bo'lagi deb ataladi. Undagi chig'anoqlar, burun bo'shlig'i atrofiga (peshona, g'alvir suyak, ponasimon suyaklar va tepa jag' tanasida) joylashgan kovaklar burun bo'shlig'iga ochilib va bo'shliq yuzasini kengaytirib, burunga kirgan havoning tozalanishi, namlanishi va ilishini ta'minlaydi. Burunga kirish qismi — noksimon teshik oldindan burun suyaklari va tog'aylari bilan chegaralanib, burunni, uning tog'ay qanotlarini, pastki burun qirrasini hosil qiladi. Tog'aydan tuzilgan o'rta devor burun teshigini ikkiga ajratadi.

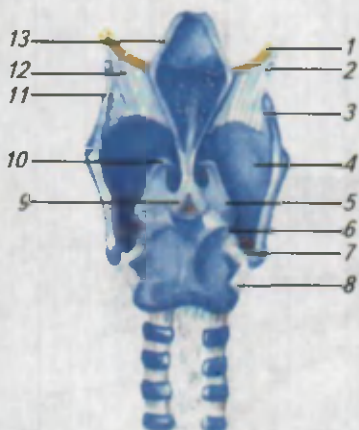


113-rasm. Burun bo'shlig'i.

1 – peshona kovagi; 2 – burun suyagi; 3 – o'rta burun chig'anoq'i; 4 – o'rta burun yo'li; 5 – burun bo'shlig'iga kirish qismi; 6 – burun uchi; 7 – pastki burun chig'anoq'i; 8 – pastki burun yo'li; 9 – qattiq tanglay; 10 – kesuvchi teshik kanali; 11 – yuqori lab; 12 – og'iz bo'shlig'i dahlizi; 13 – og'iz bo'shlig'i; 14 – pastki lab; 15 – til; 16 – pastki jag'; 17 – jag'-til osti muskuli; 18 – jag'-til muskuli; 19 – hiqildoq usti tog'ayi; 20 – tanglay-halqum burmasi; 21 – yumshoq tanglay; 22 – halqumning burun bo'shlig'i qismi; 23 – eshituv nayo teshigi; 24 – miyaning pastki ortiq bezi.

### HIQILDOQ

*Hiqildoq* nafas yo'lining (burun bo'shlig'idan so'ng) ikkinchi qismi bo'lib, ovoz paydo qiluvchi a'zo vazifasini ham bajaradi. *Hiqildoq* yuqorida til osti suyagiga osilib turadi, pastda esa bir oz torayib, kekirdakka



114-rasm. Hiqildoq tog'aylari va boylamlari.

1, 2 – til osti suyagi; 3, 4 – qalqonsimon tog'ay; 5 – cho'michsimon tog'ay; 6, 7, 8, 11 – tog'aylarni birlashtiruvchi boylamlar; 9 – ovoz boylami; 10 – shoxsimon tog'ay; 12 – qalqonsimon til osti pardasi; 13 – hiqildoq usti tog'ayi.

teri ostidan (ayniqsa, erkaklarda) bo'rtib chiqib turadi.

*Hiqildoq usti tog'ayi* barg shaklida bo'lib, yuqori cheti kengaygan, pastki ingichkalashgan (barg bandi) qismi qalqonsimon tog'ayning orqa yuzasiga yopishadi. Hiqildoq usti tog'ayi ovqatni yutish jarayonida hiqildoqqa kirish teshigini yopadi.

### Juft tog'aylar

*Cho'michsimon tog'ay* bir juft bo'lib, piramidaga o'xshaydi. Ularning kengaygan pastki – asos qismi uzuksimon tog'ayning ustki yuzasi bilan birlashadi. Cho'michsimon tog'aylar asosining old tomonida ovoz o'sig'i va lateral tomonda muskul o'sig'i joylashgan. Ovoz o'sig'iga ovoz boylami, muskul o'sig'iga esa muskullar yopishadi.

*Shoxsimon tog'ay* uncha katta bo'lmagan juft tog'ay bo'lib, cho'michsimon tog'aylar ustida shoxga o'xshab joylashgan.

*Ponasimon tog'ay* unchalik katta bo'lmagan juft tog'ay bo'lib, cho'michsimon tog'ay bilan hiqildoq usti tog'ayi oralig'idagi burmada uchraydi.

Hiqildoq tog'aylari boylamlar yordamida o'zaro bo'g'im hosil qilib birlashadi. Hiqildoqning ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan.

Hiqildoq muskullari ko'ndalang-targ'il muskullardan tuzilgan va odam ixtiyori bilan qisqaradi (115-rasm).

1. *Uzuksimon-cho'michsimon tog'aylar o'rtasidagi muskul* uzuksimon tog'aydan boshlanib, cho'michsimon tog'ayning muskul o'sig'iga yopishadi.

o'tadi. Hiqildoq IV—VI bo'yin umurtqalarining old tomonida joylashib, uning yon tomoni qon tomirlar va nervlarga tegib turadi. Old tomondan esa muskullar va fassiyalar bilan qoplanadi. Hiqildoq juft va toq tog'aylarning boylamlar, muskullar yordamida o'zaro birikshidan vujudga keladi. Hiqildoq tog'aylari toq va juft tog'aylardan iborat (114-rasm).

### Toq tog'aylar

*Uzuksimon tog'ay* — uzukka o'xshash tuzilgan va hiqildoqda ingichkalashgan (uzuk halqasi), kengaygan orqa qismi (uzuk ko'zi) asosini hosil qilib joylashgan. Uzuksimon tog'ayning old qismi ham bo'ladi. Uzuksimon tog'ay ustida qalqonsimon tog'ay joylashadi.

*Qalqonsimon tog'ay* hiqildoq tog'aylari ichida eng kattasi bo'lib, uning ikkita yaxlit plastinkasi bo'yin o'rta chizig'ida burchak hosil qilib qo'shiladi. Bu burchak



*Funksiyasi:* muskul qisqarganda ovoz boylamlari taranglashadi, oraliq yoriq torayadi.

2. *Qalqonsimon va cho'michsimon tog'aylar o'rtasidagi muskul* qalqonsimon tog'aydan boshlanib, cho'michsimon tog'ayning muskul o'sig'iga yopishadi.

*Funksiyasi:* bu muskul ikki tomondan baravar qisqarganda ovoz boylamlari bo'shashadi, hiqildoqning ovoz boylamidan yuqori qismi esa torayadi.

3. *O'ng va chap cho'michsimon tog'aylar o'rtasida ko'ndalang joylashgan muskul.*

*Funksiyasi:* qisqarganda ovoz yorig'ining orqa qismi torayadi.

4. *Cho'michsimon tog'ayning qiyshiq muskuli.*

*Funksiyasi:* hiqildoqqa kirish teshigini toraytiradi.

5. *Qalqonsimon tog'ay bilan hiqildoq qopqog'i o'rtasidagi muskul* qalqonsimon tog'aydan boshlanib, hiqildoq usti tog'ayiga yopishadi.

*Funksiyasi:* ovoz boylamlarini taranglab, hiqildoqqa kirish teshigini kengaytiradi.

6. *Ovoz muskuli* bir juft bo'lib, ovoz burmalari bag'rida yotadi. Qalqonsimon tog'ay ichki yuzasidan boshlanib, cho'michsimon tog'ayning ovoz o'sig'iga yopishadi.



115-rasm. Hiqildoq muskullari.

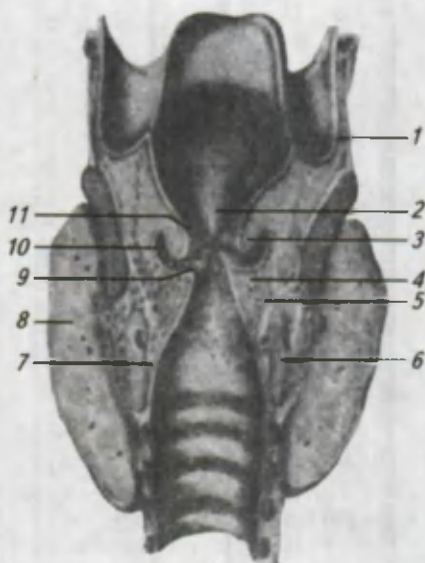
1 – hiqildoq pardasi; 2 – qalqonsimon va hiqildoq usti tog'aylari o'rtasidagi muskul; 3 – qalqonsimon va cho'michsimon tog'aylar o'rtasidagi muskul; 4, 5 – uzuksimon va cho'michsimon tog'aylar o'rtasidagi muskullar; 6 – shoxsimon-qalqonsimon tog'aylar o'rtasidagi muskul; 7 – cho'michsimon va hiqildoq usti tog'aylari o'rtasidagi muskul.

## HIQILDOQ BO'SHLIG'I

*Hiqildoq bo'shlig'i* (116-rasm) qum soatiga o'xshagan bo'lib, toraygan qismi ovoz boylamlari joylashgan yerga to'g'ri keladi. Ovoz boylamlari birbiriga yaqin parallel joylashib, oralig'ida ovoz yorig'ini hosil qiladi. Ovoz yorig'ining orqa qismini cho'michsimon tog'ayning ovoz o'sig'i tashkil etadi.

Hiqildoqning kirish teshigi noto'g'ri oval shaklli bo'lib, pastga, hiqildoq dahliziga qadar davom etadi. Hiqildoq dahlizi pastdan soxta ovoz boylamlarining burmalari bilan chegaralangan.

Soxta ovoz boylamlarining burmalari orasidagi yoriq o'zidan pastroqda joylashgan haqiqiy (chin) ovoz boylamlari orasidagi yoriqdan xiyla kattaroq va kengroq bo'ladi. Soxta ovoz boylamlari burmalari bilan haqiqiy ovoz boylamlari burmalari orasidagi o'ng va chap chuqurchalar (hiqildoq qorinchasi)ni ko'rish mumkin. Hiqildoqning shilliq qavati pushti rangli, ko'p qatorli, kiprikli, qadahsimon hujayralar aralashgan epiteliydan iborat. Sezuvchi nerv oxirlari, ayniqsa, hiqildoq dahlizida ko'p tarqalgan. Shu bois havo bilan kirgan zarrachalar, changlar yo'talga sabab bo'ladi. Hiqildoq



116-rasm. Hiqildoq bo'shlig'i.

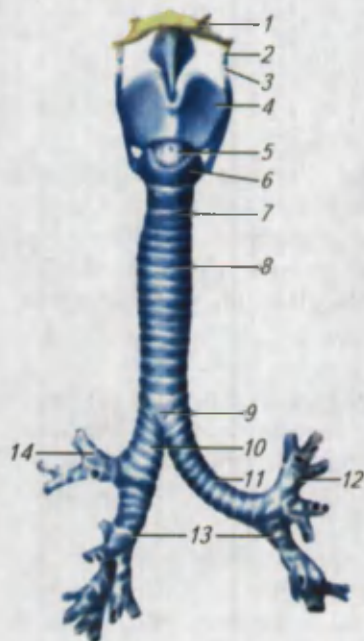
1 – hiqildoq dahlizi; 2 – hiqildoq usti tog'ayi; 3 – soxta ovoz burmasi; 4 – ovoz burmasi; 5 – qalqonsimon va cho'michsimon tog'aylar o'rtasidagi muskul; 6 – uzuksimon tog'ay; 7 – hiqildoq bo'shlig'i; 8 – qalqonsimon bez; 9 – hiqildoqqa kirish teshigi; 10 – hiqildoq qorinchasi; 11 – dahliz teshigi.

faqat havo o'tkazish a'zosi bo'lib qolmasdan, tovush chiqarish a'zosi hamdir. Nafas chiqarishda kekirdakdan kelayotgan havo ovoz yorig'idan o'ta turib ovoz boylamlarini titratadi, natijada tovush paydo bo'ladi.

Turlicha tovush (ovoz) paydo bo'lishi havo to'lqinining kuchiga va ovoz boylamlarining tebranish xususiyatiga bog'liq.

### KEKIRDAK

*Kekirdak* (traxeya, 117-rasm) uzunligi 9—11 sm, diametri 15—18 mm keladigan naydan iborat bo'lib, VI bo'yin umurtqasining ro'parasida



bevosita hiqildoqdan boshlanadi, so'ngra ko'krak qafasining yuqori teshigi orqali ko'ks oralig'igacha borib, IV—V ko'krak umurtqalarining ro'parasida chap va o'ng bronxlarga ajraladi. Ana shu joy kekirdak ayrisi deb ataladi. Kekirdak joylashgan joyiga qarab bo'yin va ko'krak qismlariga bo'linadi. Kekirdakning bo'yin qismini old tomonidan pastki jag' osti muskul-lari, qalqonsimon bez o'rab turadi. Ko'krak qismining old tomoni to'sh suyagi bilan chegaralangan. Kekirdakning orqa tomonidan qizilo'ngach o'tsa, ikki yonboshida qon tomirlari va nervlar joylashgan.

117-rasm. Kekirdak va bronxlar.

1 – til osti suyagi; 1, 3, 5 – tog'aylar oraliq parda va boylami; 4 – qalqonsimon tog'ay; 6 – uzuksimon tog'ay; 7 – kekirdak tog'aylari; 8 – tog'aylar oraliq boylamlari; 9 – kekirdakning bronxlarga bo'linish joyi; 10 – o'ng bronx; 11 – chap bronx; 12, 13, 14 – bronx shoxlari.

Kekirdak devori 16—20 ta yarim halqa shaklidagi tog'aylardan tuzilgan bo'lib, bular o'zaro fibroz to'qimalar bilan tutashgan. Tog'ay yarim halqa devorining ochiq qismi parda bilan o'ralgan. Kekirdakning ichki yuzasi ko'p qatorli kiprikli epiteliy bilan qoplangan, shilliq bezlarga boy shilliq qavat bilan o'ralgan.

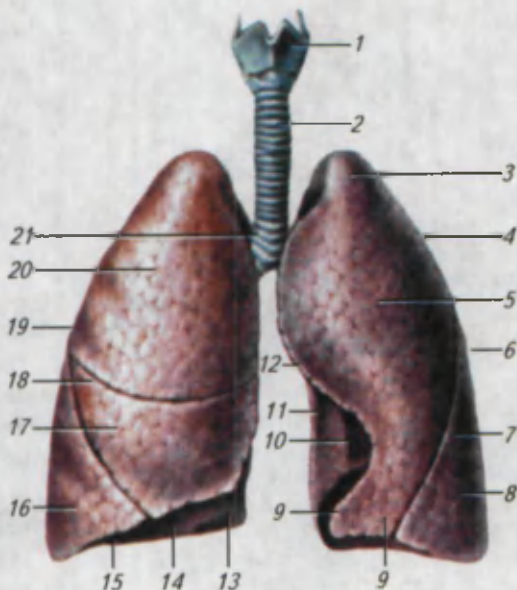
## BRONXLAR

*Bronxlar* (117-rasm) kekirdakning IV—V ko'krak umurtqalari ro'parasida o'ng va chap tarmoqqa bo'linishidan vujudga keladi. O'ng bronx chap bronxga qaraganda kalta va kengroq bo'lib, 6—8 ta tog'ay halqadan tuzilgan. O'ng bronx deyarli vertikal yo'nalishga ega. Chap bronx o'ng bronxga nisbatan torroq va uzunroq bo'lib, 9—12 ta tog'ay halqadan tuzilgan. Chap bronx kekirdakdan burchak hosil qilib yo'naladi.

## O'PKA

*O'pka* (118-rasm) bir juft bo'lib, ko'krak qafasining ikki tomonida joylashgan. O'ng va chap o'pka o'rtasidagi kamgakda yurak o'rnamshgan. O'pkalarning asosi past tomondan diafragma tegib turadi va diafragma yuzasi deyiladi. O'pkaning uchi birinchi qovurg'adan 3—4 sm yuqoriroqda turadi. O'pkalarning bo'rtib qovurg'alarga tegib turgan yuzasi va bir-biriga qarab turgan ko'ks oralig'i yuzasi tafovut qilinadi. Bu yuzalarning biri ikkinchisidan qirralar bilan chegaralangan. Chap o'pkaning oldingi qirradi pastrog'ida yurak o'ymasi uchraydi. O'pkalarning medial (ko'ks oralig'i) yuzasida o'pka arteriyasi, venasi va bronxlar kirib chiqadigan o'pka darvozasi joylashgan. O'ng o'pka chuqur ariqchalar yordamida uch bo'lakka (yuqori, o'rta va pastki), chap

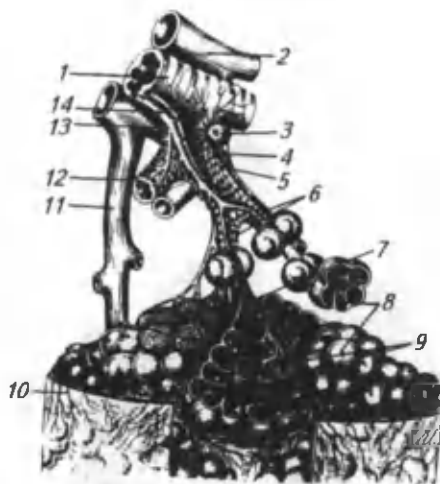
118-rasm. O'pka.  
 1 - qalqonsimon tog'ay; 2 - kekirdak; 3 - o'pka uchi; 4 - qovurg'a yuzasi; 5 - yuqori bo'lagi; 6 - chap o'pka; 7 - qiyshiq o'yma; 8 - pastki bo'lagi; 9 - o'pka tubi; 10 - yurak o'ymasi; 11 - yurak izi; 12 - orqa qirradi; 13 - old qirradi; 14 - diafragma yuzasi; 15 - pastki qirradi; 16 - pastki bo'lagi; 17 - o'rta bo'lagi; 18 - ko'ndalang o'yma; 19 - o'ng o'pka; 20 - tepa bo'lagi; 21 - kekirdakning bronxlarga bo'linish joyi.



o'pka esa ikki bo'lakka (yuqori va pastki) bo'lingan. O'ng o'pka tagida (diafragma ostida) jigar joylashgan. Shuning uchun o'ng o'pka hajmi chap o'pkaga qaraganda kattaroq, bo'yi esa qisqaroq. O'ng o'pka bo'laklari 12 segmentdan, chap o'pka 11 segmentdan iborat. Segment hajmi 0,5—1,0 sm, piramida shaklida tuzilgan o'pka bo'lakchalaridan tashkil topgan. Bu bo'lakchalar bir-biridan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan devorcha va qon tomir bilan ajralib turadi. Bo'lakchalararo devorchalar bo'lakchalarning nafas olishida harakatchan bo'lishini ta'minlab turadi.

*Bronxlarning bo'linishi* (119-rasm). Bronxlar o'ng va chap o'pkaga kirib, daraxt shoxi kabi tarmoqlanadi. O'ng o'pkaga kirgan bronx uch bo'lakka bo'linadi. Bularning bittasi o'pkaning yuqori bo'lagiga, ikkinchisi o'rta bo'lagiga va uchinchisi pastki bo'lagiga yo'naladi. Chap o'pkaga kirgan bronx ikkita bo'lak bronx tarmog'ini beradi. Ularning bittasi o'pkaning yuqori bo'lagiga, ikkinchisi pastki bo'lagiga kiradi.

Bo'lak bronxlar (diametri 1 mm gacha) o'z navbatida segment bronxlarga bo'linadi. O'pka tashqarisidagi bronxlar devorida halqa shaklidagi tog'aylar joylashgan. O'pka ichidagi bo'lak bronxlar skeleti panjara shaklli tog'aylardan iborat. O'pkaning segment bronxlari va ularning tarmoqlarida tog'aylar alohida bo'laklar shaklida bo'ladi. Segment bronxlar 8 marta bo'linib, o'pka bo'lakchalari bronxlarini beradi. Bronxlarda muskul qavati aylanma shaklida joylashgan.



119-rasm. Bronxlarning bo'linishi.

1 - birlamchi bronxlar; 2 - o'pka arteriyasi

119-rasm. Bronxlarning bo'linishi.

7 - birlamchi bronxlar; 2 - o'pka arteriyasi

tarmog'i; 3 - limfa tuguni; 4 - limfa tomirlari;

5, 12, - oxirgi bronxlar; 6 - nafas bronxiolasi; bronx-arteriya tarmoqlari.

Bo'lak bronxlar ikkala o'pka-da taxminan 1000 tagacha bo'ladi. O'pka bo'lakchalarining ichida bo'lak bronxlarning har bittasidan diametri 0,3—0,5 mm bo'lgan 12—16 tadan oxirgi (chegara) bronxlar tarqaladi. Oxirgi bronxlardan boshlab eng katta (asosiy) bronxlar yig'indisi bronxlar daraxtini hosil qiladi. Bu daraxt nafas yo'li hisoblanadi. Chegara bronxchalar devorida tog'ay halqachalari va shilliq bezlar uchramaydi.

Har bir chegara bronx o'z navbatida ikkita nafas bronxlariga bo'linadi. Nafas bronxiolasi torayib nafas naychasiga, bu esa kengayib bo'linadi. Nafas bronxiolasi torayib nafas naychasiga, bu esa kengayib, nafas pufakchalari va o'pka al-rqalgan nafas naychasi, pufakcha-

lari va alveolalar qo'shilib, uzum shingili shaklidagi o'pkalarning struktura va funksional birligi — atsinus yoki alveolalar daraxtini, 12—18 ta atsinus birgalikda o'pka bo'lakchasini, bir nechta bo'lakchalar qo'shilib, o'pka segmentini hosil qiladi.

O'pka segmentlari o'zaro qo'shilib, o'pka bo'laklari va, nihoyat, ulardan o'pka hosil bo'ladi. O'pkalarda 800000 atsinus yoki 300—500 mln alveola uchraydi. Ular sathi 30—100 m<sup>2</sup> bo'ladi. O'pka bronxlari havo almashish jarayonidan tashqari, organizmda suv, tuz va xlor miqdori bir me'yorda saqlanishiga ham yordam beradi. Katta odamlarda ikkala o'pkada o'rtacha 4,9—5,0 l havo bo'ladi. Tinch nafas olish vaqtida (har bir nafas olganda) o'pkalarga faqat 500 ml havo kirsas, chuqur nafas olganda 1600 ml sof havo kirib, 1600 ml karbonat angidridga boy havo chiqadi. Shunday qilib, o'pkalarda hayotiy havo sig'imi o'rtacha 3500—3700 ml gacha bo'ladi. Qolgan 1300—1400 ml havo esa qoldiq havo bo'lib, doim o'pkada turadi.

### PLEVRA

*Plevra* — o'pkani qoplagan seroz parda. U ikki varaqli bo'lib, o'pka ustidan o'rab turgan varag'iga ichki (visseral) varaq va ko'krak bo'shlig'i devorining ichki tomoniga yopishgan varag'iga pariyetal varaq deyiladi. Visseral varaq o'pka to'qimasiga yopishib, uning bo'laklar oralig'idagi yoriqlar ichiga ham kiradi. Visseral varaq o'pka darvozasiga kelganda qo'sh qavatli boylamni hosil qilib, pariyetal varaqqa aylanadi.

Pariyetal varaq joylashgan o'rniga qarab, qovurg'a, diafragma va ko'ks oralig'i qismlariga ajraladi. O'pkalar uchini qoplab turgan qismi plevra gumbazi bo'lib, u birinchi qovurg'adan 3—4 sm yuqorida joylashgan. Pariyetal va visseral varaqlar orasidagi plevra bo'shlig'ida ma'lum miqdorda suyuqlik bo'ladi. Bu suyuqlik plevralarning bir-biriga qaragan yuzalarini ho'llab, nafas olish va chiqarishda ularning ishqalanishini kamaytiradi. Plevra bo'shlig'ida manfiy bosim bo'lganligi uchun ko'krak qafasining germetik butunligi buzilgan vaqtda plevra bo'shlig'iga havo kirib, uni ezadi, nafas olish qiyinlashadi. O'ng va chap o'pkalar orasida ko'ks bo'shlig'i joylashgan. Ko'ks bo'shlig'ini orqa tomondan umurtqa pog'onasining ko'krak qismi, oldingi tomondan to'sh suyagi, ikki yon tomondan ko'ks oralig'i, plevra, pastdan diafragma, tepadan ko'krak qafasining yuqori teshigi chegaralab turadi. Ko'ks oralig'i kekirdak va bronxlar vositasida oldingi va orqa qismlarga bo'linadi. Oldingi ko'ks oralig'ida yurak va uning xaltasi, ayrisimon bez, aorta ravog'i, o'pka arteriyasi stvoli va diafragma nervi joylashgan. Orqa ko'ks oralig'ida qizilo'ngach, ko'krak aortasi, limfa yo'li, venalar va nervlar bo'ladi.

*O'pka va plevra chegaralari.* O'ng va chap o'pkaning uchlari birinchi qovurg'adan 3—4 sm yuqorida bo'ladi, so'ngra o'mrov-to'sh bo'g'imi

orqali past tomonga yoʻnalib, toʻsh suyagining dastasi bilan tanasi qoʻshiladigan joyda oʻpkalarning oldingi chegaralari boshlanadi. Oʻng oʻpkaning oldingi chegarasi shu joydan toʻsh suyagining tanasiga parallel holda pastga yoʻnalib, VI qovurgʻaning togʻay qismiga borganda pastki chegaraga oʻtib ketadi. Chap tomonda yurak joylashgan. Shuning uchun chap oʻpkaning oldingi chegarasi IV qovurgʻaga borganda chapga qarab chekinadi va VI qovurgʻaning togʻay qismiga borganda pastki chegaraga oʻtib ketadi. Oʻpkalarning pastki chegarasi oʻmrov suyagining oʻrtasidan oʻtkazilgan vertikal chiziqda VI qovurgʻaga, qoʻltiq chizigʻi boʻylab IX—X qovurgʻalarga va umurtqa pogʻonasi sohasida XI qovurgʻaga toʻgʻri keladi.

Plevralarning oldingi va orqa chegarasi deyarli oʻpka chegarasida boʻladi.

### Nafas aʼzolari fiziologiyasi

Odam organizmidagi havo almashish jarayoni koʻkrak qafasi va uni harakatga keltiruvchi muskullar (koʻkrak qafasi muskullari, diafragma va qorin devori muskullari), oʻpka va uning havo yoʻllari orqali bajariladi. Muskullar qisqarib, koʻkrak qafasini va oʻpkani kengaytirib kislorodga boy havo bilan oʻpkaning boyishini taʼminlasa, koʻkrak qafasining torayishi oʻpka hajmini toraytirib, natijada, oʻpkadan karbonat angidridga boy havo tashqariga chiqishi jarayonini bajaradi. Shunday qilib, tirik odam organizmi bilan atrof-muhit oʻrtasidagi aloqa — nafas jarayoni bajariladi. Oʻpka alveolaridagi kislorod qonga soʻrilib, oʻpka venalari orqali yurakka borib, u yerdan aorta va uning tarmoqlari orqali butun organizmga (hujayralarga) tarqaladi. Hujayralardan esa karbonat angidrid ajralib qonga soʻrilib, vena qon tomiri orqali yurakka, undan oʻpkaga boradi. Oʻpkadan havo yoʻllari orqali tashqariga chiqadi. Shunday qilib, nafas chiqarish sodir boʻladi. Odatda, oʻpka orqali havo almashish jarayoni tashqi nafas deyiladi. Hujayralardagi havo almashish jarayoni esa ichki yoki toʻqima nafasi nomi bilan ataladi. Ichki nafas hujayralar bilan kapillyarlar oʻrtasida sodir boʻladi.

Odam tinch turgan vaqtida har bir minutda oʻrtacha 16—20 marta nafas oladi. Bunda 8 l ga yaqin havo qabul qiladi, sportchilar yugurganda 25—30 l gacha, faol jismoniy mehnatda esa 120—150 l gacha havo qabul qilib, oʻpka ventilyatsiyasi tezlashadi. Bu vaqtda nafas muskullaridan tashqari qorin devori va boʻyin muskullari ham ishtirok etadi.

Havo almashish jarayoni embrion rivojlanishi davrida yoʻldosh orqali boʻlgani uchun homila oʻpkasi havosiz, puchaygan boʻladi. Bola tugʻilgach, kindigi kesilib, bogʻlangandan soʻng uning qonida karbonat angidrid gazi osha borib, nafas markazini qoʻzgʻatadi. Qoʻzgʻalgan markazdan impuls nerv orqali nafas yoʻliga borib, birinchi bor nafas olishga sababchi boʻladi. Nafas olish boshlangandan soʻng oʻpka hajmi va koʻkrak qafasi asta-sekin kengaya boradi. Koʻkrak qafasi hajmining kattalashishi oʻpkaga nisbatan tezroq boʻladi. Natijada oʻpkaning hajmi atmosfera bosimi taʼsi-

rida kengayib, kattalashib boradi. Ayni vaqtda o'pkani o'ragan (visseral) plevra bilan ko'krak qafasining ichki yuzasini qoplagan (pariyetal) plevra varaqlari oralig'idagi bosim atmosfera bosimiga nisbatan 5—9 mm simob ustuni hisobida kam bo'lgan manfiy bosim vujudga keladi. Shuning uchun ham nafas olganda o'pkaning kengayib, nafas chiqarganda torayishi — o'pka sirkulyatsiyasi ro'y beradi.

Nafas olish va chiqarish uzunchoq miyaning IV qorincha tubida joylashgan nafas markazida bir me'yorda paydo bo'ladigan qo'zg'alish bilan bog'liq. Qo'zg'alish markazda orqa miya orqali diafragma va qovurg'a oraliq nervlar vositasida nafas muskullarini qo'zg'atib qisqartiradi. Natijada diafragma qisqarib pastga tushadi, tashqi qovurg'aning oraliq muskullari qisqarib, qovurg'alarni yuqoriga ko'taradi, to'sh suyagini esa oldinga surib, ko'krak bo'shlig'ini kengaytiradi va nafas olishga — havoning nafas yo'llari orqali o'pkaga erkin yo'nalishiga sharoit tug'iladi. Nafas chiqarganda esa ichki qovurg'a oraliq muskullari qisqaradi, diafragma esa qorin bo'shlig'idagi a'zolarining bosimi ostida yuqoriga ko'tarilib, ko'rak qafasi torayib, ilgarigi holatga qaytishini ta'minlaydi. Natijada o'pka hajmi ham kamayib, uning ichidagi bosim birmuncha ortadi va havo bronxlar orqali alveolalarga boradi. Alveola devorlari yupqa va nam bo'lgani uchun kislorodning qonga, karbonat angidridning, aksincha, venadan alveolalarga o'tishiga imkon beradi. Bunday diffuziyaning yo'nalishi va tezligi gazning parsial bosimi (gaz aralashmasi umumiy bosimining ana shu gazga to'g'ri keladigan qismi) yoki tig'izlikka (gazning suyuqlikda erigan holati) bog'liq. Parsial bosimni aniqlash uchun quyidagilarga ahamiyat berish kerak. Masalan: atmosfera bosimi simob ustuni bo'yicha 760 mm bo'lib, tarkibida 20,96% kislorod, 0,3% karbonat angidrid va 79,01% azot bo'ladi. Endi har bir gazning parsial bosimini o'lchash mumkin. Masalan: 760 mm havo bosimini uning tarkibidagi 20,96% kislorodga ko'paytirib, 100 ga taqsimlansa:

$$X=760 \cdot 20,96 : 100=150 \text{ mm}$$

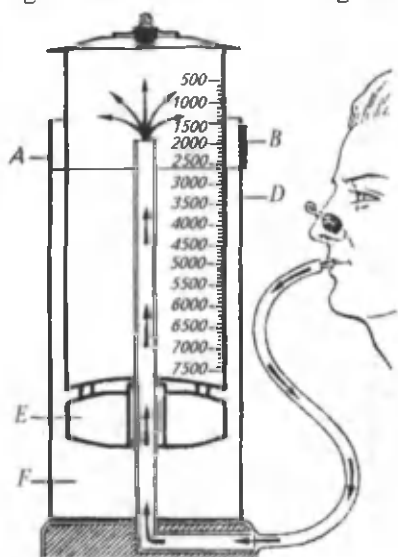
ga(simob ustuni hisobida) teng bo'ladi. Bu kislorodning parsial bosimi bo'ladi. Qolgan gazlarning parsial bosimi ham shu yo'l bilan aniqlanganda CO<sub>2</sub>ning parsial bosimi 0,2 mm ga, azotning parsial bosimi 600,8 mm ga teng bo'ladi. Alveolalarda kislorodning parsial bosimi 102 mm ga(simob ustuni hisobida), karbonat angidrid 40 mm ga, azot 571 mm va suv bug'lari 47 mm ga barobardir. O'pkaga keladigan venoz qon tarkibida kislorod tig'izligi 40 mm ga, CO<sub>2</sub> tig'izligi 47 mm ga teng. Binobarin, alveolalardagi kislorodning parsial bosimi vena qonidagiga nisbatan ko'proq bo'lgani uchun kislorod alveolalardan kapillyarlarga so'rilib o'taveradi. Karbonat angidrid gazining tig'izligi esa vena qonida ko'proq bo'lganidan alveolalarga diffuziyalanib o'tadi. Tirik odam hujayralarida kislorodning sarflanishi doimiy bo'lgani tufayli kislorodning alveoladagi parsial

bosimi bilan vena qonidagi kislorodning tig'izligi hech qachon teng bo'lmaydi. Odam o'lgandan so'ng alveoladagi parsial bosim bilan vena qonidagi tig'izlik farqi yo'qolib tenglashadi. Ba'zi kasalliklarda o'pka ventilyatsiyasi buzilib, alveolalarda va qon tarkihida karbonat angidrid ortadi. Natijada nafas olish ritmi buzilib, odam hansiraydi. Bu vaqtda bemorga albatta sof kislorod berish lozim bo'ladi (120-rasm).

Odam tinch nafas olganda har bir 500 ml havodan 325 ml alveolaga boradi. Qolgan 175 ml keyingi nafas olganda qo'shilib 500 ml bo'ladi. Nafas chiqarganda esa oldin havo yo'lidagi 175 ml qoldiq havo, keyin alveoladagi havo chiqadi. Shunday qilib, havo yo'lida doimo 175 ml iligan havo bo'ladi. Shuning uchun chuqur nafas olganda oldin iligan,

keyin esa sovuq havo yo'nalishi seziladi, tinch nafas olganda esa bilinmaydi.

Qonda  $\text{CO}_2$  ko'payganda kislorod parchalanib, to'qimalarga so'riladi, karbonat angidrid esa, aksincha, to'qimalardan kapillyarlarga so'rilib, vena qoni bo'lib yurakka, undan o'pkaga borib nafas bilan havoga chiqib ketadi. Qondagi  $\text{CO}_2$  ning 10% igina gemoglobin bilan birikadi. Qolgan qismi suv bilan ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ) birikib, karbonat kislotaga aylanadi. Suv bilan birikmagan  $\text{CO}_2$  natriy va kaliy ionlari bilan birikib, natriy va kaliy bikarbonatlar bo'lib o'pkaga boradi. O'pka kapillyarlarida esa parchalanib, yana  $\text{CO}_2$  ga aylanib, alveolalarga o'tadi, kislorod esa, aksincha, alveolalardan qonga o'tib, gemoglobin oksigemoglobinga aylanadi. Normada qonda o'rtacha 15 g



120-rasm. Spirometr sxemasi.

A – tashqi silindr; B – qarash darchasi;  
D – ichki silindr; E – ichki silindrni muvozanatlashirish uchun havoli balon;  
F – suv.

gemoglobin bo'lib, har bir gramm gemoglobin 1,34 ml kislorodni biriktirish qobiliyatiga ega. Gemoglobin kisloroddan tashqari gazlar (jumladan is gazi) bilan ham birika oladi. Havoda is gazi kislorodga nisbatan kamroq bo'lsa ham gemoglobin tezroq birikadi. Ayni vaqtda hujayralarga kislorod tashilish jaryoni to'xtaydi. Shuning uchun o'z vaqtida chora ko'rilmasa (toza havoga olib chiqilmasa, boshqa kerakli yordam ko'rsatilmasa), organizmda kislorod yetishmasligidan odam bo'g'ilib halok bo'ladi.

Odam suv ostiga tushgan sari bosim orta borishi bilan qon va to'qimalarda gazlarning erishi kuchayadi. Shular ichida azotning erishi xavfli. Lekin erigan gazlar uning sog'lig'iga unchalik ta'sir qilmaydi. Odam suv



ostidan yuzaga tez ko'tarilsa, bosim o'zgarib, erigan gazlar ajralib, qonda va to'qimalarda gaz pufakchalariga aylanadi. Kislorod pufakchalari o'z navbatida asta-sekin to'qimalarga shimiladi. Erigan azot pufakchalari esa, aksincha, shimilmasdan kapillyarlarga tiqilib, qon aylanishini buzadi. Bunday holat *kesson kasalligi* deb ataladi. Bu vaqtda odamni yuqori bosimli kameraga joylab, bosimni asta-sekin pasaytira borilgandagina erigan gazlar nafas bilan tashqariga chiqib, odam normal holatiga qaytadi.

Odam yuqoriga (balandlikka) ko'tarilgan sari kislorodning parsial bosimi kamayadi. Jumladan, 3 km balandlikda kislorod miqdori  $\frac{1}{3}$  ga kamayib, bosim 510 mm bo'ladi, 9 km balandlikda esa kislorod  $\frac{2}{3}$  ga kamayib, bosim (simob ustuni hisobida) 200 mm ga tushib ketadi. Bunday sharoitda odam organizmida kislorod sezilarli kamayadi. Bunga gipoksiya deyiladi. Natijada odam bo'shashib, qimirlashga holi bo'lmaydi. Nafas qisish va ko'karish alomatlari boshlanib, odam hushdan ketadi. Shuning uchun samolyotlarda maxsus asboblardan yordamida odamlarni yetarlicha kislorod bilan ta'minlab turiladi.

Turli sabablarga ko'ra (zaharlanish, suvga cho'kish, og'ir o'pka kasalliklari) odamda bo'g'ilish (asfiksiya) sodir bo'ladi. Bunda to'qimalar qondagi kisloroddan foydalana olmaydi. O'pkada esa suv yoki ekssudat yig'ilib, kislorod bilan gemoglobinning birlashish xususiyati buziladi. Odam zaharlanganda nafas olish markazi va fermentlar ishdan chiqib (falajlanib), qondagi kisloroddan hujayralar foydalana olmaydi.

Nafas olish ba'zida (elektr toki ta'sirida, narkoz va h. k.da) to'xtab qoladi. Bu vaqtda yurak urib turgan bo'lsa, darhol qo'l yoki asboblardan yordamida sun'iy nafas oldirishga kirishish kerak. Qo'l bilan sun'iy nafas oldirganda bemor chalqancha yotqizilib, uning qo'llarini oldin bosh tomon, so'ngra tanasi tomon siqib harakatlantirib, o'pkaga har minutda 16—18 marta havo kiritishni ta'minlash lozim. Asboblardan yordamida sun'iy nafas oldirganda esa asbob trubkasini traxeyaga kiritilib, bir me'yorda (1 minutda 16—18 martadan) havo berib turiladi.

Ba'zan odamda himoya refleksi — yo'tal va aksirish bo'ladi. Bunda hiqildoq va tarxeyaning shilliq pardasiga yot zarrachalar, shilimshiq to'planib yopishib qolib, nerv oxirlarining qitiqlanishi natijasida nafas olish markazi ta'sirlanadi. Natijada qisqa va chuqur nafas chiqarish (yo'tal) ro'y beradi. Yo'tal zarbi esa yot jismlarni chiqarib tashlaydi. Aksirish burun bo'shlig'i shilliq qavati chang zarrachalari bilan qoplanganda nerv oxirlarining ta'sirlanishi (reflektor yo'l bilan) orqali vujudga keladi. Aksirish odam badani notekis sovugan paytda ham paydo bo'ladi.

### Nazorat uchun savollar

1. Nafas a'zolari sistemasining vazifasini bilasizmi?
2. Nafas a'zolari sistemasi qaysi a'zoldan tashkil topgan?
3. Nima uchun nafas olish yo'llari doim ochiq bo'ladi?

4. Burun bo'shlig'i tuzilishini gapirib bering.
5. Burun bo'shlig'i atrofida joylashgan bo'shliqlar (kovaklar) va ularning nafas olishdagi ahamiyatini tushuntirib bering.
6. Burun bo'shlig'i shilliq qavatining tuzilishi va nafas olishdagi ahamiyatini tushuntiring.
7. Hiqildoqning tuzilishini va chegarasini so'zlab bering.
8. Hiqildoqning toq va juft tog'aylari nomini va tuzilishini gapirib bering.
9. Hiqildoq muskullarini bilasizmi?
10. Hiqildoq bo'shlig'ining tuzilishini so'zlab bering.
11. Haqiqiy va soxta boylamlarning tuzilishini tushuntiring.
12. Havo burun bo'shlig'idan hiqildoqqa halqumning qaysi qismi orqali o'tadi?
13. Hiqildoq fiziologiyasi.
14. Kekirdakning tuzilishi, uning yuqori va pastki chegarasini aytib bering.
15. Kekirdak qaysi a'zolar oralig'ida joylashgan?
16. Bronxlar tuzilishini aytib bering.
17. Kekirdak va bronxlar funksiyasini tushuntirib bering.
18. Kekirdak va bronxlar shilliq qavati tuzilishining nafas olishdagi rolini aytib bering.
19. Traxeyani bilasizmi?
20. O'pkaning tuzilishi va ularning chegarasini aytib bering.
21. O'pkaning qanday parda o'rab turadi va uning funksiyasini aytib bering. Bronxlar daraxti tuzilishi va uning funksiyasini so'zlab bering.
22. Atsinusning tuzilishi va vazifasi qanday?
23. Plevra qaysi qismlardan iborat?
24. Ko'ks oralig'i chegarasi va tuzilishini tushuntirib bering.
25. Ko'ks oralig'ida joylashgan a'zolarini bilasizmi?
26. Nafas olish jarayonini tushuntirib bering.
27. Tashqi va ichki (to'qima) nafas nima?
28. Odam har xil holatda bir minutda necha marta nafas oladi?
29. Bola tug'ilgan davrdagi nafas olish jarayonini tushuntirib bering.
30. Parsial bosim bilan tig'izlik nima?
31. Hujayralardagi havo almashish jarayonini gapirib bering.
32. Suv ostida va balandlikda odam organizmida bo'ladigan havo almashinishini tushuntirib bering.
33. Asfiksiyada organizmida qanday holat sodir bo'ladi?
34. Aksirish va yo'talish sababi nima?

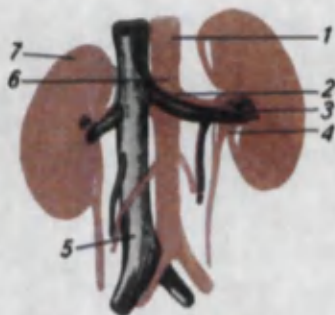
## **SIYDIK VA TANOSIL A'ZOLARI SISTEMASI**

Siydik ajratish va tanosil (ko'payish) a'zolari tuzilishi hamda vazifalariga ko'ra har xil (mustaqil) bo'lsa-da, ularning rivojlanish joyi va topografiyasida umumiylik mavjud. Shuning uchun siydik ajratish va tanosil a'zolari sistemasi birga qo'shib o'rganiladi.

### **SIYDIK A'ZOLARI**

#### **Buyrak**

*Buyrak* (121, 122-rasmlar) bir juft (o'ng va chap) loviya shaklida, oldindan orqaga tomon yassilangan, o'rta yoshdagi odamlarda 140—150 g. Buyraklar I, II bel umurtqalari tanasining ikki yon tomonida, qorin



121-rasm. Buyraklar.

1 – qorin aortasi; 2 – chap buyrak arteriyasi; 3 – chap buyrak venasi; 4 – chap siydik yo'li; 5 – pastki kovak vena; 6 – ichak tutqichning ustki arteriyasi; 7 – chap buyrak.



122-rasm. Buyraklarning ichki tuzilishi.

1 – po'stloq qavati; 2 – piramida oraliq modda; 3 – piramida so'rg'ichi; 4 – piramida; 5 – buyrak bo'shlig'i; 6 – buyrak arteriyasi; 7 – buyrak venasi; 8 – siydik yo'li; 9 – buyrak jomi; 10 – kichik kosacha; 11 – katta kosacha.

bo'shlig'ining orqa tomonida muskul va diafragma tegib turadi. Qorin parda buyraklarni faqat old tomondan berkitadi. Qorin bo'shlig'i o'ng tomonining yuqori qismida jigar joylashganligi uchun o'ng buyrak usti qismiga jigar chap bo'lagining pastki yuzasi tegib turadi. Shuning uchun o'ng buyrak, chap buyrakka nisbatan pastroqda joylashadi. Chap buyrakning yuqori uchi II — III bel umurtqalarining oralig'iga to'g'ri keladi.

Ikki pallaga ajratilgan buyrakda uning tashqi tomonida joylashgan jigar rangli, qalinligi 4—5 mm keladigan buyrak po'sti moddasini va ichki tomonda alohida-alohida to'dalashib, piramida shaklida joylashgan miya (oq) moddasini ko'rish mumkin.

Piramidalarning keng tomoni buyrak po'sti tomoniga, so'rg'ich shaklidagi uchi buyrak bo'shlig'iga qarab o'rnashgan. Piramidalar taxminan 1 mln mayda kanalchalar (nefronlar)dan tuzilgan. Kanalchalarning oxirgi uchi qovuzloq shaklidagi Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi buyrak po'sti moddasida joylashgan. Kapsulaning ichkarisini arteriya qon tomiri kapillyar koptokchasi to'ldirib turadi. Ana shu joyda kapillyarlardan qondagi suyuqlik (suv va mineral) tuzlar ajraladi. Bu suyuqlik (birlamchi siydik) kapsuladan ketuvchi yuqoridagi ilon izi shaklidagi birlamchi buralma naychaga, undan to'g'ri naychaga o'tadi. To'g'ri naycha hukilib, yana yuqoriga ko'tarilib, ikkinchi buralma naychaga, undan qo'shuvchi naycha orqali siydik yig'uvchi, so'ngra to'g'ri naychaga o'tadi. Bir qancha (15—20 ta) to'g'ri naychalar qo'shilib, so'rg'ich yo'li orqali piramida uchiga ochiladi. Shumlyanskiy-Boumen kapsulasi, birlamchi buralma naycha, ikkilamchi buralma naycha va qo'shuvchi naycha birgalikda buyrak asosi — nefronni hosil qiladi. Suv va mineral tuzlar, boshqa kerakli moddalar (birlamchi siydik) birlamchi va ikkilamchi buralma naychalardan o'ta

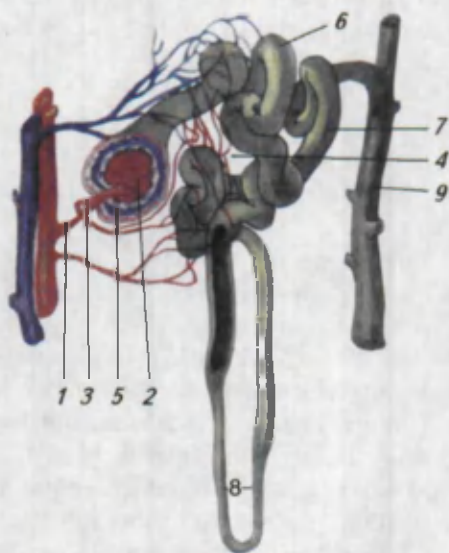
turib, organizmga qaytadan shmiladi, natijada haqiqiy siydik paydo bo'ladi. Siydik piramida so'rg'ichidan uni o'rab turgan kichik kosachalarga o'tadi. Kichik kosachalar 8—9 ta bo'lib, 2—3 ta kosacha qo'shilishi natijasida ikki-uchta katta kosacha hosil qiladi. Kosachalar qo'shilishidan buyrak jomi hosil bo'ladi. Jom buyrak darvozasidan chiqishi bilan siydik yo'li nomi bilan davom etib qovuqqa ochiladi.

*Buyrak topografiyasi.* Buyraklarning orqa yuzasi qorin devoriga (muskullarga) va diafragma tegib turadi. Har ikkala buyrakning yuqori uchi buyrak usti bezi bilan qoplangan. O'ng buyrakning oldingi yuzasi tepadan jigarga, pastki qismi chambar ichakning o'ng burmasiga, ichki qirg'og'iga esa o'n ikki barmoq ichakning pastga tushuvchi bo'lagi tegib turadi.

Chap buyrak oldingi yuzasining tepa qismi me'da osti beziga, pastki qismi esa och ichak bilan chambar ichak chap burmasiga tegib turadi. Buyrakning tashqi qirg'og'i taloqqa tegib joylashgan.

Buyrak fibroz to'qimadan tuzilgan parda bilan o'ralgan bo'lib, uning tashqarisini yog' qatlami (pardasi) qoplaydi. Yog'li pardaning ko'p yoki oz bo'lishi odamning semiz-ozg'inligiga bog'liq. Yog'li parda ustidan fassiya o'raydi. Buyrakning o'z joyida qimirlamasdan turishida yuqorida keltirilgan pardalar va fassiyadan tashqari qorin bo'shlig'idagi bosim, buyrak qon tomirlari va buyrakka tegib turgan a'zolar katta rol o'ynaydi.

*Buyrak qon tomirlari.* Qorin aortasidan chiqqan buyrak arteriyasi buyrak darvozasidan ichkariga kirib, uchta (tepa, o'rta va pastki) tarmoqqa bo'linadi. Bu tarmoqlar segmertlar oraliq arteriyasini beradi. Oxiri Shumlyanskiy-Boumen kapsulasiga kiruvchi arteriyalarga o'tadi va shu kapsulaning uchida kapillyarlar tomir chigalini hosil qiladi. So'ngra qaytib chiquvchi arteriya nomi bilan kapsuladan chiqib, nefron (123-rasm) naychalarini o'rab, venula va venaga o'tadi. Bunga arteriyaning ajoyib to'ri deyiladi. Kapsulaga kiruvchi arteriya devorida muskul qavati borligi



123-rasm. Nefronning tuzilishi.

1 – kiruvchi arteriya; 2 – kapillyar koptokchasi; 3 – chiquvchi arteriya; 4 – buralma naycha qon tomirlari; 5 – ikki qavatli kapsula; 6 – birlamchi naycha; 7 – ikkinchi buralma naycha; 8 – naychani bukilgan joyi; 9 – yig'uvchi to'g'ri naycha.

tufayli bu devor qalinroq va baquvvatroq bo'ladi. Arteriyadagi qon bosimi o'rtacha 90—100 mm ga teng. Aksincha, kapsula ichidagi bosim va undan chiquvchi arteriya tomirlari bosimi 25—30 mm dan oshmaydi. Nihoyat, siydik chiqaruvchi naydagi bosim 10 mm ni tashkil etadi. Shunday qilib, buyrak ko'ptokchasining qon tomirlar o'rtasidagi bosimlar turlicha bo'lishi birlamchi siydik ajralishiga sabab bo'ladi. Kapsuladan chiquvchi arteriya nefron naychalarining devorida yana kapillyarlar to'rini hosil qilib, so'ngra vena tomirlariga o'tadi. Naychalardan o'tayotgan birlamchi siydik tarkibidagi organizmga kerakli moddalar qonga qayta shimilishi natijasida ikkilamchi yoki haqiqiy siydik vujudga keladi.

*Fiziologiyasi.* Bir kecha-kunduzda buyrak ko'ptokchalaridan 120—150 l atrofida birlamchi siydik ajraladi. Birlamchi siydik tarkibida mochevina, azot kislotalaridan tashqari, erkin aminokislotalar, glyukoza, vitamin va tuzlar ham bo'ladi.

Birlamchi siydik birlamchi buralma naycha, to'g'ri naycha, naycha bukilmasi, ikkilamchi buralma naychalar va yig'uvchi naychalardan o'ta turib, ularning devorlari orqali glyukoza, vitaminlar, aminokislotalar, tuzlar va suvlar qayta qonga so'riladi. Natijada 120—150 l birlamchi siydikdan o'rtacha 1,5 l haqiqiy siydik hosil bo'ladi. Moddalar almashinuvi davrida hosil bo'lgan organizmga keraksiz moddalar (kreatinin, sulfatlar) naychalarda so'rilmadan siydik bilan tashqariga chiqib ketadi. Shuning uchun ularning siydikdagi miqdori qonga nisbatan bir qancha ortiq bo'ladi.

Haqiqiy siydik tiniq, och sariq bo'lib, solishtirma og'irligi 1,010—1,020 ga teng. Kuchsiz kislotali yoki neytral ishqoriy bo'ladi. Tarkibida ko'rsatkichda ko'rsatilgandek, 95% suvdan tashqari turli moddalar ham mavjud. Odam ko'proq go'sht iste'mol qilganda siydik kislotali yoki neytral sharoitda, turli o'simliklar iste'mol qilganda esa ishqoriy bo'ladi.

Miyaning pastki ortig'i hezi gormonining ta'sirida buyrak naychalari orqali suv shimiladi. Shu tariqa organizmda suv miqdorining bir me'yorda saqlanishida qatnashadi. Odam ko'proq suv ichganda gormonning ta'siri tufayli siydik yo'li funksiyasining faollashishi orqali ortiqcha suv organizmdan chiqarib tashlanadi. Organizmdagi tuzlar (natriy, kaliy) miqdori esa buyrak usti bezining gormoni orqali bir me'yorda saqlanadi.

### Siydik yo'li

*Siydik yo'li* uzunligi 30 sm bo'lib, siydikni buyrak jomidan qovuqqa o'tkazadi. Bu nayni qorin parda faqat old tomondan qoplaydi. Siydik yo'li joylashishiga ko'ra qorin va chanoq qismdan iborat. Siydik yo'li boshlanish qismida, chanoqqa o'tish chegarasida va qovga kirish oldida birmuncha torayadi. Siydik yo'lining qovuq devori ichidagi qismiga yashiringan qism deyiladi.

Siydik yo'lining qorin qismi orqa tomondan bel muskullariga tegib tursa, old tomondan erkaklarda urug'don arteriyasi va venasi bilan, ayollarda

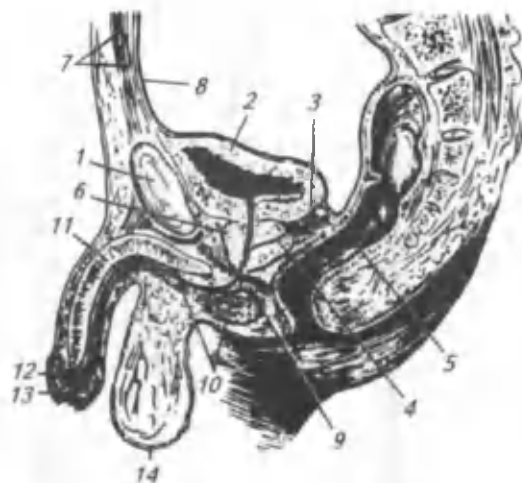
esa tuxumdon arteriyasi va venasi bilan kesishib joylashgan. O'ng siydik yo'li qorin bo'shlig'ida pastki kovak vena, ko'richak va ko'tariluvchi chambar ichaklar bilan yondashib joylashgan. Chap siydik yo'li esa aorta va pastga yo'naluvchi chambar ichakka tegib turadi. Siydik yo'li chanoq bo'shlig'ining boshlanishida uning devori bo'ylab yo'naladi, so'ngra devordan uzoqlashib, erkaklarda urug' yo'li bilan kesishadi va qovuqqa boradi. Ayollarda bachadon, qin yaqinida bachadon arteriyasi bilan kesishib o'tib, qovuq devoriga kiradi.

Siydik yo'lining devori biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan tashqi qavat, uning betida joylashgan muskul qavati va ichki — shilliq qavatidan tuzilgan. Shilliq qavatida shilliq ishlovchi bezlar bor.

*Fiziologiyasi.* Buyraklardan ajralgan siydik buyrakning kichik va katta kosachalari orqali buyrak jomiga, undan siydik yo'lga o'tadi. Tomchilab tushgan siydik yo'lining tepadan pastga qarab bo'g'im-bo'g'im (peristaltik) qisqarishi natijasida qovuqqa tomon yo'naladi.

## Qovuq

*Qovuq* (124-rasm) kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan. Hajmi 500—700 ml bo'lib, ichida siydik hor-yo'qligiga qarab, shakli o'zgarib turadi. Qovuqning pastdagi qismi — qovuq tubi, yuqori toraygan uchi — cho'qqi va bu ikki qism oralig'i — qovuq tanasi tafovut qilinadi.



124-rasm. Erkak chanog'ining ko'rinishi.

1 – qovuq suyagi; 2 – qovuq; 3 – urug' pufagi; 4 – prostata bezining orqadan ko'rinishi; 5 – to'g'ri ichak; 6 – prostata bezining oldindan ko'rinishi; 7 – qorin to'g'ri muskuli; 8 – qorin parda; 9 – Kuper bezi; 10, 11 – g'ovak tanalar; 12, 13 – erlik olati; 14 – yorg'oq.

Qovuq devori to'rt qavatdan tuzilgan: 1) eng ichki qavati — shilliq qavati qovuq bo'shaganda burmalarga boy bo'ladi, siydikka to'lganda esa burmalar yozilib, hajmi kengayib kattalashadi. Shilliq qavatda shilliq bezchalari va limfa tugunchalari joylashgan; 2) biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan shilliq osti qavati shilliq qavatida burmalar hosil bo'lishida rol o'ynaydi; 3) muskul qavati uch qavat joylashgan shilliq muskul tolalaridan iborat; 4) seroz parda qavati qovuqning cho'qqisi bilan orqa yuzasini o'raydi. Erkaklar va ayollar qovug'i topografiyasi jihatdan bir-biridan tubdan

farq qiladi. Ayollar qovug'ining orqasida bachadon va qin, erkaklarda esa urug' pufaklari va urug' chiqarish yo'llari bo'ladi. Ayollar qovug'i ustiga bachadon engashib turganligi uchun qovuq cho'qqisi yaxshi rivojlanmagan tekis bo'ladi. Qovuqning old tomonida qovuq bilan qov suyaklari orasida ularni ajratib turuvchi oraliq bor. Shuning uchun qovuq erkin harakat qila oladi. Qovuq siydik bilan to'lganda chanoq bo'shlig'idan ko'tarilib, qov birlashmasidan yuqoriga, hatto kindikgacha boradi. Ayollarda qovuq tubi maxsus boylamlar bilan mahkamlangan bo'lsa, erkaklarda u boylamlardan tashqari, prostata bezi bilan birlashgan. Shuning uchun erkaklar qovug'i ayollar qovug'iga nisbatan balandroq o'rtnashgan.

*Fiziologiyasi.* Bo'sh qovuq puchaygan holda bo'lib, siydik to'plangan sari asta-sekin kengayib hajmi oshadi. Shunday qilib, qovuq kengayishi natijasida 500—700 ml gacha siydikni yig'ib turishi mumkin. Odatda qovuqda 250—300 ml siydik yig'ilganda 12—14 sm ga teng (simob ustuni hisobida) bosim paydo bo'lib, qovuq devori va siydik chiqarish nayining boshlanishida joylashgan ikkita aylanma ichki va tashqi siquvchi muskul sfinkterlardagi nervlar ta'sirlanib, impulsni orqa miyaning bel qismidagi qovuq markaziga yetkazadi. U yerdan chanoqda joylashgan parasimpatik nervlar orqali qovuqqa ta'sir etadi. Natijada qovuq devori muskullari qisqarib, siydik chiqarish nayining sfinkter muskullari bo'shshadi-da, siydik tashqariga chiqadi. Chaqaloqlarda qovuq nerv sistemasi va muskullari yaxshi rivojlanmaganidan, ular bir yoshgacha siydik tutib tura olmaydi va bir kecha-kunduzda 15—25 martagacha siyadi.

## SIYDIK A'ZOLARINING RIVOJLANISHI

Buyrak rivojlanishida uch davr farq qilinadi:

1. Boshlang'ich (bosh) buyrak—pronefroz embrion rivojlanishining uchinchi haftalarida mezodermadan paydo bo'lgan 5—7 ta kalta naychadan tuzilgan. Bu naychalar qorin bo'shlig'ining orqa devorida joylashgan bo'lib, ularning tashqi uchlari qo'shilib, bitta umumiy yo'l hosil qiladi. Naychalarning bir oz kengaygan medial uchlari qarshisiga arteriya mayda tarmoqlari keladi. Odamda pronefroz ishlamasdan to'rtinchi haftada yo'qoladi.

2. Birlamchi buyrak—mezonefroz yoki Volf tanasi naychalari bosh buyrak naychalaridan pastroqda mezodermadan embrion rivojlanishining to'rtinchi haftalarida paydo bo'ladi. Naychalar uchi bosh buyrakning umumiy yo'liga qo'shiladi, so'ngra bu yo'l birlamchi buyrak yo'li Volf kanaliga aylanib qoladi. Naychalarning ikkinchi (medial) uchlari horib-horib xaltacha shakliga aylanadi. Bu xaltacha ichiga arteriya kapillyarlaridan hosil bo'lgan chigal ko'ptokcha joylashadi. Xaltacha bilan arteriya chigali buyrak tanasini paydo qiladi. Embrion o'sish davrida Volf kanalining yuqori qismidan paydo bo'lgan buyrak tanachalari shimilib yo'qoladi, ular o'rnida pastroqda yangi tanachalar vujudga keladi. Birlamchi buyrak

embrion rivojlanishining ikkinchi oyida vazifasini bajarib, uchinchi oyida rivojlanayotgan doimiy buyrakka o'rin beradi.

3. Doimiy buyrak — metanefroz ikki qism — ikki joydan rivojlanadi. Jumladan, buyrak va uning siydik chiqarish qismi nefrotomlar (mezoderma) dan alohida rivojlanadi. Keyinchalik buyrak tanasi naychalar orqali siydik yig'uvchi naychalarga qo'shiladi va buyrak piramidasi hosil bo'ladi. Bu vaqtda Volf nayining pastki qismidan siydik yo'li vujudga keladi. Siydik yo'li yuqoriga qarab o'sib, uning uchidan buyrak jomi, buyrakning katta va kichik kosachalari rivojlanadi. Keyinchalik ulardan siydik yig'uvchi mayda yo'llar paydo bo'lib, buyrakning siydik ajratuvchi qismi (nefron) bilan qo'shiladi va bir butun sistemani, ya'ni siydik ajratish va chiqarish yo'lini hosil qiladi.

Qovuq birlamchi ichak nayining pastki kengaygan joyi (kloaka) dan rivojlanadi. Embrion rivojlanishida kloaka ketma-ket joylashgan ikki qismga ajraladi. Orqadagi qismidan to'g'ri ichak rivojlanadi. Kloaka oldingi bo'lagining ustki qismidan qovuq, pastki qismidan esa siydik va tanosil bo'shlig'i rivojlanadi. Bo'lg'usi qovuq (siydik pufagi) embrionda naycha shaklida bo'lib, kindik orqali ona organizmiga siydikni o'tkazib turadi. Bola tug'ilib kindik kesilgandan so'ng, siydik yo'lining tepa qismi burishib, boylamga o'tadi. Pastki qismidan esa qovuq hosil bo'ladi. Bu vaqtda siydik-tanosil bo'shlig'idan siydik chiqarish yo'li rivojlanadi.

### TANOSIL A'ZOLARI

Tanosil (jinsiy) a'zolari funksiyasiga qarab erkak va ayollar tanosil a'zolariga, o'z navbatida joylanish o'rniga qarab ichki va tashqi tanosil a'zolariga bo'linadi.

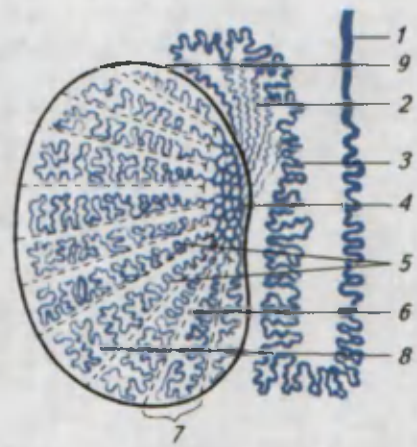
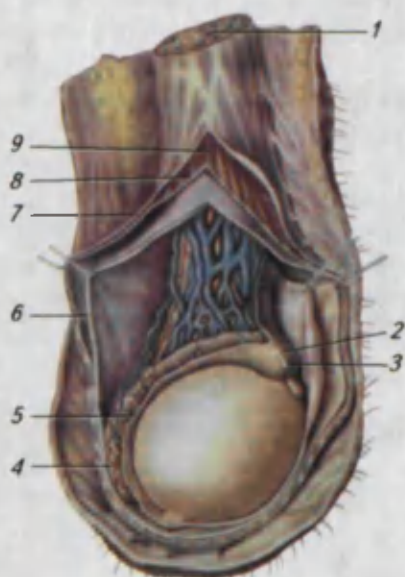
#### ERKAKLARNING TANOSIL A'ZOLARI

Erkaklar ichki tanosil a'zolariga moyaklar va ular ortig'i, urug' chiqarish yo'llari, urug' pufakchalari, prostata bezi, Kuper bezlari kiradi. Tashqi tanosil a'zolari erlik olati va yorg'oqdan iborat.

*Moyaklar* (125, 126-rasmlar) bir juft bo'lib, yorg'oq ichida joylashgan. Moyaklar tanosil a'zolari ichida erkaklik urug'i — spermatozoid va erkaklik gormoni ishlab chiqarishi bilan alohida o'rin tutadi.

Moyaklar ichki tomonidan bir oz siqilgan, ellipssimon shaklli bo'lib, orqa qirg'og'iga uning ortig'i yopishib turadi. Moyak ustini yaxshi pishgan tuxumga o'xshash yaltiroq oqsil parda o'rab turadi. Pardaning ichki tomonidan moyak ichki moddasiga o'sib kirgan to'siqlar ularni alohida bo'laklarga ajratadi. Bo'lakchalar old tomoni keng yoyilgan yelpig'ichga o'xshab tarqalgan, orqa tomoni esa yig'ilib, moyak devorlari oralig'i sohasiga ochiladi. Har bir bo'lakcha ichida urug' ishlab chiqaradigan 3—4 tadan kanalchalar bo'lib, ular bir-biri bilan qo'shilib, to'g'ri urug' kanalchalarini hosil qiladi.





125-rasm. Yo'rg'oq ichida moyakning ko'rinishi.

1 - urug' tizimchasi; 2, 3 - moyak ortig'i; 4 - ortiq dumi; 5 - moyak bilan ortiq o'rtasidagi bo'shliq; 6 - moyakning g'ilof pardasi; 7 - tashqi urug' fassiyasi; 8 - ichki urug' fassiyasi; 9 - moyakni ko'taruvchi muskul.

126-rasm. Moyakning ichki tuzilishi.

1 - urug' chiqarish yo'li; 2 - urug' yo'li; 3 - ortiq; 4 - tuxum oralig'i; 5 - to'g'ri kanalchalar; 6 - urug' turi; 7 - urug' bo'lakchalari; 8 - urug' ishlab chiqaruvchi kanalchalar; 9 - oqsil parda.

To'g'ri kanalchalar esa moyak devori oralig'i sohasida o'zaro qo'shilib, urug' to'rini hosil qiladi. Kanalchalar to'ridan 12—16 ta urug' chiqarish naychalari ajraladi va moyak ichidan chiqib, urug' chiqarish yo'li nomi bilan yuqoriga ko'tariladi. Bu yo'l qon

tomirlar va nervlar bilan birgalikda biriktiruvchi to'qima pardasi bilan o'ralib, urug' tizimchasi sifatida chov kanali orqali qorin bo'shlig'iga o'tadi. Bu yerda urug' chiqarish yo'li qon tomirlardan ajralib, chanoq bo'shlig'ining yon devori tomon yo'naladi va qovuq tagida kengayib, urug' pufakchasi naye bilan qo'shiladi va urug' otuvchi yo'lni hosil qiladi. Urug' otuvchi yo'l prostata bezi orasidan o'tib, siydik chiqarish kanalining shu qismiga ochiladi. Urug' chiqarish yo'lining uzunligi 40—45 sm, devori — ichki shilliq qavati, o'rtasidagi muskul qavati va tashqi biriktiruvchi to'qima qavatidan tuzilgan.

*Urug' tizimchasi* urug' chiqarish yo'li va moyakni oziqlantiruvchi arteriyalar va ulardan ketuvchi vena tomirlari, limfa tomirlari hamda nervlari birga ichki urug' fassiyasi o'rashidan vujudga keladi. Urug' tizimchasi moyakdan chov kanali orqali qorin bo'shlig'iga, undan urug' chiqarish yo'li qon tomirlari va nervlardan ajralgan holda urug' otuvchi kanalchalarga o'tadi.

*Urug' pufakchalari* — bir juft, usti notekis, uzunligi 5 sm kengligi 3 sm keladigan xaltacha bo'lib, ishlab chiqargan suyuqligi siydik yo'lini

tozalab, nordon sharoitdan neytral holatga o'tkazib beradi. Aks holda moyakdan kelayotgan urug' siydik yo'lidan o'ta turib, nordon sharoitda otalantirish xususiyatini yo'qotadi.

Urug' pufakchalarining devori ichki tomondan katak-katak joylashgan shilliq qavati, o'rta muskul qavati va ustki biriktiruvchi to'qima qavatidan tuzilgan.

*Kuper bezlari.* Siydik chiqarish kanali so'g'oni bezlari yoki Kuper bezlari yumaloq, kattaligi no'xatdek bir juft bezlar bo'lib, siydik chiqarish yo'lining parda qismida, olat so'g'onining ustida joylashgan. Bezlarning ingichka naychalari olat so'g'onining moddasi ichidan o'tib, siydik chiqarish yo'lga ochiladi.

Bezlarining suyuqligi siydik chiqarish yo'lining devorini siydik ta'siridan saqlaydi.

*Prostata bezi.* Qovuqning tagida siydik chiqarish nayini o'rab joylashgan. Tarkibida bez epiteleysidan tashqari siydik muskul tolalari va biriktiruvchi to'qimalar ham uchraydi. Prostata bezi qizg'ish rangda bo'lib, katta odamlarda uzunligi 3 sm, kengligi 4 sm, og'irligi taxminan 20 g. U 30—50 ta bezchalar yig'indisidan iborat. Ularning sekret chiqarish naychalari siydik chiqarish yo'lining prostata bezi ichidan o'tgan bo'lagiga ochiladi.

Prostata bezi suyuqligi spermatozoidlarni suyultirib, harakatini faollashtiradi. Bez muskullari siydik yo'lining prostata bezi qismini saqlab turish vazifasini bajaradi.

*Sperma* — urug'; moyak bo'lakchalarida joylashgan buralma kanalchalarda odam balog'atga yetgandan keyin ishlanadi. Yetilgan urug' bevosita urug' to'riga, undan urug' chiqarish kanalchalariga o'tadi. Bu kanalchalardan urug' tizimchasi orqali urug' otuvchi yo'lga o'tib, so'ngra siydik chiqarish kanalining prostata bezi bo'lagiga ochiladi. Balog'atga yetgan odamda uning jinsiy jihatdan faol bo'lgan davrida hujayralari — spermatozoidlar moyakda doimiy yetilib turadi. Spermatozoidda boshcha, tana va dum bo'lib, bir minutda 3,5 mm gacha harakatlanish xususiyatiga ega. Erkak urug'ining ko'p miqdorda yetilib, ayol jinsiy yo'lida 2—3 kungacha otalantirish xususiyati bor. Spermatozoidlar, odatda, urug' chiqarish yo'llari, urug' pufakchalari, prostata va Kuper bezlaridan ajralgan sekretlar bilan aralashgan suyuq holatda bo'ladi. O'rta 1 sm<sup>3</sup> da 60 000 gacha spermatozoid mavjud. Lekin har bir urug' ajralish jarayonida erkaklarning 200 000 000 gacha urug'i chiqsa-da otalantirish uchun faqat bittasi yetarlidir.

### **Tashqi tanosil a'zolari**

Erkaklarning tashqi tanosil a'zolari erlik olati va yorg'oqdan iborat.

*Erlik olati* (127-rasm) jinsiy yaqinlashuv va siydik yo'li a'zosi bo'lib, spermatozoid hamda siydik chiqarish vazifasini bajaradi. Olat uchta g'ovak tanadan tashkil topgan. Bittasi siydik chiqarish nayining ost tomonida,

qolgan ikkitasi uning ustida yonma-yon joylashgan. G'ovak tanalar silliq muskullardan va elastik fibroz to'qimalardan tuzilgan bo'lib, ular orasi har xil katakchalardan iborat. Erlik olatining taranglashishi va yumshashi ana shu katakchalarning qon bilan to'lib turishi yoki kamayishiga bog'liq. Siydik chiqarish nayi joylashgan g'ovak tananing prostata bezi tomonga qaragan qismi piyoz shaklda kengaygan bo'lsa, ikkinchi uchi qo'ziqorin qalpog'iga o'xshab olat boshini hosil qiladi. Qolgan ikkita g'ovak tananing oldingi uchlari olat boshiga kirib turadi. Bularning orqa tomonlari kengayib, qov suyagiga yopishadi.

Siydik chiqarish nayi olat boshiga vertikal holatda yoriq bo'lib ochiladi.

Olat terisi uning boshi tomonga yaqinlashgan sari yupqalashadi va olat boshiga yetganda erkin qoplab turuvchi qismga aylanadi.

*Yorg'oq* teri xaltacha bo'lib, unda moyaklar joylashgan. Bu xaltacha 7 qavatdan iborat:

1) eng ustki teri qavati to'qroq rangli, yupqa va nozik bo'lib, moylik modda va ter ishlab chiqaruvchi bezlarga boy;

2) go'shtdor parda har qaysi moyakni alohida o'rgan teri osti biriktiruvchi to'qimasidan tuzilgan. Ikkala moyak xaltachasi o'rtada qo'shilib, *yorg'oq* devorlarini hosil qiladi;

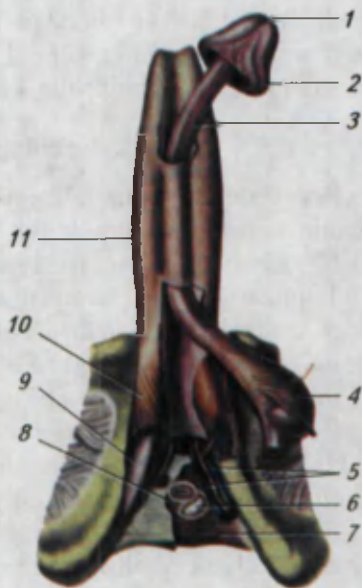
3) tashqi urug' fassiyasi — qorin devorlaridagi muskullarni ustidan qoplovchi fassiyaning *yorg'oq*dagi davomidir;

4) moyakni ko'taruvchi muskul fassiyasi shu nomdagi muskulni qoplagan fassiya bo'lib, chov kanalining tashqi halqasidan *yorg'oq*qa tushadi;

5) moyakni ko'taruvchi muskul qorin ko'ndalang muskulidan ajralib, *yorg'oq*qa tushganda parda holida tarqaladi. Qisqarganda moyakni yuqoriga ko'taradi;

6) ichki urug' fassiyasi qorin devorlarining ichki tomonidagi ko'ndalang fassiyaning davomi bo'lib, moyakni va urug' tizimchasini o'raydi;

7) moyakning g'ilof pardasi qorin (seroz) pardaning bir qismi bo'lib, moyak rivojlanib, *yorg'oq*qa tushish jarayonida uni o'rab birgalikda tu-



127-rasm. Erlik olati.

1 – siydik chiqarish nayining tashqi teshigi; 2 – olat boshchasi; 3 – olat tanasi; 4 – g'ovak tana muskullari; 5 – olat arteriyasi va venasi; 6 – Kuper bezi; 7 – oraliqning ko'ndalang muskuli; 8 – siydik chiqarish yo'lining siquvchi muskuli; 9 – g'ovak tananing qov suyagiga yopishgan qismi; 10, 11 – olatning g'ovak tanasi.

shadi. Bu parda ikki varaqdan iborat bo'lib, biri moyakning ustini, ikkinchisi yorg'oq devorini o'raydi. Bu ikki varaq o'rtasida hosil bo'lgan bo'shliq seroz parda bo'shlig'i bo'lib, ularni seroz suyuqlik namlab turadi.

### **Erkaklarning siydik chiqarish nayi**

Erkaklarning siydik chiqarish nayi (127-rasm) qovuqdan boshlanib, olatning boshida tashqi teshik bo'lib tugaydi. Uzunligi 18 sm bo'lgan siydik chiqarish nayi joylashgan o'rniga qarab uch qismga bo'linadi;

1) prostata qismi qovuqdan boshlanadi va prostata bezining qoq o'rtasidan o'tib, bezning uchiga kelganda parda qismga o'tadi. Nayning bu qismi eng keng bo'lak bo'lib, uzunligi 2,5 sm keladi. Urug'do'mboqchasining ikki yonboshida prostata bezlari naychalarining teshigi va urug' otuvchi yo'llarning teshiklari ochiladi.

2) parda qismi — siydik chiqarish nayining eng kalta (1 sm ga teng) qismi bo'lib, prostata bezining uchidan boshlanib, pastda olat so'g'oniga o'tib ketadi. U chanoq bo'shlig'idan siydik tanosil (chanoq) diafragmasini teshib, siydik yo'liga o'tadi. Nay parda qismining devori 4 qavatdan iborat. Eng ichki shilliq qavat uzunasiga joylashgan burmalar hosil qiladi. Uni sirtidan shilliq osti qavati o'raydi, unda ikki qavatdan iborat silliq muskul tolalari turadi. To'rtinchi qavat ko'ndalang-targ'il muskul tolalari hisoblanadi.

3) g'ovak tana qismi kanalning eng uzun qismi bo'lib, past tomondagi olat g'ovak tanasining o'rtasida joylashgan. Bu qism boshlanish joyida va tashqariga chiqish oldidan birmuncha kengaygan bo'ladi. Naychanning shilliq qavatida mayda bezlar joylashgan. Erlik olati qo'zg'almagan holatda turganida siydik chiqarish nayi ikki joydan (g'ovak tananing boshlanish joyi va o'rtasidan) hukilgan bo'ladi. Olat qo'zg'alganda (ereksiya) oldingi bukilma yo'qoladi

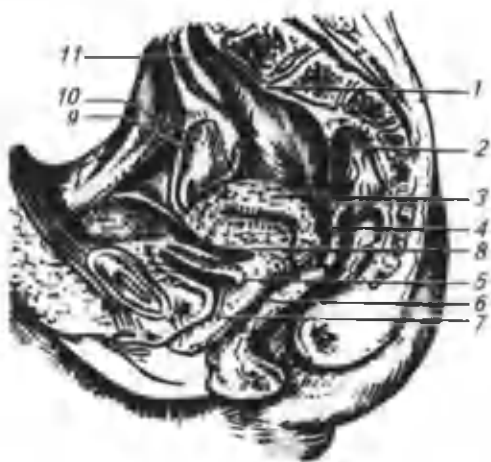
### **AYOLLARNING TANOSIL A'ZOLARI**

Ayollarning tanosil a'zolari ichki va tashqi tanosil a'zolaridan tashkil topgan: 1) ichki tanosil a'zolari bir juft tuxumdon, bachadon naylari, bachadon va qindan iborat; 2) tashqi tanosil a'zolariga esa katta va kichik jinsiy (uyatli) lablar, klitor va qizlik pardasi kiradi (128-rasm).

#### **Tuxumdon**

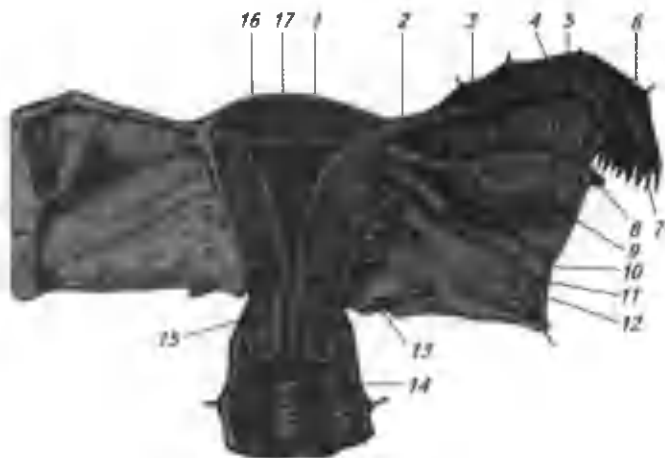
*Tuxumdon* (129-rasm) bir juft bo'lib, uzunligi 2—3 sm, qalinligi 1 sm, bachadon naylari tagida joylashgan. Uning ichkari va tashqariga qaragan ikki yuzasi, oldinga va orqaga qaragan ikki qirg'og'i tafovut qilinadi. Tuxumdonning pastki uchi tuxumdon boylami orqali bachadonga bog'langan bo'lsa, tashqi yuzasi kichik chanoqning yon devoriga tegib turadi. Oldingi botiqroq qirg'og'i orqali tuxumdon ichiga qon tomirlar

hamda nervlar kiradi va bachadonning keng boylami orqali bachadon bilan tutashadi. Tuxumdon ikki xil — ustki po'stloq (parenximatoz) moddasi va ichkarida joylashgan tomirli moddadan tuzilgan. Ikkinchi moddada biriktiruvchi to'qima va nervlarni ham ko'rish mumkin. Tuxumdonning po'stloq moddasi asosiy qismi bo'lib, unda ayollar tuxumi yetiladi va shu yerda follikulin gormoni ishlab chiqariladi. Ayollar tuxumi pufakchalar (follikulalar) bilan o'ralgan bo'lib, 14—16 yoshdan boshlab 45—50, ba'zida 55 yoshgacha navbat bilan har 28 kunda bittadan kattalashib (6 mm gacha yetilib) po'stloq qavati tashqi yuzasiga chiqadi. Natijada pufak yorilib, ichidagi suyuqlik qorin bo'shlig'iga oqadi, tuxum esa tuxumdon ustida qoladi. Bu vaqtda bachadon nayi shokilalarining harakati bilan tuxum ushlanib, bachadon nayi ichiga uzatiladi. Ayni vaqtda tuxum yuzasida (tuxum pufakchasining yorilgan joyida) sariq tana paydo bo'ladi.



128-rasm. Ayollar chanog'ining ko'rinishi.

1 — qorin parda; 2 — to'g'ri ichak; 3 — bachadon; 4 — to'g'ri ichak bilan bachadon oraliq cho'ntagi; 5 — qovuq; 6 — qin; 7 — siydik chiqarish yo'li; 8 — qovuq bilan bachadon oraliq cho'ntagi; 9 — bachadon nayi; 10 — tuxumdon; 11 — tuxumdon boylami.



129-rasm. Bachadon, tuxumdon va qinning ko'rinishi.

1 — bachadonning tashqi qavati; 2 — bachadon nayining toraygan qismi; 3 — bachadon nayi charvisi; 4 — bachadon nayining ichki ko'rinishi; 5 — tuxumdon ortig'i; 6 — nayning kengaygan teshigi; 7 — bachadon shokilalari; 8 — qon tomiri; 9 — tuxumdonning ichki ko'rinishi; 10 — tuxumdon boylami; 11, 12 — bachadon boylamlari; 13 — bachadon arteriyasi; 14 — qin; 15 — bachadon bo'yni; 16 — bachadonning muskul qavati; 17 — bachadon bo'shlig'i.

Klimaks davri, menopauza va qarilik — jinsiy faollik davrining menopauzaga o'tishdan oldin klimaks davri kuzatiladi. Klimaks, odatda, bir necha oydan 3 yilgacha davom etadi.

Klimaks davrida ayollar tuxumining rivojlanishi va tuxum pufakchasi-ning yirtilish jarayonlari kechikadi. Natijada sariq tananing paydo bo'lishi va tuxumdon faoliyati buzilishi kuzatiladi. Ba'zan tuxumdon faoliyatining to'satdan to'xtashi kuzatiladi. Bunda vegetativ nerv sistemasi funksiyasi izdan chiqadi, yurak urishi tezlashib, qon tomirlarga ko'plab qon keladida yuz va boshqa joylar terisi (allergiyaga o'xshash) qizg'ish tusga kiradi. Ba'zida ko'ngil aynib, bosh aylanadi.

Klimaks davrida hayz ko'rish sikli buziladi. Ayrimlarda hayz tezlashadi, boshqalarda esa kechikadi. Tuxumdonda klimaks tufayli yuzaga kelgan o'zgarishlar oxiriga yetgach hayz ko'rish ham batamom to'xtab, menopauza boshlanadi. Bunda barcha jinsiy a'zolar atrofiyalanadi. Moddalar almashinuvi buzilib, organizmni yog' bosadi-da, ayollar semiradi. Ammo menopauza davrida ham tuxumdonning vegetativ funksiyasi bir oz saqlanadi. Keyinchalik (60 yoshdan keyin) menopauza qarilik davri bilan almashinadi.

### **Bachadon naylari**

*Bachadon naylari* (129-rasm) bachadon tubining ikki boshidan boshlangan (10—12 sm uzunlikdagi) nay bo'lib, tuxumdondan ajralgan tuxumni bachadonga o'tkazib beradi. Naylarda to'rt qism (bachadon devori ichidagi qism, siqilgan hamda kengaygan qismlar va oxirgi voronkasimon kengaygan qism) tafovut qilinadi. Naylar mayda shokilalar bilan tugaydi. Shokilalar tuxumdonda ajralgan tuxumni tutib, nay ichiga yo'naltiradi. Naylar bachadon keng boylami ichida joylashgan. Naylarning ikkita teshigi bo'lib, biri bachadon bo'shlig'iga, ikkinchisi voronkasimon kengaygan qismi orqali qorin bo'shlig'iga ochiladi. Shu yo'sinda ayollarning qorin bo'shlig'iga, bachadon nayi, bachadon va qin orqali tashqi muhitga ochiladi.

Naylarning devori to'rt qavatdan iborat:

1. Ichki shilliq qavat — uzunasiga ketgan burmalar hosil qiladi. Qavatning usti kiprikli epiteliy bilan qoplangan bo'ladi. Epiteliy kipriklari faqat bachadon tomonga harakat qilib, tuxumni bachadon tomonga yo'naltirib, itarib beradi.
2. Ichki ko'ndalang, ustki uzunasiga yo'nalgan muskul qavati.
3. Biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan qavat.
4. Seroz parda qavati.

### **BACHADON**

*Bachadon* (129-rasm) kichik chanoq bo'shlig'ida, qovuq bilan to'g'ri ichak o'rtasida joylashgan nokka o'xshash a'zo bo'lib, unda homila rivojlanadi. Bachadon qiz bolalarda, farzand ko'rmagan ayollarda o'rtacha 50 g bo'ladi.

Bachadonning bo'yni, tanasi va tubi tafovut qilinadi. Bachadonning tanasi va tubi old yuzasi qovuq ustida bir oz bukilib joylashgan, orqa yuzasi esa to'g'ri ichakka qaragan. Bachadon bo'ynining bir qismi qin ichiga kirib turadi. Shu yerda bachadonning teshigi qinga ochiladi.

Bachadon devori qalin bo'lib, uch qavatdan iborat:

1. Ichki shilliq qavat bachadon naychalari shilliq qavatining davomi bo'lib, bachadon ichida burmalar bo'lmaydi. Shilliq qavatda mayda bezlar uchraydi. Shilliq qavat bachadon bo'yni qismida yanada qalinlashib, bir necha burmalar hosil qiladi, bu yerda mayda bezlardan tashqari shilliq bezlar ham bo'ladi. Bachadon shilliq qavati balog'atga yetgan qizlarda va homilasi bo'lmagan ayollarda har 28 kunda hayz ko'rish munosabati bilan o'zgarib turadi. Hayz ko'rish to'rt sikldan iborat: 1) odatda, hayz ko'rish 3—5 kun davom etib, bu vaqtda bachadon shilliq qavatining bir qismi (funktional) uzilib, qon oqadi; 2) hayz ko'rishning ikkinchi davrida (5—12 kun) sog'lom shilliq qavat hujayralari ko'payib, uzilgan shilliq qavat o'rnini qoplaydi; 3) uchinchi davrda (12—18 kun) bachadon shilliq qavatida morfologik o'zgarish deyarli bo'lmaydi va bu davr osoyishtalik davri deb ataladi; 4) nihoyat, hayz ko'rishdan oldingi davrda (18—28 kun) shilliq qavat to'lishib, shilliq osti qavat qon tomirlari qon bilan haddan tashqari to'ladi. Agar shu vaqtda ayol tuxumi otalansa, otalangan tuxum o'zidan maxsus suyuqlik chiqarib, to'lishgan shilliq qavatni eritib, unga cho'kadi, homiladorlik boshlanadi. Bu vaqtda sariq tana saqlanib, keyingi tuxumning yetilishini to'xtatib, homilaning rivojlanishiga ta'sir etadi. Aks holda qon bilan to'lgan qon tomirlar yorilib, shilliq ostiga quyiladi. Natijada shilliq qavat ostidan ajraladi va shu zaylda hayz ko'rish boshlanadi. Bunday vaqtda paydo bo'lgan sariq tana keyingi tuxum yetilguncha saqlanib, so'ngra shimilib ketadi. Hayz ko'rish ayollarda 13—14 yoshdan boshlanib, 45—50, ba'zida 55 yoshgacha davom etadi.

2. O'rta muskul qavati silliq muskul tolalaridan iborat va uch qavat bo'lib joylashgan. Ichki va tashqi muskul tolalari bo'ylama, ular orasida esa ko'ndalang muskul tolalari joylashgan. Odatda, muskul qavati qon tomirlarga boy bo'ladi.

3. Tashqi qavat seroz pardalardan iborat. Bachadonni old va orqa tomondan yopib, uning keng boylamiga aylanib ketgan seroz pardaning ikki varag'i orasida (bachadon bo'ynining ikki yonboshida) birlashtiruvchi to'qimadan tuzilgan qatlam uchraydi.

Bachadon tanasining ichidagi bo'shliq uchburchak shaklda bo'lib, uning tepa tomondagi ikki yon burchagiga bachadon naylari ochiladi, pastki burchagi esa bo'yin ichidagi kanal orqali qin bo'shlig'iga va tashqariga ochiladi. Bachadonning tashqi teshigi tug'magan ayollarda yumaloq, tuqqan ayollarda esa ko'ndalangiga cho'zilgan bo'ladi.

Qorin parda bachadonning oldingi yuzasini qoplaydi, so'ngra orqa yuzasidan to'g'ri ichakka o'tib ketadi. Natijada bachadon bilan qovuq

oralig'ida chuqurlik vujudga keladi. Xuddi shunday chuqurlik bachadon bilan to'g'ri ichak o'rtasida ham bo'ladi.

Bachadonni o'rab turgan qorin parda uning yon tomonidan chanoq devoriga yo'naladi. Qorin pardaning ana shu bachadon bilan chanoq devori oralig'idagi qismi bachadonning keng boylami deyiladi. Bu boylamning bachadon nayi bilan tuxumdon o'rtasidagi qismi bachadon tutqichi bo'ladi.

Bachadon nayining old tomonidan boshlangan bachadon yumaloq boylami chov kanali orqali tashqariga chiqib, katta uyatli lablar terisida tugaydi. Bachadonning homiladorlik davrida uzunligi 29 sm, og'irligi 1 kg bo'ladi.

Bachadonning homiladorlik davri — otalangan tuxum o'zidan ajratgan suyuqlik bilan bachadon shilliq qavatini eritib cho'kadi va homiladorlik boshlanadi. Homiladorlik oxirgi hayz ko'rish vaqti bilan bola tug'ilguncha bo'lgan vaqt oralig'i bo'lib, 9 oy (har oy 28 kundan) yoki 280 kunga 14 kunni qo'shilgan davr bilan aniqlanadi. Homiladorlik davrida bachadon hajmi o'rtacha 20 marta kattalashadi, devori hayz ko'rish oldi devoriga o'xshagan, bo'rtgan va qonga to'lishgan bo'ladi. Bola tug'ilganidan so'ng bachadon hajmi 10—12 kunda kichiklashib, asli holiga keladi, shilliq qavatning yarasi (yo'ldosh o'rni) bitadi.

Bachadondan tashqari homiladorlik. Odatda homiladorlik bachadon bo'shlig'ida sodir bo'ladi. Ba'zida esa homiladorlik bachadondan tashqarida (tuxumdonda, bachadon naylarida, ko'proq, qorin pardada, charvi va boshqa a'zolarida) kuzatiladi. Bunday homiladorlik homilador ayolga ham, homilaga ham juda xavflidir. Asosan, otalangan tuxum bachadon nayidan bachadon bo'shlig'iga borib cho'kadi. Ba'zida esa otalangan tuxum bachadon nayida turli sabablarga ko'ra o'tirib qoladi. Bular quyidagilar:

1. Bachadon nayi shilliq qavati yallig'lanib, bo'rtishi tufayli uning teshigining hajmi torayadi. Natijada otalangan tuxumning (hujayraning ko'payish davrida) bachadon tomon yo'nalishi qiyinlashadi. Oxiri homila bachadon nayiga o'tirib qoladi.

2. Ba'zan normal rivojlanmagan bachadon nayining muskul qavati unchalik takomil etmagan bo'ladi. Nay odatdagidan uzunchoqroq bo'lib, ilon izi shaklida joylashadi. Otalangan tuxum bunday naylardan bachadon tomon yo'nala olmaydi.

3. Bachadon nayida paydo bo'lgan turli o'smalar ham otalangan tuxum harakatini qiyinlashtiradi.

Homila ko'pincha nayning voronkasimon kengaygan qismiga cho'kadi. Nay homiladorligida ham bachadonda bo'ladigan homiladorlikka o'xshash o'zgarishlar kuzatiladi. Homilani o'ragan parda, xorion kiprikchalari nay shilliq qavatidan tashqari, muskul va seroz pardalarni ham eritib, devorini yupqalashtiradi. Natijada nay bo'shlig'i kengayadi. Nayning



kengayishi 2—3 oy (ba'zida 6 oygacha) davom etib, keyin yorilib, kuchli qon oqadi. Embriion qon bilan qorin bo'shlig'iga tushadi. Homilador ko'p qon oqishidan hushidan ketib, shok holati kuzatilishi mumkin. Bunday paytlarda zudlik bilan tegishli chora ko'rish lozim.

### QIN

*Qin* (129-rasm) — bachadon bo'yni bilan tashqi tanosil a'zolari oralig'ida joylashgan, uzunligi 8 sm gacha bo'lgan a'zo. Qin devorlarining ichki shilliq qavatida juda ko'p ko'ndalang burmalar ko'rinadi. Devorning ikkinchi muskul qavati tolalari ko'ndalangiga va uzunasiga yo'nalgan. Muskul qavati tashqi tomondan fibroz parda bilan o'ralgan. Bachadon bo'yni qinning tepa qismi ichiga ancha kirib joylashganidan uning atrofida chuqurliklar paydo bo'ladi.

Qin orqa devorining yuqori qismi qorin parda bilan o'ralgan, qolgan qismi to'g'ri ichakka yaqin joylashgan. Oldingi devorining ustki qismi qovuqqa, pastki qismi siydik chiqarish nayiga yaqin turadi. Qizlarda qinning tashqi teshigi halqa shaklidagi shilliq (qizlik) parda bilan bekilib turadi. Pardaning o'rtasida kichkina teshik bo'ladi. Ikkala kichik uyatli lablarning oralig'i qin dahlizini hosil qiladi, uning tepa qismida katta va kichik uyatli lablarning oralig'ida klitor (shahvoniy do'ng) joylashgan. Klitor tuzilishi va shakli jihatdan erlik olatini eslatadi. Lekin klitorni faqat ikkita g'ovak tana tashkil etadi. Klitor qitiqlanishi ayollarning jinsiy qo'zg'alishiga olib keladi. Klitordan pastroqda siydik chiqarish nayining tashqi teshigi, undan pastroqda esa qin teshigi joylashgan.

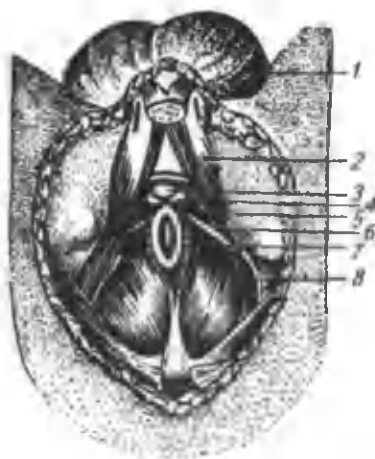
Qin dahlizining ikki yoniga dahliz bezlari yo'li ochiladi. Bu bezlar erkaklarning Kuper bezlariga o'xshaydi.

### AYOLLARNING SIYDIK CHIQRISH NAYI

Ayollarning siydik chiqarish nayi (128-rasm) qisqa, uzunligi 3—3,5 sm bo'lib, devori cho'ziluvchan, diametri ancha katta (7—8 mm), Nayning ichki teshigi va siydik-tanosil diafragmasini teshib o'tgan bo'lagi qisuvchi muskul bilan o'ralgan. Siydik chiqarish nayining tashqi teshigi qin dahliziga ochiladi. Nayning devori ichkari tomondan shilliq qavat bilan qoplangan. Bu qavatda mayda bezlar uchraydi. Shilliq osti qavati qon tomirlarga boy hiriktiruvchi to'qimadan iborat. Siydik chiqarish nayini ust tomonidan silliq muskul o'rab turadi.

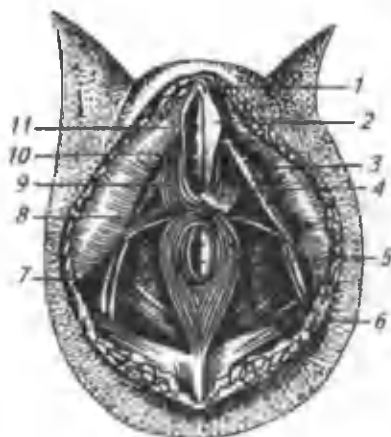
### ORALIQ

*Oraliq* (130,131-rasmlar) tashqi tanosil a'zolari bilan orqa teshik orasidagi soha. Oraliq oldindan simfiz, orqadan dum suyagining cho'qqisi, ikki yon tomondan quymich do'mboqlari bilan chegaralangan. Oraliq muskullardan va ularni tepadan, pastdan o'rab olgan fassiyalardan iborat



130-rasm. Erkaklar oralig'i.

1 – yorg'oq; 2 – oraliqning siydik-tanosil diafragma bo'lagi; 3 – siydik chiqarish nayi; 4 – siydik chiqarish nayi bezi; 5, 6 – oraliq ko'ndalang muskuli; 7 – orqa teshikning tashqi muskuli; 8 – oraliqning chanoq bo'lagi.



131-rasm. Ayollar oralig'i.

1 – klitor; 2 – kichik uyatli lab; 3, 9 – oraliqning siydik-tanosil bo'lagi; 4, 8 – oraliqning ko'ndalang muskullari; 5 – oraliqning chanoq-diafragma bo'lagi; 6 – dumbaning katta muskuli; 7 – orqa teshikni siquvchi tashqi muskul; 10 – qin; 11 – siydik chiqarish nayining tashqi teshigi.

bo'lib, chanoqning pastki teshigini qoplab turadi. Oraliqda tashqi tanosil a'zolari va tashqi teshik joylashgan. Oraliq ikki qism — oldingi siydik-tanosil diafragmasi va orqadagi chanoq diafragmasiga bo'linadi.

Siydik-tanosil diafragmasi qismi quymich va qov suyaklarining butoqlari bilan chegaralangan. Bu qismni oraliqning chuqur ko'ndalang muskuli, siydik chiqarish nayining chiquvchi muskullari va fassiyalari qoplab turadi. Bundan tashqari, siydik-tanosil diafragmasi yuzasida piyoz-g'ovak muskuli joylashgan. Bu muskul siydik va erkaklik urug'i (spermatozoid) suyuqligini chiqarishga xizmat qiladi. Ayollarda esa qinga kirish qismini siqadi. Quymich-g'ovak muskuli esa qisqarib, vena qonining oqishini qiyinlashtiradi, bu bilan erkaklarda olatni, ayollarda klitorni qo'zg'atadi. Erkaklarning siydik-tanosil diafragmasi orqali siydik chiqarish nayi, ayollarda esa siydik chiqarish nayi bilan qin o'tadi.

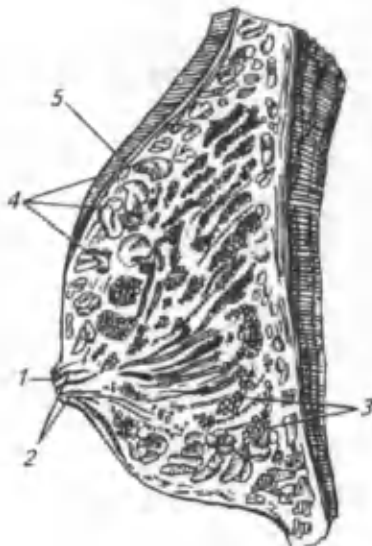
Oraliqning chanoq diafragmasi oldingi siydik-tanosil diafragmasiga qaraganda kattaroq. Oraliqning bu bo'lagi gumbaz shaklida tuzilgan. Chanoq gumbazi bilan quymich suyagi oralig'ida hosil bo'lgan to'g'ri ichak quymich bo'shlig'ini yog' to'qimalari to'ldirib turadi va nerv hamda qon tomirlari o'tadi.

Chanoq diafragmasidan o'tgan to'g'ri ichak orqa teshik bo'lib tugaydi. Orqa teshikning atrofini teri ostida joylashgan orqa teshikning yuza siquvchi muskuli o'rab turadi.

## SUT BEZLARI

*Sut bezlari* (132-rasm) bir juft bo'lib, katta ko'krak muskulining ustida joylashgan. Shuning uchun ular ko'krak bezlari deb ham ataladi. Sut bezlari ter bezlaridan tuzilgan bo'lib, sut ishlab chiqarishga moslashib rivojlangan. Sut bezlari yangi tug'ilgan chaqaloqlarda (qiz va o'g'il bolalarda ham) bir xil bo'lib, qizlar balog'atga yetishi bilan sut bezlari kattalashib, sut ishlab chiqaradigan bezlar takomillashadi. Sut bezining kattalashishi homiladorlik davrida ayniqsa zo'rayadi.

Sut bezlarining uchida so'rg'ich va uning atrofida pigmentga boy doira bo'ladi. Doira sohasida mayda bezlar bo'lganligi tufayli tekis emas. Sut bezlarining uchi 15—20 ta alohida bez bo'laklaridan iborat bo'lib, ularning uchlari so'rg'ich tomon yo'nalgan. Bo'lakchalar biriktiruvchi to'qima devorlari bilan ajralib turadi. Har bir bo'lakcha o'z navbatida sut ishlab chiqaruvchi bezlardan iborat bo'lib, ular mayda sut yo'llari orqali bir-biriga qo'shilib, bo'lakcha sut chiqarish yo'lini (15—20 ta) hosil qiladi. Bu yo'llar so'rg'ichga yaqinlashganda bir-biri bilan qo'shilib, 8—10 ta teshik ochiladi.



132-rasm. Sut bezi.

1 — so'rg'ich; 2 — sut yo'llari; 3 — bo'lakchalar; 4 — teri osti yog' qavati; 5 — teri.

## TANOSIL A'ZOLARINING RIVOJLANISHI

Sakkiz haftalik embrion umurtqa pog'onasining ikki yonida indifferent (jinsiy jihatdan tafovut etilmagan) hujayralar paydo bo'ladi. Buning pastrog'ida Volf tanasi («Buyrakning rivojlanishi»ga qaralsin) deb ataluvchi naychalar joylashgan. Volf tanasining pastki uchi bilan Myuller naychasining pastki uchlari siydik-tanosil bo'shlig'iga ochiladi. Agar Volf tanasi va uning ustida joylashgan hujayralar Myuller naychasiga qaraganda tezroq o'sadigan bo'lsa, u holda bu hujayradan erkak tanosil bezi — moyagi rivojlanadi va uning ichida burmalar va to'g'ri naychalar paydo bo'ladi. Volf naychasining siydik-tanosil bo'shlig'iga ochilgan qismidan urug' pufakchasi vujudga keladi. Bu vaqtda Myuller naychasining ko'p qismi yo'qoladi. Ulardan faqat siydik-tanosil bo'shlig'iga ochilgan qismi saqlanib, «erkaklar bachadoni»ga (prostata bezining ichida siydik chiqarish yo'lida) aylanadi.

Aksincha, Myuller naychasi rivojlansa, indifferent hujayralardan tuxumdon hosil bo'ladi. Volf naychasining tuxumdon bilan qo'shilib turgan qismidan boshqa hammasi yo'qolib ketadi. Myuller naychasining yuqori qismi rivojlanib, bachadon naylariga aylanadi, qolgan qismlari o'zaro qo'shiladi, ular o'rtasidagi devorlar yo'qolib, umumiy bo'shliq hosil bo'ladi. Ana shu bo'shliqdan bachadon va qin rivojlanadi.

Tashqi tanosil a'zolari quyidagicha rivojlanadi. Embrion rivojlanishining sakkizinchi haftasida tananing pastki qismida kloakaga ochiladigan teshik vujudga keladi. Keyinchalik ana shu teshik tepasida tanosil do'mbog'i va ikki yonboshida teri burmasi paydo bo'ladi. Yuqorida ko'rsatilgandek, ichki tanosil a'zolari o'g'il bola tomonga moyil o'sayotgan bo'lsa, tanosil do'mbog'idan olat va siydik chiqarish yo'li o'sadi. Aksincha, qiz bola o'sayotgan bo'lsa, tanosil do'mbog'i sekin o'sib klitor paydo bo'ladi. Teri burmalari esa o'g'il bolalardagi singari o'sib, ularning chetlari o'zaro qo'shilmaydi. Natijada kichik va kalta uyatli lablar vujudga keladi.

Qorin bo'shlig'ida paydo bo'lgan moyak asta-sekin pastga tusha boshlashi bilan bir vaqtda rivojlanib boradi. Moyak bola tug'ilishiga bir oy chamasi qolganda yoki tug'ilgandan so'ng chov kanali orqali chiqib, yorg'og'qa tushadi.

Moyak 13—14 yoshgacha asta-sekin rivojlanadi, so'ngra o'sish juda tezlashadi. Jinsiy tafovut (belgilar) bolalarning (5—8) yoshlik davrida sekin o'sib, baloqat yoshida tez avj oladi.

#### SIYDIK-TANOSIL A'ZOLARINING ANOMALIYALARI

Siydik a'zolari rivojlanish davrida g'ayritabiiy tuzilishlar ham uchraydi. Ayrim odamlarda ikkita buyrakdan tashqari uchinchi buyrak ham rivojlanadi yoki ikkita buyrak qo'shilib, bitta katta taqasimon buyrakni hosil qilishi, qovuqning old devori ochiq holda rivojlanishi mumkin.

Siydik chiqarish nayi erlik olatining ustida yoki ostki tomonida bekilmasdan, ochiq (ariqcha shaklida) qolishi mumkin.

Tanosil a'zolarining noto'g'ri rivojlanishi natijasida turlicha anomaliyalar paydo bo'ladi.

Ba'zan yorg'oqqa moyaklar tushmay, qorin bo'shlig'ida yoki chov kanali ichida qolishi kuzatiladi. Ayrim hollarda ikki jinslilik — germafroditizm holati ham uchraydi. Bunda mavjud a'zoldan biri (erlik yoki ayollik a'zosi) ustun turadi. Ayollarda klitor taraqqiy etib, erlik olatiga o'xshab qoladi. Ba'zida qo'shimcha tuxumdon paydo bo'ladi. Bachadon va qin rivojlanishida ular o'rtasidagi devor yo'qolmasdan qolishi mumkin. Bunda bachadon va qin bo'shliqlari ikkiga bo'linadi. Bachadon tubining ikki shoxga ajralishi yoki ikkita mustaqil bachadon vujudga kelishi singari hodisalar ham kuzatiladi.

## Nazorat uchun savollar

1. Siydik ajratish va chiqarish a'zolari qaysi a'zoldan tuzilgan, ularning funksiyasi.
2. Buyrak tuzilishi, joylashgan o'rni, topografiyasi.
3. Buyrak pardalari qanaqa bo'ladi?
4. Siydik qanday ajraladi, nefronning tuzilishi va uning har qaysi buyrakdagi miqdori va vazifasi.
5. Siydik yo'lining tuzilishi va joylashgan o'rni, vazifasi.
6. Qovuqning tuzilishi va funksiyasi.
7. Qovuq erkaklarda qaysi a'zolar oralig'ida joylashgan?
8. Qovuq ayollarda qaysi a'zolar oralig'ida joylashgan?
9. Qovuqdan siydik qaysi nay orqali tashqariga chiqadi? Uning tuzilishi.
10. Erkaklarda siydik chiqarish nayining tuzilishi.
11. Ayollarda siydik chiqarish nayining tuzilishi.
12. Erkaklarning ichki tanosil a'zolari.
13. Moyak (urug'donning) tuzilishi.
14. Moyak ortig'ining tuzilishi va vazifasi.
15. Moyak pardalari.
16. Urug' chiqarish yo'llari.
17. Urug' pufakchalari.
18. Urug' tizimchasi.
19. Prostata va Kuper bezlari va vazifalari.
20. Tashqi tanosil a'zolari.
21. Erlik olatining tuzilishi.
22. Yorg'oqning tuzilishi va vazifasi.
23. Urug'ning tuzilishi va vazifasi.
23. Ayollarning tanosil a'zolari.
24. Ichki tanosil a'zolari.
25. Tuxumdonning tuzilishi, joylashgan joyi, vazifasi.
26. Follikulning tuzilishi.
27. Ayollar tuxumining yetilishi.
28. Tuxumdon yuzasida sariq tananing paydo bo'lish sababi.
29. Klimaks nima?
30. Bachadon nayi, joylashgan joyi, qismlari.
31. Nay shilliq qavatining ayol tuxumi harakatidagi roli.
32. Bachadonning tuzilishi. Uning qismlari va joylashgan o'rni.
33. Qorin parda bachadonni qanday o'ragan?
34. Bachadon boylamlari.
35. Bachadonning homiladorlik davridagi tuzilishi.
36. Bachadondan tashqaridagi homiladorlik.
37. Qinning tuzilishi va joylashuvi.
38. Ayollarning tashqi tanosil a'zolari.
39. Qizlik pardasining tuzilishi va joylashgan o'rni.
40. Ayollarda qorin parda bo'shlig'ining tashqi muhit bilan qo'shilishini tushuntiring.
41. Bachadon fiziologiyasini tushuntiring.
42. Sut (ko'krak) bezlarining tuzilishi va patologiyasini tushuntiring.

43. Oraliq chegarasi va tuzilishi.
44. Erkaklar oralig'i.
45. Ayollar oralig'ining erkaklar oralig'idan farqi.

### MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI

Moddalar almashinuvi jarayoni tirik odamga xos xususiyat bo'lib, organizm tinmay kislorod, oqsillar, yog'lar va uglevodlar, vitaminlar, tuzlar va suv qabul qilishi shart. Qabul qilingan moddalar tarkibiy qismga aylanadi, ya'ni assimilyatsiya bo'ladi. Assimilyatsiya jarayonida vujudga kelgan keraksiz moddalar (dissimilyatsiya) organizmdan tashqariga chiqiriladi. Dissimilyatsiya jarayonida (oksidlanish) 1 g yog'dan 9,3 kkal, 1 g oqsildan 4,1 kkal va 1 g uglevoddan ham 4,1 kkal issiqlik ajraladi. Bunga yonish issiqligi deb ataladi. Organizmda hosil bo'lgan issiqlikning bu qismi to'qimalarning ishlash jarayonida ferment va gormon ajralishiga sarflanadi.

Binobarin, organizmdagi assimilyatsiya va dissimilyatsiya majmuasi moddalar almashinuvi hisoblanadi.

*Asosiy almashinuv.* Odamda umumiy almashinuv asosiy almashinuv bilan ichki qo'shimcha almashinuvdan iborat. Asosiy almashinuv odam ovqat yeganidan 12—14 soat o'tgach (nahorda) muskullarni bo'shashtirib, 18—22° S li xonada harakatsiz yotganda bir kecha-kunduzda sarf bo'ladigan energiya bilan o'lchanadi.

Ayni vaqtda asosiy almashinuv quvvati odamda o'rta hisobda 1600 kkal ga teng bo'lib, u organizm hayot faoliyatiga, uning ishlashiga va gavda haroratining bir me'yorda saqlanib turishiga sarf qininiadi.

Asosiy almashinuv kuchi odamning yoshiga, bo'yiga, gavda vazni va jinsiga bog'liq. Bo'yi, vazni teng bo'lgan erkaklarga nisbatan ayollarda asosiy almashinuv qariyb 10 foiz kam bo'ladi. Bu almashinuv keksalik davrida kamayadi, bolalarda esa kattalarga nisbatan ko'proq bo'ladi. Asosiy almashinuv ba'zi kasalliklarda o'zgaradi, shu jumladan gipofiz kasalligida kamayib, gavdani yog' bosadi, qalqonsimon bez kasalligida aksincha, 150 foizga ko'payadi. Shunda odam ovqat yegani bilan ozaveradi.

Kasalxona sharoitida asosiy almashinuvni aniqlash uchun Krog usulidan foydalaniladi. Jumladan, odam 1 l kislorod sarflaganda, 4,8 kkal issiqlik ajraladi. Shundan kelib chiqib kislorodning kaloriya koeffitsiyentini, bemorning sarflagan kislorod hajmiga ko'paytirib, istagan vaqtdagi (bir minut, bir soat va h.k.) energiya sarfini hisoblab chiqish oson.

Odam tinch holatdagiga nisbatan ishlagan vaqtda energiya sarfi (ish qo'shimchasi) ortadi. Muskullarning ishlash qobiliyatiga qarab, qo'shimcha ish ham o'zgaradi. Muskullar zo'r ishlaganda qo'shimcha ish ham ko'payadi. Aqliy mehnatda esa energiya sarfi unchalik oshmaydi. Jumladan, jismoniy mehnat qilganda va sportchilarda 4000 — 7000 kkal energiya sarflansa, aqliy mehnatda atigi 3000 kkal energiya sarf bo'ladi.

*Moddalar almashinuvi.* Odam qabul qiladigan barcha moddalar moddalar kirimini tashkil qiladi. Bu moddalar organizmda parchalanib, hujayralardagi dissimilyatsiya natijasida hosil bo'lgan oxirgi chiqindi mahsulot suv va tuzlar bilan birga (karbonat angidrid va suv) o'pka orqali, ko'pchiligi (mochevina, azot kislotasi va boshqalar) buyrak orqali chiqib ketadi. Organizmdan chiqib ketadigan moddalar — moddalar chiqimi hisoblanadi. Shunday qilib, organizm qabul qilgan moddalar bilan undan chiqib ketgan moddalar miqdoriga nisbati moddalar almashinuvi balansi bo'ladi. Organizmning oziq moddalarga ehtiyojini aniqlash uchun asosiy almashinuvi o'rganiladi. Bu katta ahamiyatga ega bo'lib, odamlar ishlayotganida, dam olayotganida va bolalar bog'chada bo'lgan vaqtida ularga zarur bo'lgan mahsulotlarni aniqlash imkonini beradi. Moddalar almashinuvi yoshga va organizmning holatiga qarab o'zgaradi. Jumladan, keksalarda uzoq cho'zilgan kasallik vaqtida moddalar almashinuvi balansi manfiy bo'ladi. Bu vaqtda organizm qabul qilgan ovqatga nisbatan ko'proq moddalar parchalanadi. Katta yoshli odamlarda moddalar va energiya iste'moli bilan sarfi, gavda og'irligi uzoq vaqt bir xil saqlanadi. Bola o'sayotgan davrda gavda og'irligi ortib borishi sababli moddalar almashinuvi balansi musbat bo'ladi.

#### QQSILLAR ALMASHINUVI

Oqsillar 20 ta turli aminokislotalardan tashkil topgan murakkab moddalardir. Odatda, oddiy va murakkab oqsillar tafovut etiladi. Oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tuzilgan bo'lsa, murakkab oqsillar tarkibida aminokislotalardan tashqari yog'lar, uglevodlar va nuklein kislotalar bo'ladi. Aminokislotalar almashtirib bo'lmaydigan va almashtirsa bo'ladigan guruhlardan iboratdir. Almashtirib bo'lmaydigan o'nta aminokislota (arginin, leysin, lizin, triptofan va h.k.) organizmda sintezlanmaydi. Shuning uchun bunday aminokislotalar ovqat tarkibida bo'lishi shart. Almashtirsa bo'ladigan o'nta aminokislota (glikokol, alanin, sistein va h.k.) esa organizmda sintezlanishi mumkin.

Organizmda barcha aminokislotalar muayyan va kerakli miqdorda bo'lishi lozim. Organizmda aminokislotalardan biri yetishmay qolsa, unda muayyan oqsil sintezlanmay turli kasalliklar kelib chiqadi. Shuning uchun organizmga yetishmaydigan aminokislotalarni ovqat bilan iste'mol qilinsa, organizm normal holda o'sadi. Go'sht, tuxum va sut tarkibida aminokislotalarga boy oqsillar bo'lib, o'simliklar tarkibida esa ular kamroq bo'ladi. Oqsillar hujayralarning tarkibiy qismi bo'lib, odatda, ulardagi kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda muhim vazifani bajaradi, organizmda esa ko'pchilik funksiyalarni ta'minlashda faol qatnashadi. Jumladan qon gemoglobin oqsili  $O_2$  va  $CO_2$  larni tashisa, fibrinogen qonni ivitadi. Nukleoproteidlar irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishida qatnashadi.

Bir kecha-kunduz ovqat iste'mol qilmagan odamda o'rtacha 20—30 g oqsil parchalanib, undan o'rtacha 3,7 g azot ajraladi. Oqsilli ovqat iste'mol

qiladigan odamlarda esa azot miqdori birmuncha oshiq (100 g oqsilda 16 g azot) bo'ladi. Oqsil yog'lar va uglevodlarga o'xshab organizmda zaxira bo'lib to'planmaydi, balki organizmga qancha oqsil kirsam, shuncha parchalanadi, o'zlashtirilmay qolgan oqsillar qismi esa axlat bilan tashqariga chiqib ketadi. Shuning uchun organizm qabul qilgan oqsil bilan sarflangan oqsil miqdorini aniqlash organizmning oqsillarga bo'lgan ehtiyojini bilish mumkin. Bulardan tashqari, organizmda parchalangan oqsil miqdorini siydik tarkibidagi azot miqdoriga qarab aniqlanadi. Odatda, 6,25 g oqsil tarkibida 1 g azot bo'ladi. Buning uchun siydik tarkibidagi azot miqdorini 6,25 ga ko'paytirilsa, organizmda sarf bo'lgan oqsil miqdori kelib chiqadi. Organizmda o'zlashtirilgan oqsil miqdori parchalangan oqsil miqdoriga teng bo'lsa, normal holat yoki azot muvozanati hisoblanadi. Azot muvozanati uchun organizmda o'rtacha 60—70 g oqsil bo'lishi lozim. Lekin bunday holat odamning ish faoliyatini ta'minlay olmaydi. Binobarin, odamga bir kecha-kunduzda o'rtacha 100 g oqsil kerak bo'ladi. Normal oqsil almashinuvi muvozanatini ovqatdagi azot miqdoridan najasdagi azot miqdori olib tashlangandan so'ng qolgan azot siydikdagi azot miqdoriga teng bo'lishi bilan aniqlanadi.

Oqsilga bo'lgan ehtiyoj emadigan bolalarda 1 kilogramm gavda og'irligiga 3,0—3,5 g, 8—10 yashar bolalarda 2,3 g bo'lsa, katta yoshli odamlarda 1,5 g. Oqsilga bo'lgan ehtiyoj kasbga qarab o'zgaradi. Homiladorlik davrida, og'ir kasallikdan tuzala boshlagan vaqtda esa oshib boradi.

Oqsillar almashinuvining buzilishi. Kasallikda oqsil sintezi va parchalanishi o'zgarib, sog'lom organizmga xos bo'lmagan yangi oqsillar paydo bo'ladi. Oqsillar almashinuidagi o'zgarishlarni azot balansini o'rganish yo'li bilan aniqlash mumkin. Buni organizmga ovqat bilan kirgan va chiqqan azot miqdorini solishtirish orqali aniqlanadi. Odatda, normal odamda organizmga kirgan va chiqqan azot miqdori (azot muvozanati) bir xil. Ko'p kasalliklarda (isitma, qon yo'qotish, xavfli o'smalar va turli zaharlanishlarda) esa azot miqdorini organizm vaqtincha kamaytirib, yo'qotgan azot o'rnini to'ldiradi va azot muvozanati vujudga keladi. Qondagi qoldiq azotni o'rganib, uning muvozanatini aniqlash mumkin. Qoldiq azot mochevinadan tashqari siydik kislotasi, kreatinlarda ham bo'ladi. Oqsillar almashinuvining buzilishi to'qimalar va ular hujayralarining struktur o'zgarishi (oqsilli distrofiya)ga olib keladi. Oqsilli distrofiyalar turlicha bo'ladi.

Hujayra disproteinozlari, ya'ni hujayralardagi oqsilning normaga nisbatan morfologik va fizik-kimyoviy tuzilishi o'zgaragan bo'ladi. Bular donali va gidrolik distrofiyalardir.

Donali distrofiyada hujayralar bo'kkan ko'rinishda bo'lib, protoplazmasida qo'pol donalar paydo bo'ladi. Mitoxondriyalarda esa bo'kish va vakuolizatsiyalar kuzatiladi.



Donali distrofiyalar buyrakning spiralsimon kanalchalarida, jigar hujayralari va yurak muskullarida uchraydi. Bunda a'zolar hajmi kattalashib, bo'shshagan bo'ladi. Kesmasi kulrangnamo, bo'kkan ko'rinishda bo'ladi. Donali distrofiya oksidlanish jarayonining susayishi orqali karbonat va sut kislotalarining to'planishi hamda kislorod almashinuvining buzilishi oqibatida paydo bo'ladi.

Donali distrofiya yurak muskullarining qisqarish qobiliyatini pasaytiradi, parenximatoz a'zolar funksiyasini susaytiradi, buyrakning siydik ajratish jarayonini buzib, siydikda oqsil paydo qiladi. Donali distrofiyada a'zolar normal holga keladi, ba'zida esa hujayralar halok bo'lib, a'zolar faoliyati og'ir buziladi.

Gidrolik distrofiya turli intoksikatsiyalar, yuqumli kasalliklar, a'zolar shishida oqsil hamda suv almashinuvining buzilishi orqali paydo bo'ladi. Bunda hujayra protoplazmasida oqsillar konsentratsiyasiga bog'liq bosimning o'zgarishi suv tutuvchi vakuollarni paydo qiladi. Hidrolik distrofiyada ko'pincha hujayralar halok bo'ladi.

#### UGLEVODLAR ALMASHINUVI

Uglevodlar oddiy va murakkab bo'ladi. Oddiy uglevodlar monosaxaridlar: glyukoza, furuktoza, galaktozalar bo'lib, suvda oson eriydi va ichakdan tezda shimilib, qonga o'tadi. Murakkab uglevodlar (disaxarid va polisaxaridlar), asosan, ovqatlar tarkibida bo'ladi. Sut, lavlagi, solod qandi kabilar disaxaridlar bo'lib, suvda oson erisa ham deyarli so'rilmaydi. Glikogen va kraxmallar polisaxaridlar bo'lib, suvda eriydi va so'rilmaydi. Polisaxaridlar ichakda disaxaridlarga, so'ngra monosaxaridlarga parchalanadi.

Uglevodlar organizmga non, sabzavot va mevalar bilan kiradi. Organizmdagi ortiqcha uglevodlar yog'larga aylanib, teri ostida, charvida va boshqa joylarda to'planadi. Qonda uglevodlar o'rtacha 80—120 mg% miqdordagi glyukoza holatida bo'ladi, ortiqchasi esa muskullarda, jigarda glikogen holatida saqlanib, organizmga kerak bo'lgan vaqtda (och ishlaganda) glikogen parchalanib, glyukoza aylanib qonga shimilib, undagi glyukoza miqdorini bir me'yorda saqlaydi. Agar qonda glyukoza miqdori 80 mg% dan kamaysa, gipoglikemiya deyiladi. Bunda nerv hujayralarining funksional holati buziladi. Odam darmoni qurib, ochlikni sezadi. Uzoq davom etgan gipoglikemiya odam o'limiga sabab bo'ladi. Odam ko'proq shirinlik qabul qilgan vaqtda qonda glyukoza miqdori 120 mg% dan oshib, giperglikemiya kuzatiladi. Qondagi ortiqcha glyukoza buyraklar orqali siydik bilan ajraladi. Glyukozaning siydik bilan chiqishi surunkasiga davom etsa, unda diabet (qand kasalligi) paydo bo'ladi. Odatda, ichakdan so'rilgan glyukoza me'da osti bezining insulin gormoni ta'sirida glikogenga aylanib, jigarda to'planadi. Agar insulin ajralish vaqti kechiksa

yoki uning miqdori kamaysa, qondagi glyukoza ning glikogenga aylanish jarayoni buzilib, glyukoza siydik orqali tashqariga chiqadi. Natijada zaxiradagi glikogen organizmda normadan asta-sekin kamayadi. Shuning uchun qand kasalligida organizmdagi glikogen miqdorini bir me'yorda saqlash uchun insulin ukol qilinadi. Organizmdagi glyukoza va glikogen miqdorini hamda ularning parchalanish jarayonlarini nerv sistemasi boshqaradi. Simpatik nerv sistemasi ta'sirida adrenal gormoni (buyrak usti bezining miya qavatidan) ko'p ajralib (insulinga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatib), glikogenning glyukoza ga aylanishini va ularning hujayralarda parchalanishini tezlatadi. Adrenalin gormonidan tashqari qalqonsimon bez, miyaning pastki ortig'i (gipofiz) gormonlari ham uglevodlar almashinuvi-da qatnashadi.

### YOG'LAR (LIPIDLAR) ALMASHINUVI

Yog'lar organizmda energiya rolini bajaradi va energetik mablag' tariqasida ishtirok etadi. 1 g yog' oksidlanib, uglevod oqsilining 1 g oksidlanishiga nisbatan 2,0—2,2 barobar ortiq (9,3 kkal) issiqlik chiqaradi. Lipidlar glitserin bilan yog' kislotalaridan tashkil topgan neytral yog'lar-dan iborat murakkab organik moddalar va fizik-kimyoviy xossalari bilan shu moddalarga yaqin turadigan lipoidlar (litsetin va xolesterin) dir. Lipoidlar tarkibiga ko'p atomli spirtlar, fosfat kislotalar va azotli birikmalar ham kiradi. Lipidlar almashinuvi oqsillar va uglevodlar almashinuvi bilan bog'liq. Jumladan, oqsillar bilan uglevodlarning ortiqchasi organizmda yog'larga aylanadi.

Yog'larning ortiqchasi esa gavda og'irligining 10% dan 30% gacha (moddalar almashinuvi buzilganda bundan ham oshadi) zaxira yog' sifa-tida saqlanadi. Yog'lar almashinuvi jarayoni nerv sistemasi va ichki sekretiya bezlari (miyaning pastki ortig'i, buyrak usti, qalqonsimon bez, jinsiy bezlar gormonlari) tomonidan idora qilinadi.

Yog' miqdorining buzilishi ko'pincha yetarli ovqatlanmaslik, me'da osti bezi, jigarning o't ajratish faoliyati buzilishi orqali ingichka ichakda yog' so'rilishi xususiyatining pasayishi natijasida paydo bo'ladi.

Odam yetarli ovqatlanmaganida yoki organizm haddan tashqari ko'p energiya sarflaganda depodagi yog'lar sarflanadi. Odam qoq suyak bo'lib ozib ketganda ham organizmdagi yog' butunlay sarflanmaydi. Ba'zi kasalliklarda moddalar almashinuvining kuchayishi, qalqonsimon bez giperfunksiyasi ham yog'larning parchalanish jarayonini kuchaytiradi.

Odamning ovqat bilan ko'p miqdorda yog' iste'mol qilishi qonda yog'ning ko'payib ketishi (giperlipemiya)ga olib keladi. Natijada yog'ning qondan to'qimaga o'tishi sustlashadi.

To'qimada yog' miqdorining buzilishi yog' deposi (to'planadigan joy-lari)da uning miqdorining kamayishi (yog' distrofiyasi) yoki ko'payishi-

ga sabab bo'ladi. Yog' miqdorining mahalliy ko'payishi odatda a'zo yoki to'qima atrofida sodir bo'ladi. Odatda, ko'p ovqat iste'mol qilinib, kam energiya sarflash, ovqatdan oldin ichimlik (ishtahani ochish uchun) ichish umumiy semirishga, ya'ni yog' depolarida yog'ning ko'proq to'planishiga olib keladi. Bulardan tashqari, ichki sekretsiya bezlari (jinsiy bezlar, gipofiz va qalqonsimon bezlar) funksiyasining izdan chiqishi ham yog'larning to'planishiga sabab bo'ladi.

Yurakni yog' bosganda, yog' faqat a'zolarning atrofida emas, uning muskul tolasi oralig'ida ham to'planadi.

Yog' distrofiyasi yurak muskuli, jigar, buyraklar, kamroq boshqa a'zolarida kuzatiladi. Yog' to'planishining boshlanishida jigar, buyrak funksiyalari saqlansa-da, keyinchalik buzilishi natijasida ularning hajmlari kattalashadi.

Organizmدا yog' distrofiyasi ko'proq alkogolizmда, yuqumli kasalliklarda, zaharli moddalar ta'sirida, gipoksiyada kuzatiladi. Yog' distrofiyasida a'zolar funksiyasi buziladi. Xolesterin almashinuvining buzilishi yog' almashinuvining buzilishi bilan bog'liq bo'lib, qon tomirlar devorida xolesterin to'planib, biriktiruvchi to'qimalar rivojlanadi. Natijada qon tomirlar devori qalinlashib (ateroskleroz), qon aylanishi buziladi. Xolesterin miqdorining organizmда ko'payishiga uni ko'plab ovqat bilan (xolesterin tuxum sarig'i, jigar va go'shtda ko'proq bo'ladi) iste'mol qilish sabab bo'ladi.

#### SUV VA MINERAL TUZLAR ALMASHINUVI

Odam organizmining 2/3 qismini suv tashkil qiladi. Suv hujayralararo bo'shliqlarda, hujayralarning tarkibiy qismida bo'ladi, shuningdek qon va limfaning suyuq qismini tashkil etadi. Suv organizmда moddalarning parchalanishi (oksidlanish) jarayonida hosil bo'ladi. Bulardan tashqari, suv organizmга qabul qilingan suyuqliklar va ovqatlar orqali ham kiradi. Shu bilan birga organizmдан bir kecha-kunduzda o'rtacha 1,5—2,0 l suyuqlik (buyrak orqali 500—800 ml, nafas yo'lidan chiqarilgan havo bilan 500—600 ml, ter bilan 500—600 ml) tashqariga chiqadi. Organizmда suv va mineral tuzlar hamisha bir xilda bo'lishi zarur, chunki u organizmдagi ko'pchilik moddalarning erishi uchun keraklidir. Organizmда suv miqdori kamaysa, qon suyuqlashadi, yurak urishi tezlashadi, og'iz quriydi. Chidab bo'lmas darajada chanqash kuzatiladi. Odam suyuqlikni kam qabul qilsa, to'qimalar hujayrasidagi suyuq muhit yangilanmaydi. Natijada moddalar almashinuvida hosil bo'lgan chiqindilar tashqariga chiqarilmaydi, organizm zaharlanib o'ladi. Aksincha, to'qimalarda suv to'planasa, shish paydo bo'ladi. Bunda to'qimalar hajmi kattalashib bo'shashadi. Barmoq bilan bosilganda hosil bo'lgan chuqurcha uzoq saqlanadi. Shishgan to'qima hujayralari oralig'idagi suyuqliklar ular oralig'ini kattalashtiradi.

Shu bilan birga organizm bo'shliqlarida ham suyuqlik to'planishi (istisqo) kuzatiladi. To'qima va organizm bo'shliqlarida suyuqlik to'planishiga *transsudat* deyiladi. Suyuqlikning to'plangan joyiga qarab turlicha nom bilan ataladi: qorin bo'shlig'ida suyuqlik to'plansa, *istisqo* — assit, plevra bo'shlig'idagini — *gidrotoraks*, yurak parda bo'shlig'idagini — *gidrope-rikard*, miya bo'shlig'i oralig'idagini — *gidrosefaliya* va tuxumning qin parda bo'shlig'idagini *gidrosele* deb ataladi. Shishlar va istisqolar ko'pincha yurak faoliyatining susayishi, qon aylanishining sekinlashishi va venoz kapillyarlardagi bosimning ortishi tufayli paydo bo'ladi. O'ta ochlik, og'ir kasalliklar, buyraklar faoliyatining buzilishi, zaharli moddalar ta'siri va turli shikastlanishlar ham shishlar paydo bo'lishiga olib keladi. Odatda, organizmga suv va ovqatlar bilan 15 ga yaqin turli kimyoviy elementlar kiradi. Jumladan: osh tuzi — 10 g, kaliy — 1 g, magniy 1,5 g, fosfor — 0,8 g, temir — 0,001 g, kalsiy — 0,012 g va juda kam miqdorda mis (0,0003 g), marganets va yod (0,0003 g) va boshqalar. Bu elementlar turli to'qimalarda turlicha tarqalgan. Masalan, qon gemoglobinida temir, suyaklar tarkibida kalsiy va fosfor, qalqonsimon bez hujayralarida yod ko'proq bo'ladi. Organizmda kimyoviy elementlar miqdori doimo bir xil bo'lishi kerak. Shuning uchun organizmga qancha miqdorda mineral moddalar kirs, shuncha miqdorda tashqariga chiqib turadi. Organizmdagi suyuqlik tarkibida 0,9—1,0% osh tuzi eritmasi bo'lib, ular ko'p miqdorda hazm shiralari ishlab chiqarilishiga ta'sir qiladi. Qo'zg'alish, tormozlanish va muskullarning qisqarishida muhim rol o'ynaydi. Mineral moddalar almashinuvining buzilishi ko'proq qalqonsimon bez orqa tanalari funksiyasining o'zgarishida kuzatiladi.

Osh tuzi organizmdagi osmatik bosimni bir xilda saqlab turadi. Surunkasiga ovqat tarkibida osh tuzi bo'lmasa, bu odamni o'limga olib keladi. Organizmdagi osh tuzi miqdorini bir me'yorda saqlashda buyraklar muhim rol o'ynaydi. Yuqorida keltirilgan elementlardan tashqari, organizm juda kam miqdorda zarur bo'lgan elementlar (bularga mikroelementlar deyiladi) ham qabul qiladi. Anemiya bo'lmaslik uchun kobalt (vitamin B<sub>12</sub> tarkibida bo'ladi), tishlarning mustahkamligini saqlash uchun fluor va qonda karbonat angidrid gazini biriktirish uchun rux (karboangidraza fermenti tarkibida bo'ladi) qabul qilinadi.

*Ovqat miqdori va tarkibi* odam ehtiyojini qondirishi, salomatligi va ish qobiliyatini saqlashi, bolalarning to'g'ri o'sishini ta'minlaydigan bo'lishi kerak. Jumladan, jismoniy mehnat bilan shug'ullanmaydigan odamlarga bir kecha-kunduzda o'rtacha 3000 kkal kerak bo'lib, huning uchun 100 g oqsil, 90 g yog' va 400 g uglevod, mineral tuzlar, vitaminlar, osh tuzi va suv qabul qilish kerak. Jismoniy mehnat qilganda iste'mol qilinadigan ovqat tarkibida oqsil, yog', uglevod va boshqalar ko'proq bo'lishi zarur. Bordi-yu, ovqat tarkibida (ishlovchilarda) oqsil 200 g dan, yog' esa 150

g dan oshib ketsa, ovqat hazm bo'lishi buziladi. Og'ir jismoniy ish jarayonida esa uglevodlar miqdorini oshirish, aksincha ozish uchun uning miqdorini kamaytirish tavsiya etiladi.

### ISSIQLIKNING IDORA ETILISHI

Organizmدا moddalar almashinuvi jarayonida issiqlik ajraladi. Uning bir qismi tashqi muhitga chiqadi. Organizmدا issiqlik — harorat bir me'yorda saqlanishi uchun odam tanasidagi issiqlik bilan tashqariga ajraladigan issiqlik teng bo'lib turishi kerak. Odamda asosiy issiqlik muskullar qisqarishidan hosil bo'lib, faol ishlagan vaqtda issiqlik ajralishi ko'payadi. Issiqlik muskullardan tashqari, ichki a'zolarida (ko'proq jigarda) moddalar almashinuvi jarayonida ham hosil bo'ladi. Odam issiqlikni teri, o'pka orqali va siydik, axlat bilan birga tashqariga chiqaradi. Atrof-muhit harorati o'zgarib turishiga qaramasdan, organizm o'z haroratini nerv va qon orqali doimiy bir me'yorda saqlab turadi. Jumladan, atrof-muhitda harorat ko'tarilganda terida joylashgan nerv oxirlari (retseptorlar) qo'zg'alib, bosh miyadagi haroratni boshqaruvchi markazga boradi, undan harakat nervlari orqali muskullarga, so'ng teriga keladi. Muskullar bo'shashadi, moddalar almashinuvi jarayoni pasayadi, teri qon tomirlari kengayib, issiqlik ajratadi, hatto teridan ter chiqib, badanni sovitib turadi. Aksincha, atrof-muhit harorati pasayganda retseptorlar ta'sirida muskullar qisqaradi, teri qon tomirlari torayadi, tonus oshib, «titrash» paydo bo'ladi, moddalar almashinuvi jarayoni tezlashadi. Natijada teridan issiqlik kamroq ajralib, gavdada ko'proq issiqlik saqlanadi. Organizmدا harorat bir xilda saqlanishi uchun ichki sekretiya bezlari faol qatnashadi. Odam harorati o'rtacha 36—37° gacha (qo'ltiqdan o'lchanadi) bo'lib, bir kecha-kunduzda 1° atrofida o'zgarib turadi. Chaqaloqlarda haroratni to'g'ri ichakdan o'lchanadi. Odam organizmida harorat ko'tarilgan vaqtda yurak urishi tezlashadi, qon bosimi oshib, bosh og'riydi. Odam harorati 39—40° dan yuqori ko'tarilganda alahsiraydi, harorati 43° bo'lganda moddalar almashinuvi jarayoni buzilib, o'lib qoladi.

Odam harakatsiz paytida gavda haroratini saqlash uchun bir kecha-kunduzda o'rtacha 2000 kaloriya yetarli bo'lsa, mehnat qilganda, yugurganda issiqlikka bo'lgan ehtiyoj ortadi. Kerakli issiqlik moddalar almashinuvining kuchayishi tufayli ta'minlanadi. Termoregulyatsiya nerv sistemasi va endokrin bezlar (qalqonsimon bez, buyrak usti bezlari, gipofiz) ishtirokida bajariladi.

Organizmning issiqlik regulyatsiyasi sovqotganda yoki isitmada buziladi.

**S o v q o t i s h .** Gavda haroratining pasayishi (gipotermiya) organizmga past harorat ta'sir qilganda kuzatiladi. Tashqi muhit harorati odam haroratidan 10—15°S kamayganda sovqotish seziladi.

Zax havoda organizmdan issiqlik ajralishi kuchayib, odam tez sovqotadi. Qariyalar va yosh bolalar sovuqqa sezgir bo'ladilar. Ochlik, kasal bo'lgan

vaqtda qon aylanishi pasayadi, yengil kiyingan va harakatsiz turgan odamlar atrof-muhit harorati pasayishidan kuchli ta'sirlanadilar. Sovqotish odam gavdasining periferik tomirlari torayib, issiqlik berishning kamayishidan boshlanadi. Ayni vaqtda organizmda issiqlik hosil bo'lishi kuchayadi. Bunga qon bosimining ko'tarilishi va muskullarda issiqlik hosil bo'lishini kuchaytiradigan qaltirash yordam beradi. Odam uzoq vaqt sovqotganda uning issiqlik yo'qotishi kuchayadi, kislorod ko'plab sarflanib, kislorod tanqisligi paydo bo'ladi. Markaziy nerv sistemasi tormozlanadi. Periferik tomirlar kengayib, issiqlik berish kuchayadi, gavda harorati esa asta-sekin pasayadi. Bu holatda moddalar almashinuvi sustlashib, qon bosimi pasayadi. Funksiyalar zaiflashib, odam o'zini charchagan sezadi. Sovqotish davom etib, gavda harorati 23—24°S gacha pasaysa, nafas olish to'xtab, o'lim sodir bo'ladi.

**Qizish** odam uzoq vaqt yuqori harorat ta'sirida bo'lganda (saratonda va issiq sexlarda ishlaganda, jismoniy mehnat qilganda) ro'y beradi. Bundan tashqari, qizish bulutli issiq kunlarda, nam havoda (shamol esganda) ham kuzatiladi. Aksincha, kuchli terlaganda odam 50—60°S issiqlikka ham chidashi mumkin. Lekin ko'p terlaganda ter bilan ko'plab tuz yo'qotadi. Bu esa qonda tuz kamayib, noxush holatlarga sabab bo'ladi.

Qizish moddalar almashinuvining kuchayishi va gavda haroratining ko'tarilishi bilan boshlanadi. Keyinchalik reflekslar yo'qolib, yurak faoliyati susayib, talvasa tutadi.

**Issiq urishi** qizishning birdan boshlanish turidir. Bunda odam kuchli hansiraydi, yurak tez uradi, qayt qilib, talvasa tutadi, oxiri hushdan ketadi. Issiq urishida organizmning issiqlik ajratishi qiyinlashib, gavda harorati 42—48°S gacha ko'tariladi. Issiq urishi ko'pincha o'lim bilan tugaydi.

**Oftob urishi** quyosh nurlari boshga kuchli ta'sir etganda ro'y beradi. Bunda bosh qizib, miya tomirlari kengayib, qon aylanishi buziladi. Natijada, miyada va uning pardalarida nuqtasimon qon quyilishlar paydo bo'ladi. Bosh miya kuchli qo'zg'alib, odam ruhiyatida o'zgarish kuzatiladi, talvasa tutadi.

**Isitma.** Ko'pchilik, ayniqsa yuqumli kasalliklarda gavda haroratining ko'tarilishi kuzatiladi. Bunga isitma deyiladi.

Isitmada moddalar almashinuvi, yurak-tomir va nafas sistemasi faoliyati buziladi.

Bunda atrof-muhit harorati qanday bo'lishidan qat'i nazar, gavda harorati bir xil saqlanadi. Masalan, ich terlama kasalligi kuchaygan paytda gavda harorati 40°S dan tushmaydi. Isitma ko'pincha nerv va endokrin sistemalarining buzilishiga bog'liq bo'lib, odam qizish va sovushga moyil bo'ladi.

Isitma aksariyat yuqumli kasalliklarda mikroblarning toksinlari va to'qimalarning parchalanish mahsulotlari ta'sirida yuzaga chiqadi. Bulardan

tashqari, organizmga yot oqsillar tushganda, bosh miya lat yeganda, yiringli yaralarda va ba'zi dorilar ta'sirida ham isitma kuzatiladi.

Isitmada organizmda issiqlik hosil bo'lishi kuchayib, issiqlik berish esa kamayadi. Isitma sabablari bartaraf qilinmaguncha organizm normal holatga qaytmaydi. Isitmada uch bosqich tafovut qilinadi.

1. Haroratning ko'tarilish bosqichi qisqa (2—3 kun) bo'lib, terining qon tomirlari qisqarib, issiqlik ishlash kuchayadi, issiqlik chiqarish esa kamayib, organizmda issiqlik to'planadi, gavda isib ketadi. Tomirlarning qisqarishi bemorni qaltiratadi. Qaltirash kuchaygan sari muskullar titraydi.

2. Ikkinchi bosqichda harorat ko'tarilishi turg'un bo'ladi. Issiqlik hosil bo'lishi bilan issiqlik berish baravarlashadi. Moddalar almashinuvi kuchayib, siydik bilan chiqadigan azot (oqsilning parchalanish mahsuloti) ko'payib, bemor ahvoli og'irlashadi.

Suv va tuzning organizmda ko'plab tutilishi natijasida siydik kam ajraladi.

3. Uchinchi bosqichda harorat pasayib, qon tomirlar kengayadi, issiqlik berish asta-sekin kuchayadi. Lekin bemor gavdasining harorati normadan past bo'lsa-da, go'yo issiqlik (sub'yektiv) bordek his qiladi.

Odatda, harorat turli kasalliklarda turlicha bo'ladi. Jumladan, o'pka shamollashi kasalliklarida doimiy turdagi isitma kuzatiladi. Bunda ertalabki harorat bilan kechqurungi haroratning farqi ko'pincha  $1^{\circ}\text{S}$  ga tengligi kuzatiladi.

Sepsis (qonga yiring tarqalgan)da, o'pka silida ertalabki harorat bilan kechqurungi haroratning farqi  $3-4^{\circ}\text{S}$  bo'ladi. Bunday haroratga *remitirlanuvchi isitma* deyiladi.

*Intermitirlanuvchi* (o'zgaruvchan) *isitmada* isitmasiz davr bilan isitmali davr (bezgakda) almashib turadi. Qaytalanuvchi isitmada harorat 5—8 kun saqlanib, normal holat bilan almashinib boradi. Bunday isitma qaytalanuvchi terlama kasalligida kuzatiladi.

*Subferbil* haroratda haroratning bir daraja ko'tarilishi uzoq muddat (sil va endokrin, surunkali yallig'lanish kasalliklarida) davom etadi. Isitma paytida ichki a'zolarida bir qadar o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Jumladan, odam harorati ko'tarilgan sari nafas olish kuchayadi. Yurak urishi ritmi (taxikardiya) tezlashadi. Haroratning har bir daraja ko'tarilishi yurakning urish sur'atini bir minutda 10 tagacha ko'paytiradi. Masalan,  $37^{\circ}\text{S}$  da bir minutda yurak 70 marta qisqarsa,  $38^{\circ}\text{S}$  da urish minutiga 80 taga yetadi va h.k.

Isitma paytida bosh og'riydi, ko'zga har xil narsalar ko'rinib (gallyusianatsiya), bemor alahsiraydi. Harorat ko'tarilganda so'lak ajralishi kamayib, og'iz quriydi. Me'da, me'da osti bezi shiralari kamayadi. Natijada ovqat hazmi buzilib, gaz to'planadi. Ich qotishi yoki ketishi kuzatiladi. Isitma boshlanishida siydik ko'p ajralib, harorat ko'tarilgan sari kamayadi. Siydikda oqsillarning to'la parchalanmagan mahsulotlari paydo bo'ladi.

Bularning hammasi organizmning isitmaga moslashish, kasalliklarga qarshi kurashish reaksiyasi hisoblanadi. Shuning uchun isitma ko'pchilik hollarda organizm uchun foydalidir. Gavda harorati organizmning reaktivlik darajasini ko'rsatadi. Davomli isitma esa, aksincha, organizmga salbiy ta'sir qiladi.

## VITAMINLAR

Organizmning normal yashashi uchun asosiy ovqat moddalari, mineral tuzlardan tashqari, vitaminlar (lotincha vita — hayot so'zidan olingan) kerak bo'ladi. Barcha vitaminlar (A, B, S, D, Ye, G, R) ikki guruhga: suvda eriydigan B va S vitaminlar hamda yog'da eriydigan A, D, K vitaminlarga bo'linadi. Vitaminlar o'simliklar bilan oziqlanuvchi hayvon to'qimalarida ham vujudga keladi. Shuning uchun o'simlik va hayvonlar odam uchun vitaminlar manbai hisoblanadi. Vitaminlarning ko'pchiligi fermentlar faoliyatini oshiradi, binobarin, ular hayot uchun zarur bo'lib, organizmda yetishmaganda moddalar almashinuvi jarayoni buziladi. B guruh vitaminlar va vitamin K odamda yo'g'on ichakdagi bakteriyalar florasini sintezlaydi. Shuning uchun ichak florasini halok etuvchi antibiotiklar bilan davolash paytida vitaminlar ham iste'mol qilish kerak bo'ladi. Organizmda vitaminlarning kamayishi gipovitaminoz, yetishmasligi avitaminoz kasalligiga sabab bo'ladi. Masalan, vitamin S yetishmasa, singa, D yetishmasa raxit kasalligi kelib chiqadi. Organizmda yetishmagan vitaminlar berilsa, kasal tez tuzaladi.

Suvda eriydigan vitaminlar S va B guruh vitaminlar bo'lib, organizmda sintezlanmaydi, ular organizmga o'simlikli ovqatlar tarkibiga kiradi.

Vitamin S (askorbin kislota) na'matak, mevalar, limonda ko'p bo'ladi. Bu vitamin uglevodlar va oqsillar almashinuvi jarayonida muhim rol o'ynaydi. U organizmda kamaysa, qonda glyukoza, jigarda glikogen kamayib, oqsil moddalarining parchalanishi kuchayadi. Natijada singa kasalligi paydo bo'lib, darmon quriydi. Yurakning normal ishlashi izdan chiqadi. Kapillyarlar mo'rt bo'lib, teri osti va bo'g'imlarda qon quyilishi ro'y beradi. Milklar bo'shashib, qonaydigan, tishlar esa tushib ketadigan bo'lib qoladi. Bu vaqtda vitamin S qabul qilinsa, kasal tuzaladi. Odamning vitamin S ga bo'lgan ehtiyoji bir kecha-kunduzda 75—100 mg ga to'g'ri keladi.

B guruh vitaminlar guruch po'stida, jigar, yong'oq, cho'chqa go'shida ko'proq bo'lib, ular vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> kabi holatda uchraydi. Bu vitaminlar har birining o'ziga xos xususiyatlari va ta'sirlari bor. Jumladan, odamning vitamin B<sub>1</sub> (tiamin) ga bo'lgan ehtiyoji bir kecha-kunduzga o'rtacha 2—3 mg bo'lib, u uglevodlar, yog'lar va oqsillar almashinuvida faol qatnashadi. Organizmda vitamin B<sub>1</sub> yetishmasa, uglevodlar, yog'lar va oqsillar almashinuvi jarayoni buziladi, nervlarning qo'zg'aluvchan



xususiyati pasayib, odam tez charchaydi, ishtahasi yo'qoladi. Organizmda vitamin B<sub>1</sub> surunkasiga yetishmasa, nerv sistemasi zararlanib, og'riq paydo bo'ladi, muskullar atrofi yalanib, shol bo'ladi. Yurak-qon tomirlar va hazm sistemalari normal ishlamaydi.

**Vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin).** Odamning bir kecha-kunduzdagi ehtiyoji 1—2 mg bo'lib, moddalar almashinuvi jarayonini tezlashtiradi. Organizmda bu vitamin kamaysa, moddalar almashinuvi buzilib, odam labining burchaklari bichilib, tili qip-qizil tusga kiradi. Yosh bolalarda vitamin B<sub>2</sub> yetishmasa, ularning o'sishi pasayib, ko'zlari yallig'lanadi. Vitamin B<sub>2</sub> jigar, buyrak va o'simliklarda ko'p bo'ladi.

**Vitamin PP (nikotin kislota)** odam organizmiga bir kecha-kunduzda o'rtaicha 15—20 mg kerak bo'ladi. Nikotin kislota sabzavotlar, go'shtda ko'p. Organizmda vitamin PP yetishmaganda teri yallig'lanib qizaradi, ich suradi va odamning ruhiy holati buzilib, nerv sistemasining faoliyati izdan chiqadi.

**Vitamin B<sub>6</sub> (piridoksin).** Odamga bir kecha-kunduzda 2—3 mg vitamin B<sub>6</sub> yetarli bo'lib, aminokislotalar almashishi jarayonida fermentlar ta'sirini kuchaytiradi. Vitamin B<sub>6</sub> ko'proq guruch kepagida, achitqida, buyrak, jigar va go'sht tarkibida bo'ladi. Odam organizmida bu vitamin yetishmasa, ishtaha pasayib, ko'ngil ayniydi, darmonsizlik kuzatiladi, teri yallig'lanadi.

**Vitamin B<sub>12</sub> (siankobalamin)** qoramol va jo'ja jigarida ko'proq bo'ladi. Odamda ichak bakteriyalari orqali sintezlanadi. Organizmda vitamin B<sub>12</sub> yetishmasa, qon yaratish faoliyati pasayib, kamqonlik (anemiya) kasalligi paydo bo'ladi.

Yog'da eriydigan vitaminlarga vitamin A, D, K kiradi.

**Vitamin A (retinol)** odam uchun bir kecha-kunduzga 1—1,5 mg miqdorda kerak bo'lib, baliq moyi, o'simlik tarkibida uchraydi. Vitamin A ko'zning ko'rish qobiliyatini saqlab, organizmning yuqumli kasalliklarga qarshiligini oshiradi. Organizmda vitamin A yetishmaganda shabko'rlikka (kunduzi ko'rib, qorong'ida ko'rmaydi) va shox pardaning kasallanishiga sabab bo'ladi.

**Vitamin D (kalsiferol)** baliq moyi, sariyog' va tuxum sarig'ida bo'lib, organizm uchun bir kecha-kunduzga 0,03—0,07 g kerak bo'ladi. Vitamin D organizmda kalsiy va fosfor almashinuvini tartibga soladi. Odamda bu vitamin yetishmasa (ayniqsa yosh bolalarda) suyaklar yumshab, tishlarning chiqishi kechikadi, ya'ni raxit kasalligi boshlanadi. Shuning uchun yosh bolalarga vitamin D (0,05—0,07 g) berib turish kerak. Organizmda vitamin D ning ko'payishi muskul va buyraklarda kalsiy yig'ilib qolishiga sabab bo'ladi.

**Vitamin K (filoxinon)** yoki antigemorragik vitamin odamga bir kecha-kunduzda 1—2 mg kerak. U karam (xlorofilli o'simlik), barcha

yashil rangli o'simliklar, pomidor, jigarda ko'p bo'ladi. Ozroq miqdorda uni ichak bakteriyalari sintezlaydi. Organizmda vitaminoz K bo'lganda jigarda protrombin chiqishi kamayib, qon ivishi buziladi.

### Nazorat uchun savollar

1. Moddalar va energiya almashinuidan nima bilasiz?
2. Oqsillar almashinuvini ayting.
3. Oqsillar almashinuvining buzilishi nima?
4. Uglevodlarning almashinuvini tushuntiring.
5. Yog'lar (lipidlar) almashinuvini tushuntiring.
6. Yog'lar almashinuvining buzilishini tushuntiring.
7. Suv va mineral tuzlar almashinuvini tushuntiring.
8. Ovqat miqdori va tarkibini bilasizmi?
9. Sovqotish nima?
10. Ochlik kasalligi haqida nima bilasiz?
11. Qon aylanishining pasayishi oqibati.
12. Qizish nima?
13. Issiq urishini tushuntirib bering.
14. Oftob urganda nima bo'ladi?
15. Vitaminlarni bilasizmi?
16. Vitamin S.
17. B guruh vitaminlarini ayting.
18. Yog'da eriydigan vitaminlarni bilasizmi?

### ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

*Ichki sekretiya bezlari* sekret chiqaruvchi naylari bo'lmasligi bilan tashqi sekretiya bezlaridan farq qiladi. Bu bezlarda ishlangan sekret — gormon (yunoncha so'z bo'lib, qo'zg'atuvchi degan ma'noni anglatadi) bevosita qonga shimiladi. Shuning uchun bunday bezlarni endokrin (ajrataman) bezlar deb ham ataladi.

Ichki sekretiya bezlari odam organizmining turli sohalarida joylashgan bo'lib, bajaradigan ishlariga qarab, garchand hajmi kichkina bo'lsa-da, juda ko'p qon tomirlar bilan ta'minlangan. Jumladan, buyrak usti beziga uch juft qon tomir orqali qon kelsa, qalqonsimon bezga to'rt-beshta qon tomir keladi. Shu bilan birga endokrin bezlarda juda ko'p nerv tolalari tarqalgan. Ular endokrin bezlarini idora qiluvchi markazlar bilan bog'lab turadi. Demak, bir tomondan, ichki sekretiya bezlari faoliyatini nerv sistemasi boshqarib tursa, ikkinchi tomondan, qonga shimilgan endokrin gormonlar nerv sistemasiga ham ta'sir qiladi. Ichki sekretiya bezlari turlicha bo'ladi. Shu munosabat bilan organizm funksiyalarining gormonal regulyatsiyasi deb atalmasdan, balki neyrogormonal regulyasiya deb atalishi lozim.

Organizmning normal faoliyati uchun gormonlar qonda muayyan miqdorda bo'lishi shart. Agar gormonlar miqdori qonda kamaysa,

gipofunksiya, ko'paysa, giperfunksiya deyiladi, bu vaqtda turli kasalliklar paydo bo'ladi. Gormonlar qon tarkibida butun organizmga tarqalib, u yoki bu jarayonga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

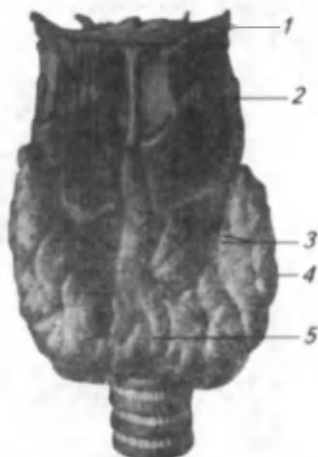
### Qalqonsimon bez

*Qalqonsimon bez* (133-rasm) bo'yin sohasida hiqildoqning qalqonsimon tog'ayi bilan kekirdakning yuqorigi 3—4 tog'ay halqalari oldida joylashgan. Bez taqasimon shaklda bo'lib, katta odamlarda 30—50 g ga teng. Ammo bezning og'irligi va shakli buqoq kasalligiga uchragan odamlarda boshqacha bo'ladi, ya'ni kattalashib, og'irligi 1—1.5 kg ga yetadi. Qalqonsimon bezning o'ng va chap bo'lakchalari oraliq qismi bo'yin orqali o'zaro qo'shiladi. Bezni o'rab turgan pardadan o'sib kirgan o'simalar bez ichkarisini bo'lakchalarga ajratadi. Bez bo'lakchalari pufakcha (follikula)lardan iborat bo'lib, uning tarkibida yodga boy oqsil moddasi bor. Bez yuzasini qon tomir va nerv chigallari (adashgan nerv tolalari) qoplab turadi.

*Funksiyasi.* Bez gormoni — tiroksin qonga shimilib, organizmning o'sishiga ta'sir qiladi, moddalar almashinuvini tezlashtiradi. Agar organizmning o'sishi davrida bez gormoni yetishmay qolsa, uning o'sishi va ruhiy rivojlanishi susayadi (kretinizm kasalligi), aksincha, gormon ko'p ishlansa (giperfunksiya), organizm tiroksin bilan zaharlanadi (tireotoksikoz kasalligi).

Bunda odam ozg'in bo'lib, o'ta ta'sirchan, yuragi tez uruvchan bo'ladi. Ko'z soqqasi ko'z kosasidan chiqib joylashadi. Ba'zan ichiladigan suvda yod yetishmasa, qalqonsimon bez kattalashib, buqoq paydo bo'ladi. Bulardan tashqari, organizmga yetarli miqdorda yod kirmasa, tiroksin gormoni kam ishlanadi. Natijada miksedema (xom semiz) kasalligi kelib chiqadi. Kasallik bolalarda, keksalarda va ko'proq ayollarning klimaks davrida uchraydi. Miksedema kasalligida ruhiy zaiflik, lanjlik, uyquchanlik kuzatiladi. Simpatik nerv sistemasining faoliyati pasayadi. Jinsiy a'zolar funksiyasi buziladi. Moddalar almashinuvi jarayoni susayadi. Bemorning yuzi shishganga o'xshab, gavda vazni sezilarli oshadi.

Qalqonsimon bez giperfunksiyasida Bazedov kasalligi rivojlanadi. Bunda markaziy nerv sistemasining qo'zg'aluvchanligi, moddalar almashinuvining zo'rayishi, yurak urishining tezlashuvi, ko'zlarning chaqchayib, gavda



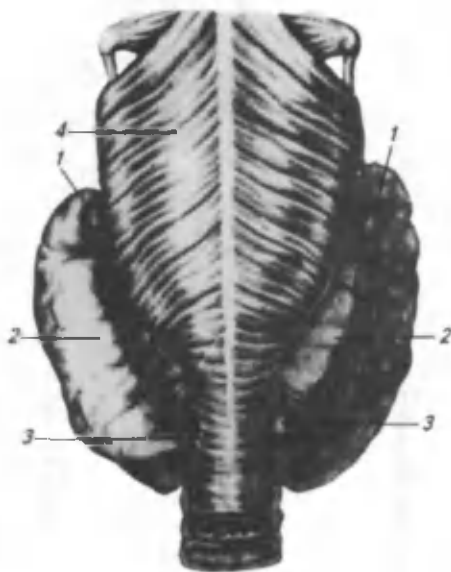
133-rasm. Qalqonsimon bez.

1 — til osti suyagi; 2 — til osti suyagidan qalqonsimon tog'ayga tortilgan muskul; 3 — uzuksimon tog'aydan qalqonsimon tog'ayga o'tadigan muskul; 4 — qalqonsimon bez; 5 — bez bo'yini.

og'irligining kamayib ketishi kuzatiladi. Odamda ochlik hissi paydo bo'ladi, ko'p ovqat iste'mol qilsa ham ozaveradi, chunki moddalar almashinuvi zo'raygan bo'ladi.

### Qalqonsimon bezning orqa tanachalari

*Qalqonsimon bezning orqa tanachalari* (134-rasm) to'rtta, ba'zan beshta bo'lib, ular qalqonsimon bez yon bo'laklarining orqa yuzasiga yopishib yotadi. Bezlar endokrin bezlar ichida eng kichkinasi bo'lib, uzunligi 6 mm, kengligi 4 mm, qalinligi 2 mm. Har bir bez qon tomirlarga boy parda bilan o'ralgan.



134-rasm. Qalqonsimon bezning orqa tanachalari.

1,3 – qalqonsimon bez orqa bezlari; 2 – qalqonsimon bez; 4 – halqum.

yagi dastasining orqa tomonida) joylashgan, uning toraygan tepa bo'lagi ko'krak qafasidan bo'yin qismiga chiqib turadi. Bezning kengaygan pastki bo'lagi esa qon tomirlar va yurakning old tomonida joylashgan. Og'irligi yoshga qarab o'zgaradi. Jumladan, yangi tug'ilgan bolada 12 g, balog'atga yetish oldida esa 30—40 g gacha bo'ladi. Balog'atga yetgach asta-sekin qayta kichraya boradi: 25—30 g, 60—70 yoshlarda burishib, 6—15 g bo'lib qoladi va yog' moddasiga aylanadi. Bezning ustki qismi po'stloq, ichi mag'iz qismidan tuzilgan bo'lib, ular to'siqlar vositasida limfositlarga boy bo'lgan bo'lakchalarga ajralgan.

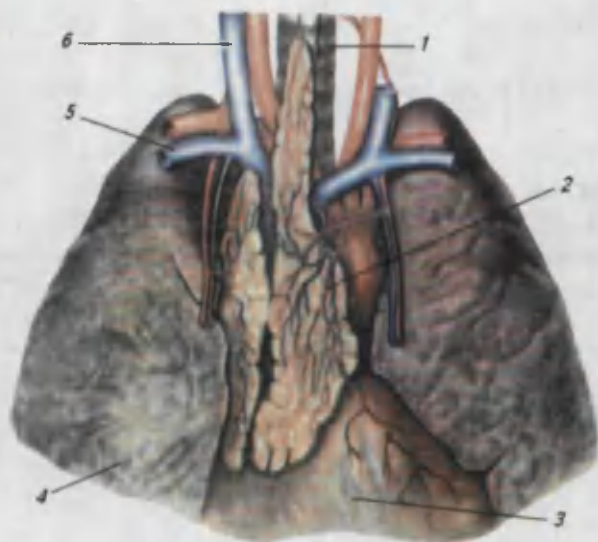
*Funksiyasi.* Bu bezlar gormoni organizmda kalsiy va fosfor almashinuvini bajaradi. Nerv va muskullarning normal ishlashi uchun kerakli bo'lgan kalsiy miqdorini qonda bir me'yorda saqlashni va ana shu moddaning suyaklarga so'rilishini ta'minlaydi. Qonda kalsiy miqdori kamaysa, suyaklar tarkibidagi kalsiy ajralib, suyaklar yumshab qoladi. Kalsiy miqdori oshganda esa arterial qon tomirlarda, buyraklarda to'planadi. Bez gormonni kam ishlasa, odam qaltiroq bo'ladi, hatto halok bo'lishi ham mumkin.

### Ayrisimon bez

*Ayrisimon bez* (135-rasm) ikki bo'lakdan tuzilgan bo'lib, ko'krak qafasining tepa qismida (to'sh su-

135-rasm. Ayrisimon bez.

1 – kekirdak; 2 – ayrisimon bez bo‘laklari; 3 – yurak pardasi; 4 – o‘pka; 5 – o‘ng o‘mrov osti venasi; 6 – o‘ng bo‘yinturuq venasi.



**Funksiyasi.** T-limfositlar ishlab chiqaradi, limfa tugunlari rivojlanishini ta'minlaydi. Umuman, organizmni zararli ta'sirlardan saqlaydi.

### Miyaning pastki ortig‘i

**Miyaning pastki ortig‘i** (136-rasm) oval shaklidagi kichik (og‘irligi 0,3—0,5 g) bez bo‘lib, miya asosidagi kulrang do‘mboqqa varonkasimon oyoqcha orqali osilib turadi. Bez kalla asosiy suyagining turk egari chuqurchasida joylashgan. Miyaning pastki ortig‘i oldingi va orqa bo‘laklardan tashkil topgan. Bezning oldingi bo‘lagi bez epiteliy hujayralaridan iborat va shuning uchun adenogipofiz bo‘lagi deb ham ataladi. Bezning orqa bo‘lagi oldingi miyaning ostidan bo‘rtib o‘sib chiqadi. Oldingi qismidan ishlanib chiqqan (somatotrop, prolaktin, adrenokotikotrop, gonadotrop) gormonlar organizmning turli funksiyasiga ta'sir etadi. Jumladan, somatotrop gormoni organizmning umumiy o‘shishiga ta'sir ko‘rsatadi.

O‘sayotgan organizmda gipofiz oldingi bo‘lagi hujayralarining giperfunksiyasi tufayli o‘shish gormoni me‘yoridan ortiqcha ishlab chiqarilsa, organizm haddan tashqari o‘shib ketishi mumkin. Bordi-yu, bezning giperfunksiyasi organizm balog‘atga yetgandan keyin sodir bo‘lsa, akromegaliya rivojlanadi.



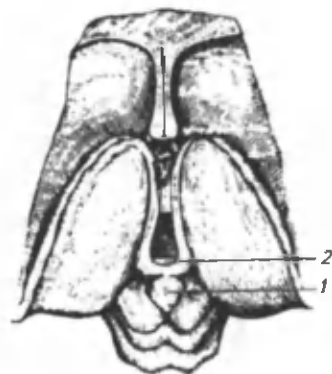
136-rasm. Miyaning pastki ortig‘i.

1 – miyaning oldingi arteriyasi; 2 – ko‘z nervi; 3 – o‘rtadagi arteriya; 4 – gipofiz; 5 – orqadagi arteriya; 6 – asosiy arteriya.

Tananing ayrim qismlari haddan tashqari o'sib ketadi. Prolaktin gormoni ko'krak bezining sut chiqarishini kuchaytiradi va ayollar tuxumdonidagi sariq tanacha faoliyatiga ta'sir etadi. Adrenokortikotrop gormon buyrak usti bezining po'stloq qismi faoliyatiga ta'sir etib, undan jinsiy gormon chiqarilishini kuchaytiradi. Gonadotrop gormon jinsiy bezlar (tuxumdon, moyak) funksiyasini faollashtiradi. Aksincha, gormon kam ajralsa, odam semirib, jinsiy a'zolari faoliyati pasayadi. Bezning oldingi bo'lagi orqa tomonida joylashgan hujayralardan ajralgan gormon odam terisi rangiga ta'sir qiladi.

Bezning orqa bo'lagidan ajralgan gormonlar aslida ko'rish do'mbog'ining pastki qismidan ajralib, varonkasimon oyoqcha orqali pastga tushadi va bezda to'planadi. Oksitotsin gormon bachadon muskullarining qisqatsrinishini, ko'krak bezida ko'proq sut ishlanishini ta'minlaydi. Vazopressin qon tomir silliq muskullarining qisqarishini kuchaytirib, qon bosimining ko'tarilishiga sabab bo'ladi, buyrakdan siydik ajralishini susaytiradi.

### Ortiqsimon tana



137-rasm. Ortiqsimon tana.

1 - ortiqsimon tana; 2 - orqa bitishma;

*Ortiqsimon tana* (137-rasm) yoki bosh miyadagi to'rt do'mboqning yuqorisidagi ikkita do'mboq o'rtasida joylashgan moshdek (og'irligi 0,2 g) dumaloq bez bo'lib, ko'rish do'mbog'iga yuganchalar yordamida tutashib turadi. Bez uni o'rab turgan pardada o'siqlari (trabekulalar) bilan bo'lakchalarga ajralgan.

Epifiz gormoni jinsiy bezlarning rivojlanishini me'yorida ushlab turadi. Bez faoliyati susaysa, jinsiy bezlar tezroq rivojlanib, qiz va o'g'il bolalar ertaroq balog'atga yetadi.

### Buyrak usti bezi

*Buyrak usti bezi* (138-rasm) qalpoq shaklida o'ng va chap buyrak ustida joylashgan bo'lib, og'irligi 3—5 g gacha. Bezni qoplab turgan pardadan hoshlangan o'simtalar bezning ichiga kirib, uni bir necha bo'lakchalarga ajratadi. Bez tashqi sarg'imir po'stloq va ichkarisida joylashgan qoramtir miya qismidan tuzilgan. Po'stloq qismi va miya qismi tuzilishi, rivojlanishi va bajaradigan ishi jihatdan bir-biridan farq qiladi.

Po'stloq qismi mezodermadan rivojlanib, qon tomir va nervlarga boy epiteliy hujayralardan paydo bo'ladi. Bezning bu qismida ishlanadigan aldosteron gormon organizmda suv-tuz almashinish jarayoniga ta'sir etsa,

gidrokortizon gormoni oqsil, yog' va uglevod almashinish jarayonida ishtirok etib, organizmning kasallikka qarshilik ko'rsatish kuchini oshiradi, yallig'lanish kasalligining tez tuzalishini ta'minlaydi. Bezda ishlangan jinsiy gormonlar esa jinsiy bezlarga ta'sir etadi. Buyrak



138-rasm. Buyrak usti bezi.

1 – buyrak usti bezlari; 2 – o'ng va chap buyrak.

usti bezi po'stloq qismining faoliyati pasaygan vaqtda organizmning turli kasalliklarga qarshilik ko'rsatish qobiliyati ham pasayadi, hatto kasallikka (odam terisi bronza rangiga o'xshab qoladi) olib keladi. Aksincha, bezning po'stloq qismi funksiyasi kuchayib, odatdan tashqari gormon ishlasa, jinsiy bezlarning gormon chiqarish faoliyati kuchayadi, o'spirinlar tezroq balog'atga yetadi.

Bezning miya qismi ektodermadan (simpatik tugunlari o'sadigan joydan) rivojlanadi. Bu qismga adrenalin yoki xromaffin sistemasi deyiladi. Bezning miya qismidan adrenalin va noradrenalin gormonlari ishlanadi. Adrenalin yurak qisqarish faoliyatini oshiradi, qon tomirlarni siqadi. Ichak devorlarining siqilish qobiliyatini (ichak peristaltikasini) pasaytiradi. Bronxlarni kengaytiradi.

### ME'DA OSTI BEZINING INKRETOR QISMI

Me'da osti bezining bir millionga yaqin yumaloq shaklli hujayralari bo'lib, ular ishlab chiqargan gormonlar qonga shmiladi. Shuning uchun bu xildagi bez to'plamini inkretor funksiyali me'da osti bezi orolchasi deb ataladi. Orolcha bezlari insulin, glyukogen va lipokain gormonlarini ishlab chiqaradi. Insulin hujayralarda ishlanib, qon tarkibidagi glyukoza kontsentratsiyasining kamayishi (gipoglikemiya)ni ta'minlab, nerv hujayralariga o'tishiga yordam beradi. Glyukoza insulin ta'sirida qonda kamayadi, glyukozani glyukogenga aylantiradi. Shu bilan insulin glyukoza uchun hujayralar membranasi o'tkazuvchanligini oshiradi va glyukoza hujayra ichiga kirib utilizatsiya bo'ladi. Bulardan tashqari, insulin oqsillar parchalanishining oldini oladi va ularni glyukozaga aylantiradi, insulin aminokislotalardan oqsil sintezlanishini va ularning hujayralarga yo'nalishini kuchaytiradi. U yog' almashinuvini boshqaradi, yog'ning sarflanishini tormozlaydi.

Diabet kasalligida qonda qand miqdori ortadi. Bunda jigar va muskullarda glikogenez (glyukoza ning glyukogenga aylanishi) susayadi, organizm hujayralarida glyukoza ning o'zlashtirilishi buziladi. Diabet kasalligida uglevod almashinuvining buzilishidan tashqari, oqsillar va yog'lar almashinuvi ham buziladi. Glikogen me'da osti bezi hujayralarida ishlanib, insulinga antogenezdir.

Jigarda glyukogenning glyukoza ga parchalanishi kuzatiladi va qonda glyukoza miqdori oshadi. Glyukogen yog' parchalanishini kuchaytiradi.

Lipokain gormoni lipidlarning hosil bo'lishini va jigarda yog' kislotalari oksidlanishini kuchaytirib, ularni o'zlashtirishga yordam beradi. Glyukogen gormoni hujayralarda ishlanib, jigardagi glyukogeni glyukoza ga aylantirib, qonga chiqarib beradi. Natijada qonda glyukoza miqdori (normada 4,45—6,65 mmol/l yoki 80—120 mg%) 0,1—0,5% gacha ko'payadi. Orolcha hujayrasining insulin ishlab chiqarish faoliyati susaysa, buyrak orqali siydik bilan ko'p miqdorda (5% gacha) glyukoza tashqariga chiqadi. Bu hol qand kasalligi (diabet) kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga bir kecha-kunduzda 5—6 l suv chiqib, organizm suvsizlanadi, odam chanqab, ko'p suyuqlik ichadi. Qonda qand miqdorining kamayishi jigarda glikogenning kamayishiga, oqsil va yog'larning parchalanib, qandga aylanishiga olib keladi, odam ozadi. Natijada organizm funksiyalari (nafas olish funksiyasi ham) o'zgarib, bemor hushdan ketib, ahvoli og'irlashib, o'lib qolishi ham mumkin. Shuning uchun qand kasalligi bilan og'rikan odamlar shirinlikdan, oq non va xamirli ovqatlardan saqlanib, insulin olib turishlari kerak bo'ladi.

### JINSIY BEZLARNING ENDOKRIN QISMLARI

*Erkaklar urug'i bezi* (moyak) dagi urug' ishlab chiqaradigan kanalchalar oralig'ida joylashgan alohida hujayralarda testosteron va androsteron gormoni (androgenlar) ishlab chiqaradigan hujayralar bo'ladi. Testosteron gormoni erkaklarda ikkilamchi jinsiy belgilarning paydo bo'lishi (soqol-mo'ylov o'sishi, muskullarning rivojlanishi)ni ta'minlaydi va ularning erkaklarga xos qiyofaga kirishiga yordam beradi. Agar urug'donlar olib tashlansa (bichilsa), yuqorida keltirilgan erkaklik belgilari o'zgarib, soqol-mo'ylov o'smaydi. O'sgan bo'lsa tushib ketadi. Ovoz zaiflashib, ayol organizmiga o'xshab qoladi. Gormonlar jinsiy a'zolarning, ikkilamchi jinsiy belgilarning rivojlanishini ta'minlaydi. Gormon yetishmasa, yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlar yaxshi rivojlanmaydi. Bu vaqtda androgenlar berilsa, jinsiy a'zolar va ikkilamchi jinsiy belgilar takomil etadi.

Androgenlar spermatozoidlarning normal yetilishini ta'minlaydi. Aks holda yetilgan va harakatchan spermatozoidlar rivojlanmaydi.

Androgenlar to'qimalarda, ayniqsa muskullarda oqsil hosil bo'lishini ta'minlaydi, organizmda yog'ni kamaytiradi, markaziy nerv sistemasiga



ta'sir etadi, tormozlanish jarayonini normal holda saqlaydi. Bezdan ajralgan ikkinchi gormon prostata bezining rivojlanishini tartibga soladi.

Ayollarda esa tuxumdondagi follikulalarda turli gormonlar ishlanadi va follikulin deb ataladi. Follikulin jinsiy a'zolarining normal rivojlanishini, ikkilamchi jinsiy belgilar hosil bo'lishini va nerv sistemasi qo'zg'alishini ta'minlaydi.

Ma'lumki, tuxumdonda yetilgan tuxum tuxumdon pardasini yorib tashqariga chiqadi va bachadon naychasining kipriklari yordamida naychani ichiga o'tadi (tuxumdon anatomiyasiga qaralsin). Tuxumdon pardasining yirtilgan joyida chandi—sariq tana paydo bo'ladi. U ikki xil: biri chin (haqiqiy) sariq tana deyilsa, ikkinchisi soxta tana bo'ladi. Chin sariq tana tuxum otalanib, homiladorlik boshlangan paytda tuxumdon pardasining yirtilgan joyida paydo bo'lib, otalangan tuxumning bachadon shilliq pardasiga cho'kib, ushlanishiga imkoniyat tug'diradi, bachadon muskul qavatining qisqarishiga qarshilik qiladi, sut bezlarining o'sishini ta'minlaydi. Aksincha, yetilib chiqqan tuxum otalanmasa, paydo bo'lgan soxta sariq tana shimilib, progesteron gormonini ajratadi. Bu gormon navbatdagi follikulaning rivojlanishiga ta'sir etadi. Bulardan tashqari, bo'rtgan bachadon shilliq qavati ko'chib, qon tomirlar shikastlanadi (ayollar hayz ko'radi).

Chin sariq tana butun homiladorlik davrida (9 oygacha) saqlanadi va undan chiqqan gormon homilaning normal rivojlanishini ta'minlab, yangi tuxum hujayra yetilishini to'xtatadi va sut bezlarini rivojlantiradi. Homiladorlik vaqtida chin sariq tana olib tashlansa, homila takomili to'xtaydi. Soxta sariq tanada ishlangan gormon esa yangi tuxum hujayraning yetilishiga ta'sir etadi.

### Nazorat uchun savollar

1. Ichki sekretiya bezlariga qaysi bezlar kiradi?
2. Ichki sekretiya bezlarining tashqi sekretiya bezlaridan farqi nima?
3. Qalqonsimon bezning tuzilishi va vazifasi.
4. Qalqonsimon bez orqa tanachalarining tuzilishi va joylashgan o'mi.
5. Ayrisimon bezning tuzilishi va vazifasi.
6. Miyaning pastki ortiq bezi tuzilishi va funksiyasi.
7. Ortiqsimon tananing tuzilishi va funksiyasi.
8. Buyrak usti bezi, po'stloq miya qismlarining tuzilishi va funksiyasi.
9. Ayollar jinsiy a'zolarining gormoni va funksiyasi.
10. Erkaklar jinsiy a'zolarining gormonlari.
11. Me'da osti bezining inkretor qismi va uning funksiyasi.

### ORGANIZMNING ICHKI MUHITI TO'G'RISIDA TUSHUNCHA

Organizmning ichki muhiti qon va limfa to'qimalaridan tashkil topgan bo'lib, organizmni himoya qilish va trofik (oziqlantirish) vazifasini bajaradi.

Trofik to'qimalar organizmga kirib qolgan mikroblar va yot oqsillar bilan kurashishda muhim rol o'ynaydi.

## QON

*Qon* organizmning ichki muhiti suyuqlik va qon tanachalaridan tuzilgan bo'lib, ichki muhit hujayralarini yuvadi va ularga moddalar almashinuvi uchun zarur bo'lgan oziqlarni yetkazib beradi.

Organizmning ichki muhiti tashqi muhitdan maxsus tuzilma — baryer (teri, shilimshiq qobiqlar, hazm sistemasining epiteliy)lari orqali ajralib turadi. Organizmning tashqi muhiti tinmay o'zgaruvchan bo'lsa, ichki muhiti o'zining tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari (osmatik bosimi, reaksiyasi va harorati) jihatdan o'zgar olmaydi. Ichki muhitning bunday doimiyligi organizmning yashashi uchun zaruriy omildir. Jumladan atrof-muhit haroratining har qanday o'zgarishidan qat'i nazar, organizm ichki muhiti haroratining doimiyligi organizmdagi a'zolar va sistemalar hayot faoliyatining doimiy bo'lishini ta'minlaydi.

Qon a'zolarining hujayralari bilan (ko'mik va taloqdan tashqari) bevosita qo'shilmaydi, a'zolar qon plazmasidan ajralgan to'qima suyuqligi (interstitsial suyuqlik) bilan oziqlanadi. Interstitsial suyuqlik tarkibida har bir a'zoning o'ziga xos suyuqligi bo'ladi.

Qon tarkibi bir xilda saqlanib turishi uchun u doimiy aylanib yurishi shart. Yurakning to'xtab qolishi qonning aylanmay qolishiga va organizmning darhol halok bo'lishiga olib keladi.

Qon kichik qon aylanish sistemasi orqali o'pkaga borib to'qimalardan olib kelgan karbonat angidrid gazini ajratadi va nafas olish jarayonida o'pkaga yetkazilgan kislorodni (katta qon aylanish doirasi) arteriya qon tomirlar orqali to'qimalarga, a'zolariga tarqatadi. Oziq moddalar esa hazm sistemasi orqali qonga shimiladi. Oziq moddalar yetishmovchiligi jigar va yog' kletchatkasidagi zaxiralar hisobiga to'ldiriladi. Qondagi ortiqcha va hayot uchun keraksiz hamda zararli moddalar esa organizmdan ajratish a'zolari orqali chiqarib tashlanadi. Shunday qilib, qon transport vazifasini bajaradi.

Qonning tarkibiy qismi *organizmning normal va kasallik sharoitlariga* qarab o'zgarib turadi, binobarin qon organizmning oynasi hisoblanib, kasallikni uning tarkibiy qismini tahlil qilish orqali aniqlanadi.

Qon moddalar almashinuvi jarayonida (muskullar, jigarda) isib, issiqlikni boshqa a'zolariga tarqatadi va issiqlik teri orqali tashqariga chiqib ketadi. Natijada *organizmdagi (sog'liq paytida)* gavda haroratining doim bir xilda bo'lishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, qon organizmga kirib qolgan kasallik tug'diruvchi mikroblarni yo'qotishda, organizmning kasalliklarga qarshi birdamligi (immunitet)ni hosil qilishda muhim himoya vazifasini bajaradi. Uchdan bir qism qonni yo'qotish organizmning nobud bo'lishiga olib keladi.

Odatda, eritrositlar gemoglobini kislorodni o'pkadan to'qimalarga, ulardan esa karbonat angidridni o'pkaga yetkazib berish vazifasini bajaradi. Bunga qonning nafas funksiyasi deyiladi. To'qimalarga kerakli bo'lgan

oziq moddalar hazm a'zolari sistemasidan qonga shimilib hujayralarga tarqaladi. Bunga qonning oziqlantirish funksiyasi deyiladi. Hazm qilingan moddalar energiyasi organizm talabini qondirmasa, qo'shimcha oziq moddalar, ya'ni yog' to'qimalari va jigardagi glikogenlar sarflanadi.

Qonda oqsil va natriy tuzlari miqdorining ortishi to'qimalarda suv to'planishiga olib keladi. Jumladan, qon tarkibida oqsilning kamayishi to'qimalarda suv miqdorining ko'payishi — odamning ko'pchishi (shishishi)ga olib keladi.

Qon hayotiy moddalar almashinuvida vujudga kelgan zararli chiqindi (siydik kislotasi, ter va h.k.) moddalarni ajratish a'zolari (buyrak, ter bezlari va h.k.) orqali organizmdan chiqarib yuborishda vositachilik rolini o'ynaydi.

Ichki sekretiya bezlarining mahsulotlari (gormonlar) qon orqali organizmga tarqaladi (qonning gumoral vazifasi). Odam organizmida (vazni 70 kg odamda) o'itacha 4,5—5 l qon bo'ladi. Qon suyuq qism (plazma), qizil qon tanachalari (eritrositlar), oq qon tanachalari (leykositlar) va trombositlar (qon plastinkalari)dan iborat. Qon plazmasi 55%, shaklli elementlar esa 45% ni tashkil etadi. Qonning doimiy qizil rangda bo'lishini (plazmaning sarg'ish rangda bo'lishidan qat'i nazar) qizil rangli eritrositlar ta'minlaydi. Katta yoshdagi odamlarda qonning solishtirma og'irligi 1,050—1,060, plazmaniki 1,025—1,034, eritrositlarniki esa 1,090 bo'ladi.

Agar suvning qovushqoqligini 1 deb hisoblansa, qonning yopishqoqligi suvga nisbatan o'rtacha 5, plazmaniki 1,7—2,2 ga teng.

Qonning osmatik bosimi moddalar (oqsillar, turli tuzlar)ning qondan to'qimalarga, to'qimadan qaytib qonga o'tishi bilan paydo bo'ladi. Osmatik bosim doimiydir. Shaklli elementlarni plazmadan ajratish uchun qonga geparin qo'shib (geparin qonni ivishdan saqlaydi) shisha idishga quyilsa, bu elementlar plazmadan og'irroq bo'lgani uchun idish tubiga cho'kadi. To'q qizil (eitrosit) cho'kma ustida esa och sariq mikositlar cho'kmasi yupqa parda shaklida ko'rinadi. Qon shaklli elementlarini plazmadan sentrifugalash yo'li bilan ham ajratish mumkin.

*Qon plazmasi* — murakkab tuzilma; organizmdagi to'qima suyuqliklari bilan aloqada bo'ladi. Plazma suv (90—92%), oqsil (7—8%), tuz (0,9%) va glyukozadan (0,1%) iborat doimiy tuzilma bo'lib, kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega (pN 7,36).

Plazma oqsillari tarkibida albuminlar (4—5%), fibrinogen (0,2—0,4%) va globulinlar (2,—3,5%) bo'ladi. Oqsillar qon yopishqoqligini suvga nisbatan 3 baravar oshirib, tomirlardagi qon bosimining doimiy bo'lishida qatnashadi. Qon oqsillari kapillyar devoridan o'tmaydi. Shuning uchun to'qima bilan qon o'rtasida suv taqsimlanishida qatnashadi. Qon oqsillari qon reaksiyasini bir xilda saqlab, organizmning himoyalanihini, kasallikka qarshilik ko'rsatish kuchini oshirib, immunitet hosil bo'lishini ta'minlay-

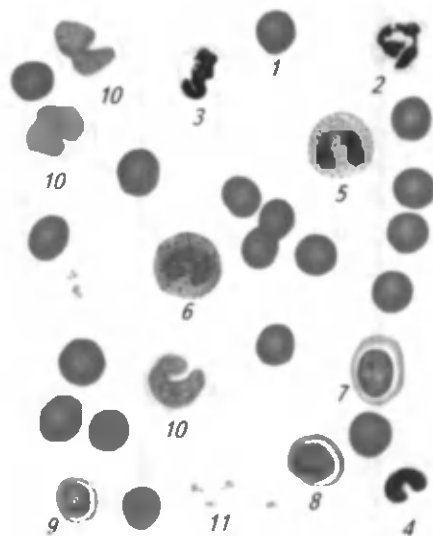
di. Qon plazmasida oqsillardan tashqari, azot qoldig'i (30—40 mg%), glyukoza (80—120 mg%), ferment (protrombin, profibrinolizin) va anorganik moddalar ham bo'ladi. Buyraklar funksiyasi buzilsa, qonda azot miqdori ortadi. Me'da osti bezi insulin gormonini kam ishlab chiqarganda qonda glyukoza miqdori keskin ko'payadi (diabet, qon kasalligi kelib chiqadi). Aksincha, glyukoza miqdori plazmada 80—120 mg% dan 40 mg % ga qadar kamayganda nerv sistemasi hujayralari qo'zg'alib, odam talvasaga tushadi. Glyukoza yanada kamaysa, odam hushdan ketadi (qon aylanishi va nafas olish buziladi), hatto odam o'lib qolishi ham mumkin. Plazma tarkibidagi fermentlar qon ivishida ishtirok etadi.

*Anorganik moddalar* (1%) tarkibiga kationlar —  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$  va anionlar —  $\text{Cl}^-$  (xlorid),  $\text{HPO}_4$  (fosforit),  $\text{HCO}_3$  (bikarbonat) kiradi. Shuningdek, plazmada glikogen, yog'lar, oqsillarni parchalaydigan fermentlar ham bo'ladi. Organizmning hayot faoliyatida to'qimalardan serotonin, gistamin (biologik faol moddalar), gormonlar, ovqat moddalari va vitamanga o'xshab so'rilsa-da, plazma tarkibi doimiy bir xil bo'ladi.

*Qonning shaklli elementlari.* Qizil qon tanachalari (eritrositlar), oq qon tanachalari (leykositlar) va qon plastinkalari (trombositlar)dan iborat (139-rasm).

Qizil qon tanachalari (eritrositlar) odamda diametri 7—8 mkm, qalinligi 1—2 mkm, ikki tomoni botiq, yumshoq, yadrosiz,  $1\text{mm}^3$  qonda o'rtacha 4500000 — 5000000 dona bo'ladi.

Eritrositlar ayollarda (4500000), keksalarda (4000000) bir oz kamroq, chaqaloqlarda aksincha ko'proq (6000000 gacha) bo'ladi. Eritrositlar soni odam tashqi va ichki muhitining o'zgarishi vaqtida (ish jarayonida ko'p terlamaganda va h.k.) o'zgarib turadi. Eritrositlarning o'rtacha umri 120 kun bo'lib, so'ng- ra jigar va taloqda parchalanadi, ularning o'rniga ko'mikda har sekundda 10000000 gacha yangi eritrositlar paydo bo'ladi. Ba'zi kasallik vaqtida eritrositlar soni kamayib, anemiya yoki eritropeniya yuz beradi. Natijada umumiy gemoglobin miqdori (hatto eritrositlar tarkibidagi gemoglobinlar ham) kamayadi. Aksincha ba'zi vaqtda eritrositlar soni ko'payadi (eritrositoz).



139-rasm. Qon elementlari.

1 — eritrosit; 2 — leykosit; 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 — turli xildagi limfositlar; 10 — monosit; 11 — trombositlar.

Eritrositlar organizmni nafas, hayotiy oziq moddalar bilan ta'minlashdan tashqari, himoya vazifasini ham bajaradi.

Eritrositlar tarkibidagi gemoglobin o'ziga kislorod va karbonat anhidridni biriktiruvchi xususiyati bilan nafas funksiyasini bajaradi, oziq moddalarni barcha to'qimalarga yetkazadi va eritrositlar yuzasidagi maxsus modda (antitelo)lar yordamida organizmga zararli bo'lgan moddalarni bog'lab, himoya vazifasini bajaradi.

*Gemoglobin* eritrositlar tarkibida bo'lib, *globin* oqsili va tarkibida temir saqlangan *gemdan* iborat. Odatda 100 mg qonda 13—14 g % (eraklarda ayollarga nisbatan bir oz ko'proq) gemoglobin bo'ladi.

Gemoglobin ko'mik hujayralarida sintezlanadi. Gemoglobinning kimyoviy tarkibi ba'zi kasalliklarda o'zgaradi. Agar gemoglobin eritrositlardan ajralib plazmaga qo'shilsa (gemoglobinuriya), chiqarib yuboriladi. Agar gemoglobin plazmada haddan tashqari ko'payib ketsa, qonning qovushqoqligi oshadi. To'qima suyuqligining ajralishi esa buziladi.

Gemoglobinning bufer xossalari qon kislota-ishqor muvozanatini boshqarib turadi. Gemoglobin kislorodga boyib oksigemoglobinni to'qimalarga beradi-da, ulardan karbonat anhidrid gazini qabul qilib (karbogemoglobin) o'pkaga uzatadi. Gemoglobin is gazi (CO) bilan ham birikish qobiliyatiga ega bo'lib, bunga karboksigemoglobin deb ataladi. Karboksigemoglobin o'zidan is gazini juda sekinlik bilan ajratadi. Natijada is gazi organizmni zaharlaydi. Zaharlangan organizmda gemoglobindagi kislorod molekulasi gemoglobinni temirga biriktirib, uni oksidlaydi. Shu sababli qonning kislorodni to'qimaga tashish xususiyati yo'qolib, odam o'ladi.

*Leykositlar* — oq qon tanachalari, yadro va proplazmaga ega bo'lgan 8—20 mkm kattalikdagi rangsiz hujayralar; 1 mm<sup>3</sup> qonda 6000—8000 bo'ladi. Leykositlar qonda amyobaga o'xshash harakat qiladi. Ularning qonda oshishi — *leykositoz*, kamayishi esa *leykopeniya* deyiladi.

Qondagi leykositlar sharoitga qarab o'zgarib boradi. Nahorda kam bo'lsa, ovqatlangandan, jismoniy mehnatdan keyin va kasallik vaqtida ko'payadi. Aksincha, nur kasalligida keskin kamayadi. Leykositlar haddan tashqari kamayib ketsa (1mm<sup>3</sup> da 500 dan kam bo'lsa), odam o'ladi.

Leykositlar taxminan 8—12 kecha-kunduz umr ko'radi. Qonda donali (granulositlar) va donasiz leykositlar (agranulositlar) tafovut etiladi. Granulositlar protoplazmasida turli bo'yoqlar bilan bo'yaladigan donali kiritmalar bo'lishi bilan agranulositlardan ajralib turadi.

Qonda har xil shakldagi yadroga ega bo'lgan katta-kichik leykositlar bo'ladi. Eng katta hujayralar (13—25 mkm) monositlar bo'lsa, eng kichik hujayralar (6—14 mkm) limfositlardir. Monositlar protoplazmasi och ko'k rangga bo'yaladi. Yadrosi esa loviya yoki oval shaklli bo'ladi.

Leykositlar bo'yoqlar bilan bo'yalishiga qarab neytrofil, eozinofil va bazofil turlarga ajratiladi. Neytrofillar neytral bo'yoqlar bilan bo'yalib, ularning yadrolari segment (51—67%) va tayoqcha (3—6%) shaklda bo'ladi.

Eozinofillar kislotali bo'yoqlar bilan, bazofillar asosiy bo'yoqlar bilan bo'yaladi va bir-biridan ajralib ko'rinadi.

Protoplazmasida granulalar (donachalar) bo'lgan leykositlarga *granulositlar* deyiladi. Yadrosi yaltirab turadigan leykositlar *yosh leykositlar* bo'ladi.

#### Leykositlar formula (o'rtacha yoshli odamda)

Bazofillar	Eozinofillar, %	Neytrofillar, %			Limfositlar	Monositlar	Leykositlar 1mm <sup>3</sup> Qondagi soni
		Yoshlarda	Tayoqcha yadrolilar	Segmentlar			
0—1	2—4	0—1,0	3—6	55—68	25—30	4—8	6—8 ming

*Leykositlarning funksiyalari:* organizmda himoya vazifasini bajaradi. Ular organizmga kirgan mikroblarni (neytrofillar, monositlar) hazm qilish (fagositoz) xususiyatiga ega.

Leykositlar organizmga tushgan mikroblarni, to'qimalarning parchalanish mahsulotlarini maxsus ferment (leysin va antitoksin)lar ishlab chiqarib, ular vositasida yutib hazm qiladi. Neytrofillar taxminan 5—25 bakteriyani, monositlar esa 100 ga yaqin bakteriyani yutib, oxiri o'zi halok bo'ladi. Natijada o'lik to'qima hujayralari, bakteriyalar, tirik va o'lik leykositlar yig'indisi yiring hosil qiladi.

Leykositlar soni organizm yuqumli yoki yallig'lanish kasalligiga duchor bo'lganda keskin ko'payadi. Ular 1mm<sup>3</sup> qonda 20000 gacha va undan ham ko'proq bo'ladi. Ko'paygan leykositlar, hazm a'zolari devoridagi, ko'miklar va taloqdagi limfa tugunlari hamda limfoid to'qimalar ishlab chiqargan antitelolar yordamida organizmni himoya qiladi. Organizmda leykositlarning haddan tashqari ko'payishi kasallikning og'irligini ko'rsatuvchi belgilardan biridir.

Olimlarning aniqlashicha, leykositlar kasalliklarning turiga qarab o'zgaradi. Jumladan, bezgak kasalligida monositlar, o'pka kasalliklarida neytrofillar ko'paysa, ich terlama (tif) va ko'kyo'tal kasalliklarida limfositlar, gijja, qizilcha (skarlatina) va nafas siqishi (astma) kasalliklarida esa eozinofillar soni oshadi.

*Trombositlar (qon plastinkalari)* oval yoki doira shaklidagi yadrosiz tanachalar bo'lib, ular 1 mm<sup>3</sup> qonda o'rtacha 180000—320000 bo'ladi. Trombositlarning ko'pchilik qismi jigar, o'pka va taloqda saqlanib, ular eritrositlarga nisbatan 3 baravar (diametri 2—4 mkm) kichikdir.

Trombositlar miqdori jismoniy mehnat, ovqatlanish vaqtida ortib boradi. Ularning umri o'rtacha 4 kun. Qon tomirlar jarohatlanganda trombositlar, fibrin iplari va eritrositlardan tromb (qon laxtasi) hosil qilib qon tomir-

ning jarohatlangan joyini berkitib, qon oqishini to'xtatadi. Trombositlardan ajralgan retraktozim moddasi trombinni qisqartirib, zichlashtiradi va jarohatlangan qon tomirining devor chetlarini bir-biriga tortib yaqinlashtiradi. Trombositlardan ajralgan serotonin moddasi esa qon tomirlar devorining torayishiga va shu bilan qon bosimining oshishiga olib keladi.

*Qonning ivish xususiyati.* Qonning ivishi murakkab xususiyat bo'lib, tomirlarda oqqan qon 3—4 minutda ivib qoladi. Bunday qon jarohatlangan tomirni berkitib, qon oqishini to'xtatib, organizmni himoya qiladi.

*Qon quyidagicha iviydi:*

1. Qon oqish paytida plazmadagi eruvchi oqsil (fibrinogen) erimaydigan mayda-mayda fibrin iplariga aylanadi. Ana shu iplar oralarida qonning shaklli elementlari va suyuq qismi ushlanib, qon laxtasini hosil qiladi. Bulardan tashqari, qon ivishida jarohatlangan to'qimalarning yemirilgan hujayralaridan tushgan moddalar, trombositlar qon plazmasi bilan o'zaro ta'sirlanib, faol tromboplastinga aylanadi. Bunda plazmadagi akselerator, ya'ni globulin va antigemofiliya ta'sirida tromboplastinning vujudga kelishi tezlashadi. Aks holda tomirdan oqayotgan qonning ivishi sekinlashadi, buni gemofiliya kasalligi deyiladi. Bu kasallikda arzimaz jarohatlanish to'xtovsiz qon oqishiga sabab bo'ladi.

2. Qon ivishining ikkinchi bosqichida jigarda hosil bo'lgan protrombin plazma oqsili bilan, uni sintez qilish uchun zarur bo'lgan vitamin K (ichakdan o't ishtirokida shimiladi) muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari,  $Sa^{++}$  ionlari protrombinning trombinga aylanishiga sababchi bo'lishi lozim. Ammo tomirlardan chiqqan qonga  $Ca^{++}$  ionlarini bog'lab oladigan natriy sitrat eritmasi quyilganda ham protrombindan trombin hosil bo'lmaydi va qon ivimaydi. Shuning uchun odamga quyiladigan qonga natriy sitrat qo'shib (stabillashtirilgan, ivimaydigan qon holatiga keltirib), so'ngra quyiladi.

3. Qon ivishining uchinchi bosqichida qon plazmasidagi eruvchi fibrinogen oqsili trombin ta'sirida erimaydigan fibringa aylanadi. Fibrin iplari esa qon laxtasining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, qonning ivishi fibrin hosil bo'lishi va qon laxtasining shakllanishi bilan to'xtaydi.

Jarohatlangan tomirdan qon oqishining to'xtashi bilan hosil bo'lgan trombinning o'zi ham plazmadagi trombin ta'sirida erib ketadi. Aks holda jarohatning bitishiga hosil bo'lgan tromb to'sqinlik qiladi. Qon tarkibidagi ingibitor (antitrombin, antitromboplastin, lipoproteid va lipaza)lar tomirlar ichida tromb hosil bo'lishiga qarshilik qiladi va sekinlashtiradi. Lekin qonni ivituvchi va ivishiga qarshi mexanizmlar o'rtasida bir xilda muvozanat bo'lganidagina tomirlardagi qon suyuq holatda bo'ladi. Ba'zan muvozanat buzilib, tomirlar ichida qon ivishi tromboflebit, infarkt kasalligini keltirib chiqaradi yoki ajralgan geparin moddasi trombin faoliyatini susaytirib, qonning ivishiga qarshilik ko'rsatadi. Ba'zi kasalliklarda

fibrinogenning haddan tashqari kamayishi ham qonning barcha funksional holati nerv sistemasining nazoratida bajarilishini unutmazlik lozim.

*Eritrositlarning cho'kish tezligi* qonning organizmda doimo tinmay aylanib yurishi natijasida (normal hol) eritrositlar bir me'yorda bo'ladi. Qon tomirdan olingan qon tarkibidagi eritrositlar vaqt o'tishi bilan cho'kadi. Chunki tarkibida temir bo'lgan eritrositlar solishtirma og'irligi 1,090 bo'lsa, plazmaning solishtirma og'irligi 1,020 ga teng. Eritrositlarning ana shunday cho'kish tezligi SOE (skorost osedaniya eritrositov) nomi bilan yuritiladi. Eritrositlarning cho'kish tezligi, asosan, plazma tarkibiga bog'liq bo'lib, amaliy tibbiyotda katta ahamiyatga ega.

SOE erkaklarda soatiga 5—7 mm, ayollarda 12 mm. SOE ayollarning homiladorlik davrida va yuqumli kasalliklarda birmuncha tezlashadi.

*Gemoliz* — eritrositlar pardasining yemirilishi oqibatida gemoglobinning plazmaga chiqib qo'shilishi. Odatda, plazma tarkibidagi turli elementlarda yorug'lik akslanishi natijasida qon tiniq ko'rinmaydi. Gemolizning biologik, osmatik va mexanik turlari mavjud. Kimyoviy gemoliz eritrosit pardalarining benzin, efir, xloroform va ammiak kabi kimyoviy moddalar ta'sirida parchalanib yemirilishi tufayli vujudga keladi. Biologik gemoliz ilon, chayon, asalari chaqqanida ro'y beradi. Osmatik gemoliz osmatik bosim eritrositlardagi hosimdan kam bo'lgandagina (gipotonik eritmada) yuzaga keladi. Bunday sharoitda suv eritrositlarga o'tib, ularni bo'rttiradi. Natijada eritrositlardagi bosimning oshishi tufayli pardalar tortilib gemoliz bo'ladi. Gipertonik eritmada eritrositlar tarkibidagi suv yo'qolib, eritrositlar bujmayadi. Bundan tashqari, gemoliz gemolitik bakteriyalar, gijjalar zahari ta'sirida, shuningdek, gruppasi to'g'ri kelmaydigan qon quyilganda ham vujudga keladi. Bu holda eritrositlar avval bir-biriga yopishib (agglyutinatsiya), keyin parchalanadi. Natijada bemorning ahvoli og'irlashib, gemotransfuzion shok ro'y beradi. Mexanik gemoliz qonning turli sabablarga ko'ra chayqalishida kuzatiladi. Gemolizlangan qonni odamga quyish mumkin emas.

*Qon gruppalari.* Bir odam qonini ikkinchi odamga quyilganligi qadimdan ma'lum. Lekin qon quyilgandan so'ng ko'pincha o'lim sodir bo'lgan. Olimlarning olib borgan tekshirishlariga ko'ra bir odam qonining eritrositlari ikkinchi odamning qoniga aralashganda, ular bir-biri bilan yopishib, erimaydigan zarrachalar paydo qiladi. Eritrositlarning o'zaro yopishishiga ular tarkibidagi yopishadigan modda (agglyutinogen) va qon plazmasidagi eritrositlarni yopishtiradigan modda (agglyutinin)lar sababchi bo'ladi. Natijada qon gemolizi (parchalanishi) sodir bo'lib, shok (odamning hushdan ketishi) yuz beradi, hatto qon quyilgan odamning ahvoli og'irlashib, o'lib qolishi ham mumkin. Keyingi tekshirishlardan odam qonida A va B agglyutinogen hamda alfa va betta harflari bilan ifodalanadigan agglyutinin borligi aniqlandi. Qon quyilganda agglyutinogen A bilan agglyutinin  $\alpha$



yoki agglyutinogen B bilan agglyutinini  $\beta$  uchrashganda eritrositlar o'zaro yopishib, agglyutinatsiya bo'lib, keyin ular parchalanadi. Natijada odam shok holatiga tushadi va o'lim ro'y berishi ham mumkin. Odam qonida hech qachon bir turli agglyutinogen A agglyutinini  $\alpha$  yoki agglyutinogen B agglyutinini  $\beta$  bilan uchrashmaydi, uchrashsa agglyutinatsiya sodir bo'ladi. Fiziologlarning tekshirishlari natijasida odamlar qonida agglyutinogenlar bilan agglyutininlarning uchrashish tartibiga qarab qon to'rt gruppaga ajratiladi.

Birinchi yoki «O» gruppada qondagi eritrositlar tarkibida agglyutinogenlar bo'lmaydi. Plazmada esa  $\alpha$  va  $\beta$  agglyutinini bo'ladi.

Ikkinchi yoki A gruppada qondagi eritrositlar tarkibida agglyutinogen A va plazmada agglyutinini  $\beta$  bo'ladi.

Uchinchi yoki B gruppada qondagi eritrositlar tarkibida agglyutinogen B, plazmasida agglyutinini  $\alpha$  bo'ladi.

To'rtinchi yoki AB gruppada qondagi eritrositlar tarkibida agglyutinogen A va B bo'ladi, plazmasida esa hech qanaqa agglyutininlar bo'lmaydi.

Qon gruppalari qon quyishda muhim ahamiyatga ega, chunki gruppada aniqlangandan keyingina qon quyish mumkin. Qon gruppasini aniqlamasdan qon quyilsa, quyiladigan qon eritrositlarining agglyutinogenlari qabul qiluvchi (resipiient) odam qonidagi eritrositlar agglyutininlari bilan qo'shib, bir-biriga yopishib, qon gemolizi vujudga keladi. Quyiladigan (donor) qon agglyutininlariga unchalik ahamiyat berilmaydi, chunki ular resipiient (qon quyilgan odam) qonida ancha suyuladi va o'zining resipiient eritrositlarini agglyutinatsiyalash xususiyatini yo'qotishga sababchi bo'ladi. Qonning ana shu xususiyatlariga qarab, birinchi gruppada (universal donorlar) qonini hamma (I, II, III, va IV) gruppaga quysa bo'ladi. II gruppada qonini faqat II va IV gruppada qonlarga quyiladi: III gruppada qonini esa III va IV gruppada quyish mumkin. Nihoyat IV gruppada qonli odamlarga har qanday gruppada qonini quyish mumkin. Shuning uchun IV gruppada odamlarni universal resipiientlar deb ataladi.

#### Qon gruppalari

Qon gruppalari	Eritrositlar tarkibidagi agglyutinogenlar	Plazmadagi agglyutininlar
I (O)		$\alpha$ va $\beta$
II (A)	A	$\beta$
III (B)	B	$\alpha$
IV (AB)	AB	

**Rezus-faktor.** Birinchi marta makak-rezus maymun qonida topilgan bo'lib, eritrositlar tarkibida A va B agglyutinogenlardan tashqari  $\alpha$  va  $\beta$  agglyutininlar bo'lishi aniqlangan.

Olingan zardobda maymun eritrositlaridan tashqari, o'rtacha 85% odamlar qonida ham eritrositlar agglyutinatsiyasi kuzatilgan, qolgan 15% odamlar qonida esa agglyutinatsiya bo'lmagan. Odam eritrositlarining yangi faktori makak-rezus eritrositlariga o'xshash bo'lganidan «rezus-faktor» (Rh) nomi berilgan. Qonida «rezus-faktor» bo'lgan odamlar «rezus-musbat» (Rh<sup>+</sup>), qonida rezus-faktor bo'lmagan odamlar rezus-manfiy (Rh<sup>-</sup>) deb ataladi.

Rezus-agglyutinogen eritrositlarda bo'lib, u jinsga va yoshga bog'liq emas. Rezus-faktor o'ziga tegishli agglyutininga ( $\alpha$  va  $\beta$ ) ega emasligi bilan A va B agglyutinogenlardan farqlanadi. Takroriy qon quyishlarda rezus mansublikni hisobga olish kerak. Agar rezus-musbat (Rh<sup>+</sup>) (rezus-faktor bo'lmaydigan) donor qoni rezus-manfiy (Rh<sup>-</sup>) resipiyentga quyilsa, resipiyent qonida rezus-faktorga nisbatan maxsus antitelo (antirezus-agglyutinlar) hosil bo'ladi. Natijada rezus konflikt rivojlanadi.

Rezus konflikt donor eritrositlarining antirezus-agglyutinlari eritrositlarni parchalashi (agglyutinatsiya) bilan yakunlanadi. Shuning uchun qon quyishda oldin donor bilan resipiyent qonining rezus-faktori bir-biriga to'g'ri kelish-kelmasligini aniqlash zarur. Binobarin rezus-manfiy (Rh<sup>-</sup>) resipiyentlarga faqat rezus-manfiy qon quyiladi.

Rezus-faktor bo'yicha qonning to'g'ri kelmasligi homilada gemolitik anemiya (eritrositlar gemolizi natijasida qondagi eritrositlar miqdorining kamayishi — rezus-faktor qarama-qarshiligi) homilaning bevaqt o'limiga sabab bo'ladi.

### KISLOROD TANQISLIGI (GIPOKSIYA)

Organizm to'qimalari tarkibida kislorod yetishmasligi gipoksiya, odamning bo'g'ilishi asfiksiya deyiladi. Gipoksiya ko'proq balandlikda, suv ostida, shaxta va yopiq xonalarda hamda havo tarkibida kislorod miqdori kamayganda kuzatiladi. Bundan tashqari, nafas a'zolari kasalliklari (shish, yallig'lanish)da, ko'krak qafasi jarohatlanganda (gidrotoraks, pnevmotoraksda), kamqonlikda va ko'p qon yo'qotgandan keyin ham gipoksiya ro'y beradi. Turli zaharlanishlarda to'qimalar kislorodni o'zlashtira olmaydi. Bunday sharoitda ham gipoksiya sodir bo'ladi. Asfiksiyada o'pkada gaz almashinuvi to'xtab, to'qimalarda kislorod yetishmay, o'rniga to'plangan karbonat angidrid organizmni zaharlaydi. Asfiksiya o'tkir va surunkali bo'ladi.

*O'tkir asfiksiya* ko'pincha nafas yo'llarida kislorod yetishmasligidan (odam cho'kkanda, nafas yo'li biror sabab bilan berkilib qolganda) vujudga keladi. Asfiksiyada markaziy nerv sistemasi oldin qo'zg'aladi, keyin susayib, falajlanadi. Muskullar bo'shashib, ko'z qorachig'i kengayadi. Nafas to'xtagandan so'ng yurak 1—2 minut davomida qisqarib turadi. Shuning uchun bo'g'ilganda yoki suvga cho'kkanda sun'iy nafas oldirishga katta ahamiyat beriladi.

Tug'ilish jarayonida kindikning siqilishi, yo'ldoshning ko'chishi yoki homilaning qon yo'qotishi tug'iladigan bolada asfiksiya keltirib chiqarishi mumkin.

*Surunkali asfiksiya.* O'pka shikastlanishi, yallig'lanishi, sil kasalligida nafas olish buzilib, odam harsillaydi. Bunday sharoitda organizm surunkasiga kam kislorod bilan ta'minlanadi.

## ANEMIYA

*Anemiya* (kamqonlik) — qonda eritrositlar soni kamayib, tarkibida gemoglobin miqdorining pasayishi. Anemiya qon yo'qotishdan (postgemorragik anemiya), eritrositlarning parchalanishi (gemoliz) dan (gemolitik anemiya), qon hosil bo'lishining kamayishidan, leykozdan va o'smalarning metastazidan rivojlanadi. Anemiya sharoitida a'zolar (yurak, muskul, jigar, buyraklar va boshqalar) oqimtir tusda bo'lib, keyinchalik ularni yog' bosadi, gemolitik anemiya ko'pincha odam zaharlanganda kuzatiladi. A'zolar tarkibida biriktiruvchi to'qimaning rivojlanishi ularni qattiqlashtiradi.

Gipoxrom anemiyada qonda eritrositlarga nisbatan gemoglobin miqdori ko'payadi va yetilmagan shaklli elementlar (eritrositlar, normoblastlar) paydo bo'ladi.

*Addison-Birmer kasalligi* nomli anemiyada eritrositlar, leykositlar rivojlanishi keskin buzilib, bunda ayniqsa eritrositlar soni 1000000 gacha va undan ham kamayadi. Qon go'yo suv bilan suyultirilganga o'xshaydi. Addison-Birmer kasalligining kelib chiqishi aniqlanmagan.

*Leykositoz va leykopeniya* — qonda leykositlar sonining (normada 1 ml qonda 5000—6000) ko'payib ketishi. Leykositoz ko'p kasalliklar (yuqumli kasalliklar, bezgak, yiringli kasalliklar, appendisit)da kuzatilib, qonda yosh leykositlar paydo bo'ladi. Qizamiq kasalligida, gijjada esa neytrofillar va ezonofillar soni ortadi. Bezgak va chechak kasalligida monositlar soni ko'payadi.

Leykositlar sonining kamayishi — leykopeniya qorin tifi, A va B paratifda kuzatiladi.

*Leykoz* (oq qon kasalligi) ko'plab yetilmagan qon ishlab chiqaruvchi to'qimalarning o'sib ketishidan paydo bo'ladi. Bunday to'qimalarning jadal o'sib ketishi ularning o'smalar bilan bir qatorda ko'payishiga imkon beradi. Miyeloid to'qimaning o'sib ketishi miyeloid leykoz, limfatik to'qimaning o'sishi — limfatik leykoz yoki limfadenoz, retikulyar to'qimaning o'sib ketishi retikulyoz deb ataladi.

Leykozda qon ishlab chiqaruvchi to'qimadan qonga ko'plab yetilmagan hujayralar qo'shiladi. Bunga leykemik (oq qonli) leykoz deyiladi. Ammo leykositlar soni periferik qonda kamayadi (aleykemiya). Leykoslarning barcha turlarida ham qon ishlab chiqaruvchi to'qimaning o'sib ketishi

xarakterlidir. Miyeloid leykozda yog'li ko'mik qon ishlab chiqaruvchi to'qima bilan almashinadi. Ekstromedulyar qon ishlab chiqarish jigarida, taloqda va limfa tugunlarida rivojlanadi. Leykozda qonda kam miqdorda yetilgan leykositlar bilan birga juda ko'p yetilmagan miyelositlar va miyeloblastlar ham uchraydi.

Leykoz o'tkir va surunkali bo'ladi. O'tkir leykozda qon tarkibi tez o'zgarib, harorat baland bo'ladi. O'tkir leykoz organizmning himoya funksiyasi susayganda halqum, taloq va milklarda bo'lgan gangrenoz kasalliklarda rivojlanadi. O'tkir leykozli bemorlar ko'pincha qo'shimcha anemiyadan yoki yuqumli kasalliklardan o'ladi. Ba'zida (davolash tufayli) o'tkir leykoz surunkali shaklga o'tishi kuzatilgan.

Surunkali leykoz vaqti-vaqti bilan qo'zg'alib, yillab davom etadi. Surunkali leykozda limfa tugunlari, jigar, ayniqsa, taloq kattalashadi. Bemorlar ko'pincha qo'shimcha kasallikdan o'ladi. O'tkir va surunkali leykozlarda o'tkir miyeloid leykemiya (yetilmagan ko'mik to'qimasining o'sib ketishi) ko'proq uchraydi. Leykoz nur kasalligida ham kuzatiladi.

### QON AYLANISHINING BUZILISHI

Qon aylanishining tavsifi sog'lom odamda organizm faoliyatiga qarab o'zgarib turadi. Ammo qon aylanishidagi turli o'zgarishlar ma'lum chegaragacha kompensator jarayonlar (yurak qisqarishining tezlashishi, yurak gipertrofiyasi, qon aylanishining tezlashishi) yordamida to'g'rilanib turadi. Organizmning ayrim qismlari va a'zolaridagi qon aylanishining buzilishi tomir anastomozlari, kollaterallarning qo'shilishi tufayli kompensatsiya bo'ladi.

Ko'pincha qon aylanishining umumiy yoki mahalliy buzilishlari organizm faoliyatiga ta'sir etadi. Jumladan, ba'zi kasalliklarda to'qimalarda qonning ortiqcha to'planishi — giperemiya yoki, aksincha, ularning qonsizlanishi — anemiya (kamqonlik) kuzatiladi.

Arteriya giperemiyasi qon oqishining kuchayishi natijasida ro'y beradi. Bunda tomirlarda bosim oshadi, moddalar almashinuvi kuchayib, a'zo faoliyati zo'rayadi. Natijada qon tarkibidagi kislorod to'qimalarga o'tishga ulgurmaydi.

Giperemiyada teri va shilliq qavatlar qizarib, puls tezlashadi va harorat ko'tariladi. Giperemiya nerv sistemasining reflektor ta'siri va allergiyada ham paydo bo'ladi. Bunda tomirlar tonusining oshishi va diametrining torayishi kuzatiladi.

### QONNING VENADA DIMLANIB OQISHI

Qonning oqib kelishiga nisbatan oqib ketishi qiyinlashganda to'qimalarda qon to'planib qoladi. Bunda qon to'plangan joy to'q qizil yoki ko'kimtir ko'rinishda bo'lgani uchun to'laqonlik yoki *sianoz* (ko'karish)

deb ataladi. Mahalliy to'laqonlik venalarning ezilib (o'smalar, chandiqlar, tromblar tufayli) qolishidan paydo bo'lsa, umumiy to'laqonlik yurak faoliyatining buzilishi oqibatida tananing pastki qismida vena qonining oqishi qiyinlashishidan vujudga keladi.

To'laqonlikda a'zolar hajmi kattalashadi, kislorod yetishmasligi moddalar almashinuvini izdan chiqaradi. Mayda venalarda va kapillyarlarda qon oqishining to'xtashi *staz* deyiladi. Bunda qon bilan to'lgan kapillyar keskin kengayadi. Stazlar ko'pincha kuyish natijasida kimyoviy moddalar va mikroblar toksinlarining ta'sirida paydo bo'ladi.

To'qimalarning biror qismida qon miqdorining kamayishi mahalliy kamqonlik (*anemiya*) yoki *ishemiya* deyiladi.

Kamqonlik ko'pincha tomirlarning bosilishi, qon tomirlar devorining yallig'lanishi va nerv sistemasining ta'sirida qon tomirlarning siqilishi (spazmi) natijasida yuzaga keladi.

Ishemiyada qonning kamayishi tufayli to'qima oqaradi, hajmi kichrayadi, og'riq (sanchiq) paydo bo'ladi. Sezuvchanlik pasayadi. Ishemiya turli a'zolariga turlicha ta'sir etadi. Ba'zi a'zolar va to'qimalarda ishemiya so'ng patologik o'zgarishsiz qon aylanishi tiklanadi. Boshqalarida esa hatto qisqa muddatli ishemiya ham xavflidir. Jumladan, bosh miya to'qimalari kislorodsiz sharoitga faqat bir necha minutgagina chidaydi, so'ngra hujayralarda tiklanmaydigan patologik o'zgarishlar paydo bo'ladi. Ishemiyaga yurak muskuli ham juda sekin sezuvchandir. Bunda yurak muskuli qisqaruvchanlik xususiyatini yo'qotadi va yurak falaj bo'ladi.

*Infarkt* — ishemiya oqibatida vujudga kelgan nekroz o'chog'i. Infarkt ko'pincha kollateral qon aylanishi yetarli bo'lmagan a'zolar (yurak, bosh miya, ko'z to'r pardasi va b.q.)da bo'ladi. Infarkt aksariyat qon tomirlarining to'satdan siqilishi (spazm), bekilib qolishi (tromb, emboliya) natijasida ro'y beradi. Ishemiya zonasida to'qima o'lib sarg'ish-oq rang tusga kiradi.

Bosh miyada o'lgan to'qimalar yumshaydi. O'pkadagi o'lgan to'qimalar zonasiga qon quyilganidan qizil tusga kiradi. Infarkt bo'lgan zonadagi o'lgan to'qimalarga granulyatsion to'qima o'sib kirib chandiq hosil qiladi. Ba'zida o'lgan to'qimalar mikroblar ta'sirida yiring boylaydi, boshqalarida esa infarkt bo'lgan zonadagi o'lgan to'qimalar eriydi. Bu hollarda bemor ahvoli og'irlashib, o'lim bilan tugashi mumkin.

*Tromboz* — qonning qon tomirlar ichida ivib qolishidan hosil bo'lgan qon laxtalari (tromb) tomir devoriga yopishib normal qon oqishining buzilishidan paydo bo'ladi. Qon plazmasining ivigan fibrini trombositlar, eritrositlar va leykositlardan iborat bo'lib, uning bosh qismi tomir devoriga yopishgan, dum qismi qonda erkin suzadi. Tromblarning dumlari ba'zida ajralib, qon bilan oqib yurak orqali o'pka arteriyasiga o'tib uni berkitadi. Bu esa ko'pincha to'satdan yuz beruvchi o'lim bilan tugaydi.

Tromblar qon tomirining barcha qismlarida (ko'pincha vena tomirlarida), hatto yurak bo'shliqlarida ham bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, qon tomirlar jarohatlanganda ham tromb hosil bo'lib, shikastlangan joyni berkitadi.

Qonning ivishi bilan bir vaqtda uning fibrinolitik ivishiga qarshi sistemasi ham bo'ladi. Bu sistemada ko'plab tromblar paydo bo'lishi va qon aylanishi to'xtab qolishi mumkin. Patologik sharoitlarda, shokda, og'ir operatsiyalar va jarohatlarda qonning ivish xususiyati keskin oshadi.

Tromb hosil bo'lishiga geparin (jigar to'qimasidan ajraladi), qondagi fermentlar (antitrombin, fibrinolizin va kumarin) qarshi ta'sir etadi.

*Emboliya* qon oqimi bilan kelgan moddalarning qon tomirga tiqilishidan vujudga keladi. Bu modda (embol)lar qattiq, suyuq yoki gazsimon bo'ladi. Jumladan, yangigina hosil bo'lgan yumshoq tromblardan, odatda, tromboemboliya hosil bo'ladi. Tromboemboliya arteriyalarda (ko'proq o'pka arteriyalarida), venalarda bo'ladi.

*To'qima emboliya* hujayralar to'plami qon bilan bir a'zodan ikkinchi a'zoga o'tganda yuzaga keladi. Masalan, o'smalarning tomirlarga o'sib kiruvchi hujayralari tomirlarda to'xtab, qon oqishini to'xtatadi. O'sib kirgan o'smada esa yangi tugun — metastazalar paydo bo'ladi. Emboliya yiringli kasalliklarda ham kuzatiladi.

*Havoli emboliya* venalarga havo kirganda kuzatiladi. Jumladan, bo'yin venalarida manfiy hosim bo'lganidan jarohatlanganda havo so'rilib emboliya bo'lishi mumkin. Shuningdek, venaga ehtiyotsizlik bilan ukol qilib dori yuborilganda ham havo so'rilishi mumkin. Bunda so'rilgan havo yurak orqali o'pka kapillyarlariga borib, qon oqishiga to'sqinlik qiladi. Venaga ko'p havo so'rilsa, ko'pincha shu ondayoq o'lim yuz beradi.

*Gazli emboliya* suv ostidan tez ko'tarilganda atmosfera bosimi keskin pasayganda paydo bo'ladi. Bunda qonda erigan gazlar, azotlar gaz holatiga o'tib mayda pufakchalarni (Kesson kasalligi) hosil qiladi. Bu pufakchalar miya, o'pka, yurak tomirlarida emboliya hosil qilib, bemorning o'limiga sabab bo'ladi. Emboliya yengil bo'lganda bemorning boshi aylanishi (ha'zan hushdan ketadi), hansirash va muskullarning qattiq og'rihi kuzatiladi. Gazli emboliyaning oldini olish uchun yuqori bosimdan normaga asta-sekin o'tish kerak. Bunda qondan gazlar sekin chiqib, emboliya bo'lmaydi. Embollar ko'pincha qon oqimiga qarab yo'naladi. Bu jarayon, aksariyat, embollarning og'irligiga bog'liq. Gazli embollar aortadan avvalo miya qon tomirlariga, ko'proq qon bilan ta'minlanuvchi a'zo (taloq, buyrak)larga boradi. Venalarda hosil bo'lgan embollar yurak orqali o'pkaga borib tiqiladi. Qorin bo'shlig'idagi venalarda paydo bo'lgan embollar jigar tomirlariga tiqiladi. Shuning uchun me'da va ichaklarda rivojlangan o'smalar jigarga metastaz beradi.

Limfa sistemasidagi embollar, odatda, yaqinda joylashgan limfa tuguniga borib tutiladi. Xavfli o'smalar ana shunday yo'l bilan tarqaladi. Qon sekin oqqan venalardagi og'ir embollar qon oqishiga teskari yo'naladi.

## QON UMUMIY MIQDORINING O'ZGARISHI

Qonning umumiy miqdori normal holatda erkaklarda o'rtacha tana sathining  $2,9 \text{ l/m}^2$ ni tashkil etsa, ayollarda  $2,5 \text{ l/m}^2$  ga teng yoki organizm og'irligining 5—9% (o'rtacha 7%)ni tashkil etadi. Ammo qonga birorta suyuqlik yuborilsa, uning umumiy miqdori oshadi, suyuqlikning qondan to'qimalarga o'tishi ko'payadi yoki qon yo'qotganda aksincha kamayadi. Qonning umumiy miqdorini qonga turli zararsiz moddalar (kolloid bo'yog'i, arab yelimi, glyukoza yoki uglevod oksidi) yuborib o'lchanadi. Masalan, qonga yuborilgan 1 g arab yelimi 5—10 minutdan so'ng qonga tarqalib, uning (normal holatda) 0,04%ini tashkil etadi. Endi 1 g arab yelimidan 0,04% li suyuqlik tayyorlash uchun 2,5 l kerak bo'ladi. Qon plazmasining umumiy miqdori ham 2,5 l ni tashkil etadi. Binobarin, shu usul bilan qonning umumiy miqdorini aniqlash qiyin emas. Qonning umumiy miqdori turli patologik jarayonlarda o'zgarib turadi. Jumladan, ba'zan qonning umumiy miqdori oshadi (gipervolemiya).

Gipervolemiya uch turli bo'ladi. Birinchi tur gipervolemiyada qon plazmasi bilan eritrositlar (jismoniy mehnatda, yuqori haroratli muhit ta'sirida) nisbati baravar bo'ladi. Ikkinchi tur gipervolemiyada (toqqa ko'tarilishda, o'pka va yurak kasalligida, havo yetishmaganda) eritrositlar soni ko'payadi. Uchinchi tur gipervolemiyada esa (buyrak kasalligida, suv almashinuvi buzilganda) qon plazmasi ko'payadi.

Qon umumiy miqdorining kamayishi — gipovolemiyada, ko'pincha, eritrositlar soni kamayib, sifati o'zgaradi. Gipovolemiya ham uch turli bo'ladi. Birinchi turda qon plazmasi va eritrositlar baravar (ko'pincha ko'p qon yo'qotganda) kamayadi, ikkinchi turda eritrositlar soni kamaysa, uchinchi turda plazma kamayib, qon quyulgan bo'ladi.

## QON OQISHI

Tomirlar jarohatlanganda qon oqishi sodir bo'ladi. Tashqi va ichki qon oqishi tafovut qilinadi. Ichki qon oqishida qon bo'shliqlarga, to'qimalarga to'plansa, tashqi qon oqishida qon organizmdan tashqariga chiqadi. To'qimalarga qon quyilganda gematomalar hosil bo'ladi. Ikkinchi qon quyilish yoki qontalashlar ham kuzatiladi. Masalan, nafas yo'llaridan qon oqishi (qon tupurish) bachadondan, siydik yo'llaridan qon ketishi. Plevra, qorin bo'shliqlariga, yurak xaltasi bo'shlig'iga qon quyilishi mumkin. Miyaga ham qon quyiladi.

Jarohatlangan tomirga qarab arterial, venoz va kapillyar yoki parenximatoz qon oqishlar tafovut etiladi. Shikastlangan a'zoldardan esa aralash (arterial va venoz) qon oqadi. Qon oqishlar tomirlar devorining yorilishi yoki yemirilishi (jarohatlanishi), shuningdek, tomirlar devorining ko'zga ko'rinadigan buzilishlarisiz bo'lishi mumkin.

Tomirlar devorining yorilishi ko'pincha o'q-snaryad jarohati, kesilishlar natijasida bo'ladi. Tomirlar devorining yemirilishi yara kasalliklarida (me'da, ichak yaralari, o'pka sili), yiringli jarohatlarda yuzaga keladi. Ba'zan kapillyarlar devorining o'tkazuvchanligi ko'payishi natijasida to'qimalarga qon quyiladi. Quyilgan qon asta-sekin parchalanib, pigment hosil qilib shimiladi. Pigment esa qon quyilgan to'qimani qo'ng'ir tusga kiritadi. Qon oqishining oqibati qon oqishining tezligi va joyiga bog'liq. Agar qonning oqish kuchi katta bo'lmasa, tromb hosil bo'lib, qon oqishi to'xtaydi. Bunga qon bosimining pasayishi, yurak qisqarishining kamayishi yordam beradi.

Yirik tomirlardan (aorta va uning yirik shoxlaridan) qon oqishi xavfli (30% ga yaqin qonni yo'qotish o'lim bilan tugaydi). Bunday qon yo'qotishda qon bosimi keskin pasayib, qon aylanishi to'xtaydi. Qo'l-oyoq tomirlaridan 50—60% qon yo'qotilganda o'lim sodir bo'ladi. Ko'p qon ketib, qon bosimi keskin pasaysa (kollaps) bemor es-hushini yo'qotib, tomir urishi arang seziladi. Oyoq-qo'llari sovib, muzdek ter bosadi. Qon oqishi to'xtagandan so'ng tiklanish boshlanadi. Bunda arteriya tomirlari qisqarib (spazm) bosim ko'tariladi. Venada esa, aksincha, bosim tushib, qon aylanishini yengillashtiradi. Yurak urishi va nafas olish tezlashib, to'qimalarga kislorod yetkazib berish yaxshilanadi. Bundan tashqari, jigar va taloq (qon deposi)dan qon chiqib tomirlardagi qonga qo'shiladi. To'qimalardagi suyuqliklar (odam organizmida to'qima suyuqligi qonga nisbatan 3 marta ortiq) chiqib, qon hajmini oshiradi. Shunday qilib, qon yo'qotilganda 8 soatdan keyin uning hajmi 50% tiklanadi.

Qon yo'qotishdan keyin qon ishlab chiqarish (ko'mikda) kuchayadi. Eritrositlar soni 30—50 kun o'tgach normaga keladi. Odam ko'plab qon yo'qotganda qon o'rnini bosadigan suyuqliklar quyib bosimni oshiriladi.

### IMMUNITET HAQIDA TUSHUNCHA

*Immunitet* — organizmning yuqumli narsalardan yoki yot moddalardan tozalanish faoliyati. Odatda, yuqumli kasallik bilan og'rikan odam organizmida ana shu kasallikka immunitet paydo bo'lishi sababli ikkinchi marta u bu kasallikka chalinmaydi. Olimlar organizmning ana shu xususiyatidan foydalanib, kasalliklarni paydo qiladigan mikroblarni kuchsizlantirib organizmga yuborish bilan uni kasalliklardan saqlab qolganlar. Ma'lum bo'lishicha, har bir organizm o'ziga tushgan yot to'qima yoki moddalarni o'zidan ajralgan moddalar bilan yo'qotish xususiyatiga ega. Masalan, qoplovchi to'qimalar namlanib, o'zidan zaharli moddalar ishlab chiqarib, organizmni mikroblardan himoya qiladi. Binobarin, immunitet organizmni genetik jihatdan barcha yot narsalardan himoya qilish



sistemasidir. Organizmda yot maxsus immunologik javobni beruvchi antitelolar rivojlanishini ta'minlovchi modda paydo bo'lganda yot antigen ular bilan qo'shiladi. Antitelolar organizmda limfa sistemalarida ishlanib, antigenlarni bog'lab zararsizlantiradi.

Antigenlarni organizmga turli tirik yoki o'ldirilgan mikroblar, viruslar va boshqa organizm to'qimalarini yuborish orqali yuzaga chiqariladi. Ko'pchilik antigenlar oqsillar yoki uglevodlardir. Sun'iy yo'l bilan ham antigenlar olish mumkin.

Antigen faolligining bu xususiyatlari vaksinalar yaratishda muhim ahamiyatga egadir.

Fiziologik sharoitlarda organizm o'zining normal to'qimalariga qarshi antitelolar chiqarmaydi. Ammo o'z hujayralarida odatdan tashqari yangi antigen paydo bo'lganda unga qarshi antitelolar ishlab chiqaradi. Xavfli o'smalarning rivojlanishi ana shunday sodir bo'ladi.

Antitelolar — organizmda antigenlar paydo bo'lishiga javoban hosil bo'ladi. Antitelolar qon plazmasida bo'lib, bunga gumoral antitelolar deyiladi. Bundan tashqari, limfa sistemi ham antitelo rivojlanishida faol qatnashadi. Immun reaksiyalar limfosit pardalaridan paydo bo'lgan hujayra antitelolari orqali sodir bo'ladi. Bunday antitelolar a'zolarni ko'chirib o'tkazish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Ammo yot hujayralar ba'zan gumoral antitelolar (immunglobulinlar) ta'sirida ham halok bo'ladi.

Transplantatsion immunitet autologik a'zo yoki to'qima ko'chirib o'tkazilgandan so'ng ma'lum vaqtgacha yashashi va ishlashi mumkin. O'sha turdagi boshqa organizmdan (gemotologik) yoki boshqa turdagi organizmdan (geterologik) oldingi a'zo ajralib halok bo'ladi. Bu ko'chish resipiyent (xo'jayin) bilan transplantant o'rtasidagi immunologik kurash natijasida yuz beradi. Dastlabki ikki kecha-yu kunduzda gomotransplantatlarni organizm yot sifatida sezmaydi. Keyinchalik esa transplantatda makrofag paydo bo'ladi. 4—9 kundan so'ng limfoid to'qimalar reaksiyasi boshlanadi. Shuning uchun a'zo va to'qimalarning transplantatsiyasida resipiyentning transplantatga nisbatan qarshi immun reaksiyasini yengish uchun turli choralar ko'riladi. Tolerantlik — ba'zi odamlar organizmining ma'lum antigenlarga reaksiya ko'rsata olmasligidir. Bunday hodisa limfa sistemasining shakllanish davrida organizmning o'z to'qimalariga qarshi antitelolar ishlab chiqaradigan limfositlar oilasi halok bo'lishidan vujudga keladi. Jumladan, limfoid to'qimalar rivojlanish davrida yot antigenlar kiritilsa, reaksiya qilish xususiyatiga ega bo'lgan limfositlar oilasi halok bo'ladi-da, organizmda antigenlarga nisbatan tolerantlik vujudga keladi. Transplantatning «xo'jayinga» qarshi reaksiyasi transplantatsion immunitetga bog'liq. Transplantatni qabul qilgan organizm (resipiyent) ning immunologik reaksiyasi kuchsiz bo'lsa, ko'chirib o'tkazilgan to'qimalar

yashab ketishi, ko'payishi va resipiyent to'qimalarga qarshi immunologik hujumga o'tishi mumkin. Bunday kasallik (transplantatsion) turlicha o'tishi, ba'zan resipiyentni halok qilishi kuzatilgan.

*Allergiya* organizmning o'zgargan reaktivligi bo'lib, u o'ziga tushgan ba'zi moddalarga nisbatan g'ayritabiiy reaksiya bilan javob beradi. Aholining o'rtacha 10% allergiya bilan og'riydi. Allergiya gipernergiya (ortiqcha sezuvchanlik) va anergiya (pasaygan sezuvchanlik) turlaridan iborat. Ortiqcha sezuvchanlik organizm antigen bilan qayta uchrashganda paydo bo'ladi. Allergiyada isitma bo'lishi yoki eshakyem toshishi, nafas siqishi hollari kuzatiladi.

Allergiya asosini antiteloning sog'lom odamlarda reaksiya paydo qilmaydigan kuchsiz antigen moddalar (allergenlar)ga sezuvchanligi tashkil etadi. Allergik antitelolar reaginlar deyilib, ular teri va shilliq parda hujayralari bilan mustahkam bog'lanadi.

Odam birinchi marta allergen bilan to'qnashganda reagin paydo bo'ladi, lekin u organizmga ta'sir etmaydi. O'sha allergen bilan ikkinchi marta to'qnashganda esa reaksiya beradi.

Allergenlarga turli o'tlar, gullar changi, qushlar pati, hayvonlar hidi, turli bo'yoqlar hidi va b.q. kiradi. Allergen organizmga ko'pincha nafas yo'llarining shilliq pardasi va teri orqali kiradi.

Yot oqsilning organizmga qayta kirishida vujudga kelgan reaksiyaga anafilaksiya deyiladi. Anafilaksiya turlicha bo'lib, shok darajasigacha boradi. Agar anafilaksiya reaksiyasi kuchsiz bo'lsa, qichima paydo bo'lib, nafas olish, yurak urishi tezlashadi, qon bosimi pasayadi. Allergik reaksiyalarda hujayralar shikastlanadi, markaziy nerv sistemasi faoliyati tezda susayib, keskin qo'zg'alish bo'ladi. Shuning uchun allergik reaksiyalarning oldini olish maqsadida zardobning (difteriya va ha'zi kasalliklarda) asosiy qismini yuborishdan 2—4 soat oldin uning kichik dozasi (0,5—1 mm) yuboriladi. Bunda anafilaksiya bo'lishining oldi olinadi — desensibilizatsiya bo'ladi. So'ngra zardobning asosiy qismini yuborish xavfsiz bo'ladi. Ba'zan bu usul ham yordam bermay odamlarda reaksiya yuzaga kelishi mumkin. Organizmning bunday xususiyatlarini shifobaxsh zardoblar, antibiotiklar yuborishda mutlaqo esdan chiqarmaslik lozim.

Ayrim odamlarda shifobaxsh zardoblar yuborilgandan 8—14 kun keyin ham eshakyem toshib, harorati ko'tariladi, yuzi shishadi. Bunga zardob kasalligi deyiladi. Zardob kasalligining oldini olish maqsadida organizmga yuboriladigan zardob dozasi asta-sekin ko'paytirib borish yo'lini qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bakteriya tabiatli allergenlar (mikroblar, viruslar va toksinlar) ham organizmda turlicha reaksiyalar beradi. Bular ko'pincha, sil, qizilcha, revmatizm kasalliklarida sovqotish yoki qizib ketish, og'riq paydo bo'lishi kabi turlicha reaksiyalar beradi.

Ba'zi odamlarda ayrim dorilarga nisbatan ham reaksiya (dori allergiyasi) bo'ladi. Bunga ko'pincha zardoblar va antibiotiklar kiradi. Shuning uchun dorilarni faqat ularning ishlatilishiga ko'rsatmalar bo'lgandagina, bemor mazkur dorini ko'tara olishi aniqlangandagina qo'llanishi mumkin.

### Nazorat uchun savollar

1. Qonning tuzilishi, tarkibi va fiziologiyasi.
2. Qonning shaklli elementlarini tushuntiring.
3. Eritrositlarning tuzilishi, miqdori va fiziologiyasi.
4. Leykositlarning tuzilishi, miqdori va fiziologiyasi.
5. Leykositlarning turlari, ularning tuzilishi va organizmdagi ahamiyati.
6. Trombositlar nima?
7. Qon plazmasi to'g'risida nima bilasiz?
8. Gemoglobin nima, uning organizmda tutgan rolini aytib bering.
9. Fagositoz nima, uning organizmdagi ahamiyati.
10. Qon gemostazini tushuntiring.
11. Qonning ivish sabablarini bilasizmi?
12. Qon gruppalari to'g'risida nimalarni bilasiz? Gruppalarning qon quyishdagi muhim ahamiyatlari nimada?
13. Rezus-faktorlar (rezus-manliy va rezus-musbat) to'g'risida nimalarni bilasiz? Ularning qon quyishdagi muhim ahamiyatlari.
14. Qon quyishda nimalarga ahamiyat berish kerak? Donor va resipiyent to'g'risida sizning tushunchangiz.
15. Gipoksiya nima?
16. Anemiyani tushuntiring.
17. Leykozlar to'g'risida nima bilasiz?
18. Leykositoz va leykopeniya nima?
19. Immunitet haqida nima bilasiz?
20. Antigen va antitelolar nima?
21. Allergiya nima?

### TOMIRLAR SISTEMASI (ANGIOLOGIYA)

Angiologiya yunoncha «angion» — tomir so'zidan olingan bo'lib, XVIII asrdan beri qo'llanadi.

Tomirlar sistemasi organizmda boshqa a'zolar sistemasi singari muhim vazifani bajaradi. Tomirlar ichidagi suyuqliklar (qon va limfa) hujayra va to'qimalar uchun zarur bo'lgan kislorod va oziq moddalarni yetkazib beradi. Ayni vaqtda organizm tarkibidagi karbonat angidrid va boshqa keraksiz (chiqindi) gaz va moddalarni ma'lum a'zolariga (buyraklarga, teriga) olib boradi va ular orqali tashqariga chiqaradi. Tomirlar sistemasi qon tomirlar, limfa sistemasi va qo'shimcha tuzilmalar (limfa tugunlari va limfoid to'qimalar) dan tashkil topgan.

## QON TOMIRLAR SISTEMASI

Qon tomirlar sistemasi yurak, arteriya, vena va kapillyarlar singari murakkab tuzilmalardan tashkil topgan (140-rasm).

Yurak qon tomirlar sistemasining markaziy a'zosi bo'lib, nerv regulyatsiya ta'sirida doimo bir xilda qisqarib organizmdagi turli kalibrga ega bo'lgan qon tomirlar orqali hujayra hamda to'qimalarga oziq moddalarni olib boradi va vena qon tomirlari orqali yurakka qaytib keladi, shuning uchun barcha qon tomirlar ikki turga ajratiladi:



140-rasm. Qon tomir sistemasi.

1. Markaziy a'zo — yurakdan chiqib, gavdaga tarqaladigan hamma qon tomirlar (ichida oqayotgan qonning qandayligidan qat'i nazar) arteriya qon tomirlari deb ataladi.

2. Hujayralardan, to'qimalardan markaziy a'zo — yurakka qarab qon olib keladigan tomirlarni esa vena qon tomirlari (vena qon tomirlar sistemasiga qaralsin) deyiladi.

Yurakdan chiqadigan arteriya qon tomirlari (aorta, o'pka arteriyalari) markazdan uzozlashgan sari shoxobchalar chiqarib asta-sekin kichiklashib, torayib boradi. Nihoyat, a'zolar mikroskop ostida ko'rinadigan juda ingichka arteriya tolachalari — arteriola tolalarga, ular esa kapillyarlarga aylanadi. Arteriola tolalari devorlarining tarkibida qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan element tuzilmalar bo'lib, o'sha joydagi qon bosimini tartibga solib turish uchun xizmat qiladi va shu bilan kapillyarlardan farq qiladi. Kapillyar soch tolasi so'zidan olingan bo'lib, uning uzunligi o'rtaicha 0,5 mm, kengligi esa 3—35

mikron, ya'ni odam tukining diametridan ellik marta kichik bo'lib, devori esa juda yupqa. Shuning uchun ulardan qon sekin oqadi, natijada hujayralar, to'qimalar va oraliq moddalar, kerakli kislorod va boshqa moddalarning hammasi kapillyarlar devori orqali to'qimalarga so'rilib, diffuziya bo'lib o'tishiga imkoniyat tug'iladi. To'qimalar esa karbonat angidridni va moddalar almashinuvi natijasida vujudga kelgan chiqindi moddalarni kapillyarlarga o'tkazib beradi. Shunday qilib, kapillyar arteriya qismidan vena kapillyarlar qismiga, undan venulaga o'tadi. Venuladan

esa vena qon tomirlari boshlanadi. Vena tomirlari asta-sekin yiriklashib, oxirida ikkita (pastki va yuqori) kovak vena qon tomirini tashkil etadi va yurakning o'ng bo'lmasiga quyiladi. Qon o'ng bo'lmadan o'ng qorinchaga va undan o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi. O'pka arteriyasining tarmoqlari pirovardida kapillyarlarga aylanadi va nafas alveolarlari (xaltachalari)ni o'rab oladi (nafas a'zolari sistemasiga qaralsin). Nafas olish jarayonida karbonat angidridni chiqarib, kislorodga boyiydi. Kislorodga boy bo'lgan toza (arteriya) qon o'pka venalari orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi, u yerdan chap qorinchaga o'tib, aorta orqali yuqorida aytilganidek, organizmga tarqaladi. Natijada organizmda to'la doira — qon aylanish sistemasi vujudga keladi. Qon aylanish sistemasi quyidagi ikki bo'lakka ajratiladi: 1) katta qon aylanish doirasi yurakning chap qorinchasidan boshlanib, aorta va uning tarmoqlari orqali hamma a'zolar, to'qimalarga, hujayralar va oraliq moddalarga tarqaladi, keyin vena qon tomirlariga aylanib, yurakning o'ng bo'lmasiga qaytib quyiladi; 2) kichik yoki o'pka qon aylanish doirasi yurakning o'ng qorinchasidan boshlanib, o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi va u yerda qon tozalanib (kislorodga boyib) to'rtta o'pka venalari orqali chap yurak bo'lmasiga quyiladi (141-rasm). Kichik qon aylanish sistemasidagi qon tomirlarning nomlari ularning ichidagi qon tarkibiga to'g'ri kelmaydi. Odatda, yurakdan chiqib organizmga tarqaladigan qon tomirlar (ichida oqayotgan qonning qandayligidan qat'i nazar) arteriya qon tomirlari, periferiyadan markaziy a'zo — yurakka qarab boradigan tomirlar esa vena qon tomirlari deb ataladi.

Yuqorida ko'rsatilgan katta va kichik qon aylanish doiralaridan tashqari yana uchinchi — yurak qon aylanish doirasi ham bo'lib, u yurak arteriya va vena qon tomirlaridan tuzilgan. Yurak devorining venalari to'g'ridan-to'g'ri yurakning o'ng bo'lmasiga quyiladi.

Odam arteriya sistemasini sxema tarzida sershox daraxtga o'xshatish mumkin. Qon tomirlarning a'zolariga kirguncha bo'lgan qismiga a'zodan tashqari qismi



141-rasm. Qon aylanish doirasi.  
 1 — kapillyarlar; 2 — aorta; 3 — ichki a'zodagi kapillyarlar to'ri; 4 — oyoqdagi kapillyarlar to'ri; 5 — qopqoq vena; 6 — jigar ichidagi kapillyarlar to'ri; 7 — pastki kovak vena; 8 — kurak limfa nayi; 9 — o'pka arteriyasi; 10 — yuqori kovak vena; 11 — qo'l va boshdagi kapillyarlar to'ri.

yoki ekstra'a'zo arteriyasi, a'zolarining ichkarisidagi tarmoqlangan tomirlar-ni intraa'zo arteriyasi deyiladi. Qon tomirlarning ulanuvchi anastomozlari xirurgiyada katta ahamiyatga ega. Ba'zan asosiy arteriya qon tomiri jaro-hatlanganda yoki kasallanish (ularning ichiga tromb tiqilganda) natijasida qon a'zolarga bormay qoladi. Shunda kollateral (yonlama) tomirlar, anasto-mozlar orqali muayyan soha qon bilan ta'minlanadi. Vena qon tomirlar sistemasida arteriyaga nisbatan anastomozlar ko'proq uchraydi. Vena qon tomirlari ichki hajmi o'zgaradigan ko'pchilik a'zolar (bachadon, qovuq va h. k.) devori atrofida chigali bo'ladi. A'zolar hajmi kattalashgan taqdirda ham vena qon tomirlari devorlarining siqilishiga qaramasdan, chigallar orqali qon normal oqib tura oladi (142-rasm).



142-rasm. Qon tomirlar devorining gistologik tuzilishi.

*a* – vena qon tomiri: 1 – ichki qavat; 2 – o'rta qavat; 3 – tashqi qavat. *b* – arteriya qon tomiri: 4 – tashqi qavat; 5 – o'rta qavat; 6 – ichki qavat.

bilan vena tomirlari nerv tolalari bilan birgalikda joylashib, qon tomirlar — nerv boylamini hosil qiladi va alohida parda (fassiya) bilan o'ralgan bo'ladi (143-rasm).

Qon tomirlar devori uchta qavatdan iborat: birinchi — tashqi qavati elastik biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Ikkinchi o'rta qavati boshqa qavatlarga qaraganda qalinroq bo'lib, silliq muskullardan tashkil topgan. Uchinchi yoki ichki qavati endoteliydan iborat. Vena qon tomirlarining devori arteriya qon tomirlarining devoriga o'xshash tuzilgan bo'lsa ham, ulardan o'zining yupqaligi va endoteliydan hosil bo'lgan yarim oysimon

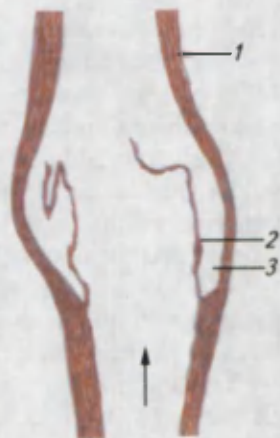
Ko'pchilik a'zolarida doimo mayda arteriya bilan vena tolalarining o'rta-sida arteriya-vena anastomozlari bo'ladi. Bunda arteriya ikkita tolaga bo'linadi, uning yo'g'onroq tolasi key-inchalik arteriola va kapillyarlarga bo'linsa, kichikroq tolasi vena tolasi bilan qo'shiladi. Bu holda arteriya to-lasining devori vena tomirlarining devoriga o'xshab tuzilgan bo'ladi. Ba'zida arteriya-vena anastomozlari qo'shilib, koptokchani hosil qiladi. Agar to'qimalarga qon odatdagidan ko'proq keladigan bo'lsa, u holda arteriya-vena anastomozlari orqali (ka-pillyarlar bundan mustasno) vena to-mirlariga o'tib ketadi. Bunday holat yurak muskulining energiyasi tejalishiga katta imkon tug'diradi.

Hamisha arteriya bilan vena to-mirlari yonma-yon joylashgan bo'ladi, katta arteriya tomirlari ko'pincha bitta tomir bilan yo'naladi. Arteriya

klapanlarining bo'lishi bilan farq qiladi. Qon tomir yupqa biriktiruvchi to'qima bilan o'ralib turadi va devorlarini qon bilan ta'minlaydigan o'ziga xos arteriya hamda vena qon tomirlari, markaziy nerv sistemasini bog'lab turadigan nerv tolalari va ularning oxirgi qismlari — retseptorlari bo'ladi. Ular qon tomirlar ishini tartibga solib turish vazifasini bajaradi.

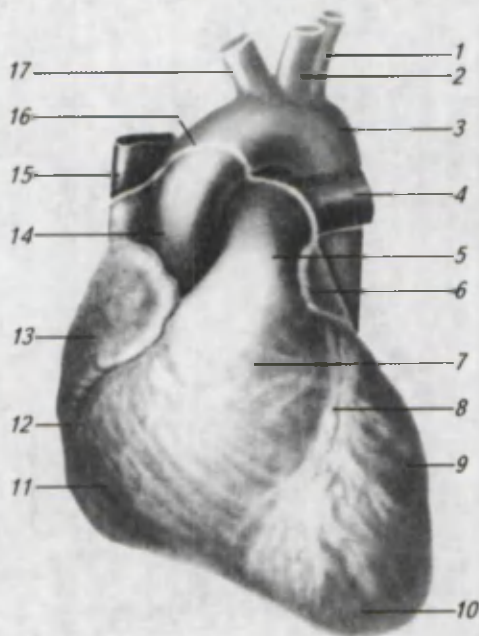
### Yurak

*Yurak* muskuldan tuzilgan a'zo bo'lib, ko'krak qafasida joylashgan. Yurak odam hayotining oxirgi daqiqasigacha hamma vaqt (qisqa pauzalardan tashqari) muntazam harakatlanib, qisqarib (sistola), kengayib (diastola) turadi va organizmning barcha qismlariga qon yetkazib beradi. O'rta yoshdagi odamning yuragi bir minutda o'rtacha 70—75 marta, bir sutkada esa 100000 marta qisqaradi. Bu esa shu vaqt ichida 20 tonna yukni bir metr balandlikka ko'tarish quvvatiga teng hisoblanadi. O'rta yoshdagi odamning yuragi oldindan orqaga qarab bir oz siqilgan konus shaklida bo'lib, hajmi taxminan har bir odamning o'rtacha yumilgan o'z mushtiga teng (144-rasm).



143-rasm. Vena qon tomiri.  
1 — vena qon tomirlarining devori; 2 — klapanlar; 3 — klapan bo'shlig'i.

Yurakning o'rtacha og'irligi erkaklarda 300 g. Chaqaloqlar yuragining og'irligi 23—37 g bo'lsa, sakkiz oylikda bu vazn ikki baravar, 2—3 yoshlik bolalarda uch baravar va 16 yoshga borganda o'n bir marta ortadi. Yurakning uzunligi o'rta yoshdagi odamlarda 13—14,5 sm, eng



144-rasm. Yurakning tashqi ko'rinishi.

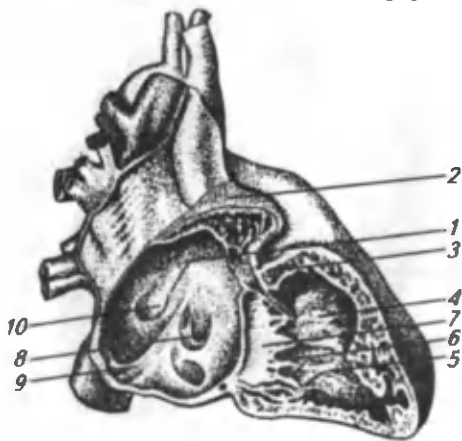
1 — chap o'mrov arteriyasi; 2 — umumiy uyqu arteriyasi; 3 — aorta ravog'i; 4 — o'rta o'ng arteriyasi; 5 — o'pka arteriyasi poyasi; 6 — yurakning chap qulog'i; 7 — yurak tanasi; 8 — oldingi egat; 9 — chap qorincha; 10 — yurak uchi; 11 — o'ng qorincha; 12 — toj egati; 13 — yurakning o'ng qulog'i; 14 — yuqoriga ko'tariluvchi aorta; 15 — yuqori kovak vena; 16 — epikard; 17 — yelka bosh arteriyasi poyasi.

keng qismi (ko'ndalangiga) 9—10,5 sm va old sathi bilan orqasining uzunligi 6—7 sm. Yurakning og'irligi butun gavda og'irligiga nisbatan 1:200 yoki 1:175 bo'ladi. Yurak tashqi yuzasining ikkita o'tkir (o'ng) va o'tmas (chap) chekkalari uni orqa va oldingi yuzalarga ajratib turadi.

Yurakning oldingi va bir oz yuqoriga qarab turgan to'sh-qovurg'a yuzasi hamda bir oz pastga qaragan diafragma yuzasi bor. Yurakning yuqoriga qarab turgan kengroq qismi — asosi va pastga chapga qaragan yumaloqroq uchi bor. Yurak asosidan boshlanadigan yirik arteriya va vena qon tomirlariga osilgan holatda ishlab turadi. Yurak to'rt bo'limdan iborat bo'lib, uning asosida joylashgan ikkita yurak bo'lmachalari va ular ostida joylashgan ikkita yurak qorinchalari tafovut qilinadi.

Yurakning tashqi yuzasida bo'lmachalar bilan qorinchalar o'rtasidagi chegaralarga to'g'ri keladigan va yurakni hamma tomondan o'rab turadigan ko'ndalang egat, qorinchalarni bir-biridan ajratib turadigan (chegara devorlariga to'g'ri keladigan) — oldingi uzunasiga joylashgan egat va orqa tomondagi uzunasiga ketgan egatlar bor. Yurak egatlari yurak tomirlari va yog' moddasi bilan to'lib turadi. O'ng va chap bo'lmachalar hamda qorinchalar ular oraliq'ida joylashgan devor bilan ajralib turadi. Lekin o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha va chap bo'lmacha bilan chap qorinchalar o'zaro yurak bo'lmachalari bilan qorinchalari o'rtasidagi teshiklar vositasida qo'shilib ketgan. Shunday qilib, to'rt bo'lakli yurak o'zaro bir-biriga qo'shilib turgan ikki qismga ajraladi. Jumladan, o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'zaro qo'shilsa, ikkinchi tomondan chap bo'lmacha bilan chap qorincha bir-biriga qo'shiladi.

Yurakning o'ng bo'lmachasi (devorining qalinligi 2—3 mm) kub shaklidagi bo'shliq bo'lib, chap bo'lmachadan oraliq to'siqcha bilan ajralib turadi. O'ng bo'lmacha bo'shlig'ining hajmi o'ng qulog'i hisobiga ancha kattalashadi. Bo'lmachaning ichki yuzasi, asosan silliq bo'lib, quloq qismida muskul tutamlari bir tekisda joylashmagan (145-rasm).



O'ng bo'lmachaga yuqoriga va pastki kovak venalar quyiladi. Bu bo'lmachaga kovak venalardan tashqari yurakning o'z vena qoni ham quyiladi. Bo'lmachalar o'rtasidagi to'siqning taxminan o'rta

145-rasm. O'ng bo'lmacha bilan qorincha ochilgan.

1 - bo'lmachalar oraliq devori; 2 - o'ng quloqcha; 3 - o'ng tepa arteriya; 4 - qorinchalar oraliq devori; 5 - so'rg'ichsimon muskullar; 6 - pay ipchalar; 7 - uch tavaqali klapanning medial klapani; 8 - tepa venasining klapani; 9 - pastki kovak klapanlari; 10 - ovalsimon chuqurcha.



qismida oval shaklidagi chuqurcha bo'lib, embrionda chuqurcha o'rnida teshik bo'ladi. Bu teshik orqali bola tug'ilguncha bo'lgan davrda o'ng bo'lmachadan chap bo'lmachaga qon o'tib turadi. Odatda, bola tug'ilgandan keyin ovalsimon teshik bekilib, o'rnida ovalsimon chuqurcha qoladi. Ba'zan ovalsimon teshik umrbod saqlanib qolishi ham mumkin. O'ng bo'lmacha pastki tomonda o'ng qorincha bilan uch tavaqali klapanli teshik orqali qo'shilib turadi.

Chap bo'lmachaning ichki yuzasi o'ng bo'lmachaning ichki yuzasiga o'xshash silliq tuzilgan.

Chap bo'lmachaga to'rtta o'pka venasi quyiladi. Qon chap bo'lmachadan chap qorinchaga ular oralig'ida joylashgan ikki tavaqali klapani bor teshik orqali quyilib turadi. Odatda, o'ng va chap o'pkaning har biridagi ikkitadan, jami to'rtta vena tomirlari o'pkada tozalangan qonni yonmayon joylashgan chap bo'lmachaga quyadi.

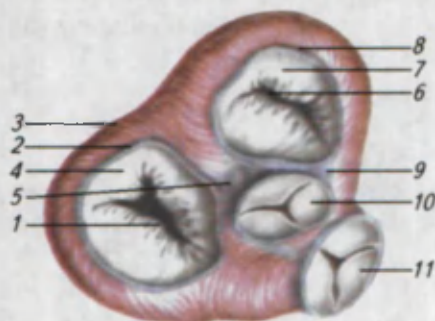
O'ng qorincha devorining qalinligi 5—8 mm bo'lib, qorinchaning ichki yuzasida muskul tutamlari parallel holatda yotmay, bir-biri bilan kesishib, murakkab muskul chigali — et o'simtarini va muayyan joylarda qorincha bo'shlig'iga chiqib turadigan uchta konussimon o'siqlar — so'rg'ichsimon muskullarni hosil qiladi. Qorinchalarning bir-biridan ajratib turadigan oraliq to'sig'i o'ng qorincha bo'shlig'iga bo'rtib kirib joylashadi. O'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha oralig'idagi teshikda uch tavaqali (medial, oldingi va orqa tomonda joylashgan) klapanlar bo'ladi. Bu klapanlar yurakning ichki — endokard qavatidan vujudga kelib, tashqi silliq yuzalari pay pardalariga o'xshaydi. Ularning pastki erkin chekkalari qorincha bo'shlig'iga qarab joylashgan, har birining uchiga so'rg'ichsimon muskullardan boshlangan ingichka pay iplar yopishgan. O'ng qorincha ochiladigan o'pka qon tomirining teshigi og'zida uchta yarim oysimon klapan joylashgan. Ulardan biri oldingi tomonda va qolgan ikkitasi dorzal tomonda. Yarim oysimon klapanlar qon tomirning bo'shlig'iga qarab (tashqaridan tikilgan cho'ntakka o'xshab) joylashgan. Qorincha diastola (bo'shashgan) paytida qon tomirdagi qon orqaga qaytib klapanlarni qon bilan to'ldiradi, shu bilan ularni bir-biriga yaqinlashtirib, o'pka arteriya qon tomirini qorincha bo'shlig'idan ajratib turadi. Qon esa diastola paytida o'pka arteriyasidan qorinchaga qaytib tusha olmaydi. Ayni vaqtda qorinchalar diastola bo'lgan paytida bo'lmachalar sistola (siqilish) bo'lib, qon bu teshik orqali qorinchalarga quyiladi. Qorinchalarda sistola bo'lganda bo'lmachalarda diastola bo'ladi. Bu vaqtda uch tavaqali klapanlar bir-biriga yaqinlashib, teshikni berkitadi. Natijada, qon bo'lmachaga qaytmasdan o'pka qon tomiriga qarab yo'naladi.

Chap qorincha bo'shlig'i konus shaklida bo'lib, ikkita teshigi bor. Teshikning biri chap bo'lmachani chap qorinchaga qo'shib turadigan oval shaklidagi ikki tavaqali klapanli bo'lsa, ikkinchisi chap qorinchani aorta bilan qo'shadigan uchta yarim oy klapanli. Ikki tavaqali klapanlarning

biri kichikroq bo'lib, chap tomonda orqaroqda, ikkinchisi—kattarog'i esa o'ng tomonda oldinda joylashgan. Har ikkala klapaning bo'sh qirralari pay ipchalar orqali oldingi va orqa tomonda joylashgan so'rg'ichsimon ikkita muskulga birlashadi.

Aortaning uchta yarim oysimon klapani ham yurakning boshqa klapanlariga o'xshash tuzilgan bo'lib, chap qorinchaning aorta teshigiga qo'shilish chegarasida joylashadi (146-rasm).

Chap qorincha qisqarib aorta orqali organizmning barcha qismlariga arteriya qonini yetkazib beradi. Shuning uchun bu qorincha devorining muskul qavati o'ng qorincha devorining muskul qavatiga nisbatan (o'ng



146-rasm. Yurak klapanlari.

1 – o'ng bo'lmacha; 2, 8 – fibroz halqa; 3, 5, 9 – muskul qavat oraliq teshigi; 4 – uch tavaqali klapanlar; 6 – chap bo'lmacha, chap qorincha oraliq teshigi; 7 – ikki tavaqali klapanlar; 10 – aorta uch tavaqali klapanlari; 11 – o'pka arteriya stvolining uch tavaqali klapanlari.

bo'shliqlari)ga qaragan sathi endoteliy bilan qoplangan, shuning uchun yurakning ichki yuzasi silliq bo'ladi.

Endokard bo'lmacha va qorinchalar oralig'idagi teshiklar va arteriyalar (aorta va o'pka arteriyasi)ning boshlanish joyidagi teshiklarda burma (dublikatura) ko'rinishida yarim oy qopqoq klapanlari hosil qiladi.

2. O'rta (muskul) qavati – miokard yurak devorining asosiy qismi bo'lib, maxsus ko'ndalang-targ'il muskul tolalaridan tuzilgan. Bu tolalarning qisqarishi natijasida yurak ishlab turadi. Yurakning muskul qavati hamma bo'lagida ham bir xil tuzilmagan. Yurak bo'lmachalarining muskul qavati yurak qorinchalarining muskul qavati tuzilishidan farq qiladi. Yurak qorinchalarining muskul tolalari yurak bo'lmachalarining muskul tolalari bilan tutashmagan bo'lib, alohida ikki fazada qisqaradi (yurakning funksiyasiga qaralsin). Lekin yurakning bo'lmacha va qorincha muskul tolalari ham ikkita fibroz halqasidan boshlangan bo'ladi.

qorincha qisqarib vena qonini faqat o'pkaga yetkazib beradi) anchagina qalinroq (10–15 mm) tuzilgan.

Chap qorincha o'ng qorinchadan o'rtada joylashgan qorinchalar oraliq to'sig'i bilan ajralib turadi.

Yurak devori uch qavatdan tuzilgan bo'lib, uning ichki qavati — endokard, o'rta (muskul) qavati — miokard va tashqi qavati epikard deyiladi.

1. Yurak devorining ichki qavati (endokard) bir talay elastik tolalar, silliq muskul hujayralari va birlashtiruvchi to'qimalardan tuzilgan. Endokard pardasining ichkari (qorincha va bo'lmacha

Yurak bo'lmachalarining miokard qavatini birmuncha sodda tuzilgan bo'lib, ikki qavatga ajratiladi:

- a) yuza qavat — ko'ndalang joylashib, ikkala bo'lmachani o'rab turadi;
- b) chuqur qavat — har ikkala bo'lmachani alohida o'raydi.

Qorinchalar muskul tolalari murakkab tuzilgan bo'lib, uch qavatdan iborat: yuza qavat muskul tutamlari ikkala qorincha uchun umumiy bo'lib, fibroz halqalaridan boshlanadi va yurakning uchiga kelganda «suv girdobi»ga o'xshab ichkariga qarab yo'nalib, yurakning ichkari qavatiga o'tib ketadi. Ichkari muskul qavatini so'rg'ichsimon muskullarni hosil qilib, oxiri fibroz halqalarda tugaydi.

Yurakning o'rta muskul qavatini har bir qorincha uchun alohida bo'lib, ko'ndalang holatda fibroz halqalardan boshlanadi. Qorinchalar o'rtasidagi to'siq ana shu ikkala qorinchalarning gorizontallik joylashgan o'rta muskul tutamlaridan hosil bo'ladi.

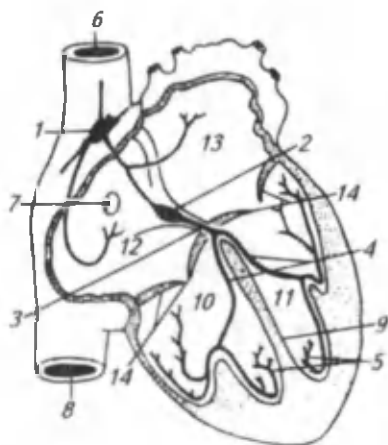
**Yurakning o'tkazuvchi sistemasi.** Yurak bo'lmachalari va qorinchalarining miokardlari alohida tuzilmalardan iborat bo'lishiga qaramasdan, ularning o'tkazuvchi yo'li Purkinje tolalari yordamida o'zaro birlashib turadi (147-rasm).

Purkinje tolalari maxsus tuzilgan muskul tolalari kompleksidan iborat bo'lib, ular tarkibida miofibrillar kam, sarkoplazma ko'proq. Shuning uchun bu tolalar oqshiroq ko'rinadi va oddiy muskul tolalaridan xiyla kattaroq bo'ladi.

Yurakning o'tkazuvchi yo'li tugun va tutamlardan tashkil topgan.

1. Sinus tuguni yoki Kis va Flyak tutami — yurakning o'ng qulog'i bilan yuqori kovak venaning o'rtasida epikard ostida joylashgan. Bu tutam yurak bo'lmachalarining muskul tolalari va bo'lmacha-qorincha tutami bilan tutashgan bo'lib, bo'lmachalarning qisqarish ritmini tartibga solib turadi.

2. Bo'lmacha-qorincha tutami o'ng bo'lmachaning devorida uch tavaqali klapaning yaqinrog'ida joylashgan Ashof-Tavar tutamidani boshlanadi. Tutam tolalari yuqorida bo'lmacha muskullari bilan tutashsa, qorinchalarga Gis tutami nomi bilan davom etadi. Gis tutami qorinchalar orasidagi to'siq orqali pastga tomon yo'naladi va ikkita



147-rasm. Yurakning o'tkazuvchi yo'li.

- 1 — sinus tuguni; 2 — bo'lmacha-qorincha tuguni; 3 — bo'lmacha-qorincha tutami; 4 — o'ng va chap qorinchalar tutami; 5 — tutamlarning tolalari; 6 — yuqori kovak vena; 7 — oval chuqurcha; 8 — pastki kovak vena; 9 — qorinchalar oraliq to'sig'i; 10 — o'ng qorincha; 11 — chap qorincha; 12 — o'ng bo'lmacha; 13 — chap bo'lmacha; 14 — klapanlar.

(o'ng va chap tomonlari) oyoqchalarga bo'linib, muskul qavatiga tarqaladi. Bu tutamlar orqali bo'lmachalarning qisqarish (sistola) to'lqinlari qorinchalarga o'tadi. Yurakning o'tkazish yo'li yurakning bo'lmalar bilan qorinchalari o'rtasidagi sistola hamda diastola jarayonlaridagi ritmni tartibga solib turadi. Shunday qilib, yurak o'tkazish yo'li yurakning hamma bo'laklarini bir-biriga birlashtiradigan yagona o'tkazuvchi yo'l bo'lib, markaziy nerv sistemasi bilan tutashgan. Yurak qorinchalari qisqarganda (sistola) ta'sirlansa, javob bo'lmaydi. Yurak butunlay bo'shshishga (diastola) ulgurmay turib ta'sirlansa, u holda navbatdan tashqari qisqarish — ekstrasistola paydo bo'ladi.

**Yurak arteriyalari.** Yurak devori aortaning bosh qismidan chiqqan bir juft toj arteriyadan qon oladi. O'ng va chap toj arteriyalar epikard tagida yog' to'qimalar bilan qoplangan holatda yurak egatlarida egribugri bo'lib yo'naladi.

O'ng toj arteriyasi — yurakning o'ng qorinchasiga yirikroq va o'ng bo'lmacha devoriga maydaroq tarmoqlar beradi. Natijada o'ng toj arteriya yurak o'ng yarim devorining ko'pchilik qismini, chap qorinchaning orqa devorini, yurak to'sig'ining orqa yarmini qon bilan ta'minlaydi.

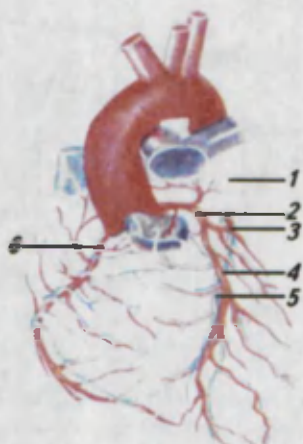
Chap toj arteriya — aortaning boshlanish joyidagi chap sinusdan chiqib, chap quloqcha bilan o'pka arteriyasining orasidan o'tadi va chap qorincha hamda chap bo'lmachaga yirikroq, o'ng qorinchaning oldingi yuzasiga maydaroq tolalar chiqaradi.

**Yurak venalari.** Yurak devorlariga tarqalgan ikkita toj arteriyadan bir qancha katta-kichik yurak venalari vujudga keladi va qonni o'ng bo'lmachaga quyadi (148-rasm).

Yurakning limfa tomirlari yuza va chuqur joylashgan tomirlardan iborat. Yuza limfa tomirlari epikard ostida, chuqur limfa tomirlari esa endokard bilan miokard oralig'ida to'r hosil qilib joylashgan. Har ikkala limfa tomirlari o'zaro tutashadi.

**Yurak nervlari.** Yurakni o'tkazish sistemasidan (yurakning o'tkazish sistemasiga qaralsin) tashqari yana to'rt xil nerv innervatsiya qiladi. Bu nervlar I. P. Pavlovning ta'kidlashicha, yurak ishini sekinlashtiruvchi, tezlatuvchi, susaytiruvchi, kuchaytiruvchi nervlar bo'lib, ular adashgan va simpatik nervlar tarkibiga kiradi.

Yurakni innervatsiya qilishda ishtirok etadigan hamma nerv tolalari yuza va chuqur yurak chigallarini hosil qiladi.



148-rasm. Yurak arteriyalari.  
1 — yurakning o'ng qulog'i; 2 — o'ng toj arteriyasi; 3, 4 — o'ng toj arteriyasi tarmoqlari; 5 — yurak venasi; 6 — chap toj arteriyasi.

Yurak xaltasi (perikard) seroz pardadan tuzilgan xalta bo'lib, undagi bo'shliqda yurak joylashgan.

Seroz parda tashqi tomondan fibroz qavati bilan qoplangan bo'lib, qattiq tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Fibroz qavati yuqori tomondan yirik qon tomirlarning adventatsiyasiga davom etsa, oldingi tomonda to'sh suyagining ichki yuzasiga birlashadigan ikkita boylamni hosil qiladi.

Seroz parda ikki (pariyetal va visseral) varaqdan iborat. Visseral varag'i (epikard) miokardni ustki tomonidan hamda yirik qon tomirlarni (yurakka yaqin qismlarini) qoplaydi va perikard varaqqa o'tib ketadi. Epikard ust tomonidan mezoteliy bilan qoplangan yaltiroq parda bo'lib, uning ostida joylashgan qon tomirlar, nerv tolalari, miokard va yog' to'qimalari ravshan ko'rinadi. Perikard seroz xaltani ichki tomondan jips berkitib, yurak xalta bo'shlig'i (seroz bo'shlig'i)ni hosil qiladi. Bu bo'shliqda qo'shimcha 20 sm<sup>3</sup> gacha seroz suyuqlik ham bo'ladi.

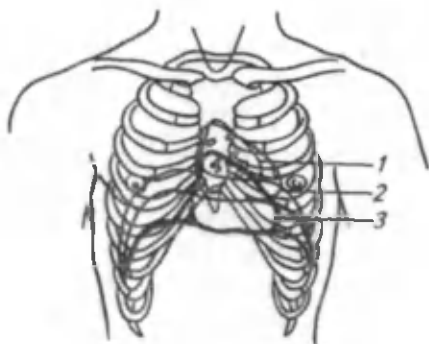
**Yurak topografiyasi.** Yurak oldingi ko'ks oralg'ining pastida assimetrik joylashgan. Uni yuqori va orqa tomondan qon tomirlar ushlab turadi, pastda esa yurak diafragmaning pay markazi o'rtasi bilan muskul qismi oldingi bo'lagining ust yuzasiga tegib turadi (149-rasm).

Yurak ikki yondan uni o'rab turgan plevra xaltasiga, oldingi tomonda (o'pkadan tashqari) qisman V—VI qovurg'a tog'aylariga va to'sh suyagiga tegib turadi.

Yurak holati hamma odamlarda ham bir xil bo'lmay, balki yoshga, jinsga, gavda vaziyatiga, konstitutsiyaga bog'liq. Bundan tashqari, diafragmaning nafas harakatlari va ishiga qarab ham o'zgaradi. O'rta yashar odamlarda yurakning uchi chap tomondan ko'krak bezi chizig'idan 1 sm ichkarida — V qovurg'a oralg'ida bo'ladi. Yurakning ustki chegarasi III qovurg'a tog'ayining to'sh suyagiga yopishadigan joyidan o'tgan gorizontal chiziqqa to'g'ri keladi.

Yurakning o'ng chegarasi to'sh suyagining o'ng chekkasidan (III va V o'ng qovurg'alar ro'parasida) 2—3 sm tashqariroqda bo'ladi.

Yurakning pastki chegarasi o'ng tomondagi V qovurg'a tog'ayidan yurak uchiga qarab boradi. Ikkala bo'lma bilan qorinchalar orasidagi teshiklar o'ng tomondagi V qovurg'a bilan, chap tomondagi III qovurg'a tog'aylarining to'sh suyagiga yopishgan joylarini birlashtiradigan chiziqqa to'g'ri keladi. Aortaning chiqish joyi to'sh suyagining



149-rasm. Yurak topografiyasi.

1 - chaqaloq yuragining joylashishi; 2 - o'rta yosh odamlarda yurak joylashishi; 3 - qari odamlarda yurak joylashishi.

orqa tomonida chap tomondagi III qovurg'aning yopishadigan joyiga to'g'ri keladi. O'pka stvolining yurakdan chiqish joyi chap tomondagi III qovurg'aning to'sh suyagiga birlashadigan uchiga to'g'ri keladi.

Jismoniy mehnat va turli sport mashqlari bilan ko'proq shug'ullanadigan odamlarda yurak hajmi bir oz kattaroq bo'ladi.

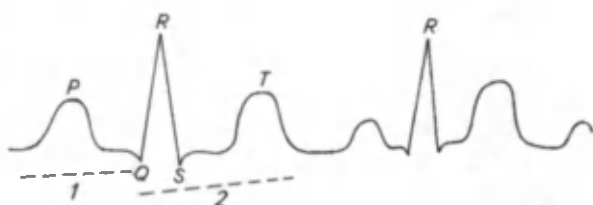
Yurak ishlab turganda uning sistola va diastola ton (tovush) larini maxsus asbob (fonendoskop) yoki ko'krak qafasiga quloqni qo'yib eshitish mumkin. Yurak tonlari muskul qavatining sistola va diastola vaqtida qisqarib bo'shashganida bo'lmacha-qorincha oraliq teshiklarida joylashgan klapan aorta va o'pka qon arteriyasidagi yarim oy klapanlarning ochilib-yopilib turishidan paydo bo'ladi. Yurak tonlari hozirgi vaqtda elektrokardiograflar vositasida yozib o'rganiladi. Buning uchun odam yotgan holatda elektrodning uchlarini bittadan o'ng va chap oyoqqa, qo'lga va bittadan ko'krak qafasining muayyan (yurak atrofida) nuqtalariga qo'yib, yurak biotoklari yozib olinadi. Bunga elktrokardiogramma (EKG) deyilib, yurakning urish holati o'rganiladi.

**Yurak fiziologiyasi.** Yurak arteriya, vena qon tomirlar o'rtasidagi qon bosimi farqini doimo saqlab, qon aylanishini ta'minlaydi. Yurak to'xtaganda arteriya bilan vena qon tomirlari oralig'idagi bosim farqi yo'qolib, qon aylanishi to'xtaydi.

O'rta yoshli odamlar yuragi normada har minutda 70 marta qisqaradi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda yurakning qisqarish soni oshadi. Jumladan, sportchilar 100 metr masofaga yugurgandan so'ng qisqarishi bir minutda 250 martagacha ko'payadi. Yosh bolalar yuragi bir minutda bir yoshgacha 100—200 martagacha, 10 yoshgacha 90 marta, 20 yoshdan oshgandan so'ng bir minutda 70—80 martagacha uradi. 55—60 yoshdan keyin esa yurak urishi asta-sekin ko'payib, bir minutda 90—95 martagacha bo'ladi. O'rta yoshli odamlarda bir kecha-yukunduzda yurak 10000 martagacha qisqaradi. Agar yurak har bir qisqarganda 60—80 mg qonni 120—150 bosim bilan (simob ustuniga teng) qon tomirlarga uzatsa, bir minutda yurakdan 4900 ml (70 marta qisqarishning har birida 70 ml qon, jami —4900 ml) qon chiqadi. Bir kecha-kunduzda esa yurakdan 7—8 tonnagacha qon otilib chiqadi. Demak, yurak umr bo'yi qisqarib organizmga qon yetkazib berishda juda katta rol o'ynaydi.

Yurak bo'lmachalari bilan qorinchalari bir vaqtda emas, balki oldinma-ketin qisqaradi. Fiziologlarning aniqlashlariga ko'ra bo'lmachalar sistolasi o'rtacha 0,15 sek. gacha, diastolasi 0,65 sek.gacha davom etadi. Qorinchalar sistolasi 0,35 sek., diastolasi 0,45 sek. gacha bo'ladi. So'ngra yurakda umumiy dam olish (pauza) vaqti (0,3 sek.) boshlanadi. Keyin yana sistola va diastola qaytariladi va h. k. Yurak bo'lmachalarining sistolasi juda tez (bir sekundda 100 mm) bo'lib, bo'lmachalarga darhol tarqaladi. Qorinchalar qisqarishi esa 1 sek.da 200 mm bo'lgani uchun

yurakning o'tkazish yo'llari sistolani bo'lmachaga nisbatan sekinroq bajaradi. Yurakning urish (sistola va diastola) xususiyati maxsus asbob (elektrokardiograf) yordamida yozib (elektrokardiogramma — EKG) o'rganiladi. EKG qilish uchun odam tanasining uchta nuqtasi (ikkala qo'l bilagining ichki yuzasi, ikkita boldirning orqa yuzasi va ko'krak qafasining yurak sohasi)ga EKG asbobning maxsus qismi (elektrodlar) qo'yilib, so'ngra yurak urishi 1—bo'lmachalar qo'zg'alishi  $R=0,05—0,3$  MU,  $R=0,6—1,6$  MU,  $T=0,25—0,5$  MU, 2 — qorinchalar qo'zg'alishi (biopotensial) o'rganiladi. Yurak faoliyati yozib olingan EKG tasmasidagi grafikning alohida qismi (tishlari)ning o'zaro munosabatiga qarab aniqlanadi (150-rasm).



150-rasm. EKG sxemasi.

## KATTA QON AYLANISH DOIRASINING TOMIRLARI

### Aorta

*Aorta* (151-rasm) odam organizmidagi eng katta va uzun yagona qon tomir bo'lib, yurakning chap qorinchasidan chiqadi va organizmning hamma qismlariga boradigan arteriya tomirlariga tarmoqlanadi. Aorta devori arteriyalar devoriga qaraganda qalinroq bo'lib, asosan, elastik to'qimadan tuzilgan.

Aortani bir-biriga teng bo'lmagan uch qismga bo'lib o'rganiladi:

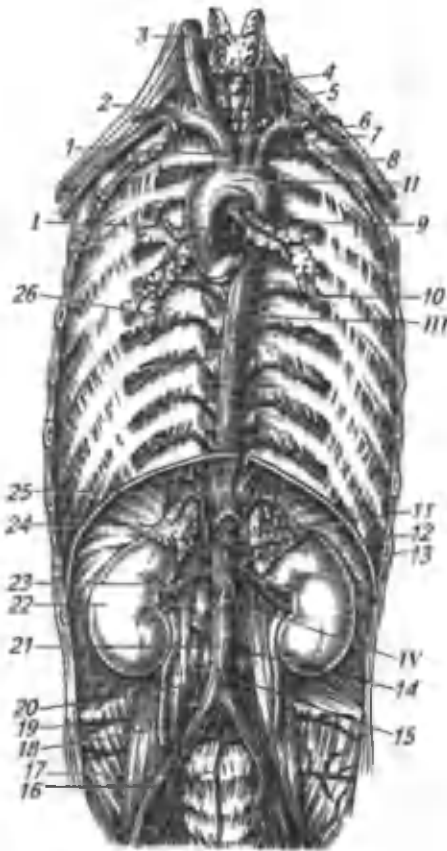
- 1) yuqoriga ko'tariluvchi aorta;
- 2) aorta ravog'i;
- 3) pastga tushuvchi aorta.

1) Yuqoriga ko'tariluvchi aorta uzunligi taxminan 6 sm bo'lib, chap qorinchadan boshlanadi va aorta ravog'iga o'tadi. Yuqoriga ko'tariluvchi aortadan yurak devorlariga boruvchi ikkita qon tomir (o'ng va chap toj arteriyalari) tarqaladi.

2) Aorta ravog'i yuqoriga ko'tariluvchi aortaning davomi bo'lib, to'sh suyagi dastasining orqa tomonida turadi. Aorta ravog'ining ustki qavariq tomonidan yelka, qo'l, bo'yin va boshni qon bilan ta'minlaydigan uchta yirik qon tomirlar chiqsa, ravoqning pastki tomonidan kekirdakka, bronxlarga va qalqonsimon bezga bir necha ingichka shoxchalar chiqadi.

3) Pastga tushuvchi aorta aorta ravog'ining davomi bo'lib, IV ko'krak umurtqasidan IV bel umurtqasigacha davom etadi. Boshlanish qismi orqa

151-rasm. Aorta.



*I* – yuqoriga ko‘tariluvchi aorta; *II* – aorta ravog‘i; *III* – pastga tushuvchi aorta (ko‘krak aortasi); *IV* – pastga tushuvchi aortaning qorin qismi; *1* – yelka bosh poyasi; *2* – o‘ng o‘mrov osti arteriyasi; *3* – o‘ng umumiy uyqu arteriyasi; *4* – umurtqa arteriyasi; *5* – qalqonsimon ho‘yin arteriyasi; *6* – chap umumiy uyqu arteriyasi; *7* – chap o‘mrov osti arteriyasi; *8* – chap qo‘ltiq osti arteriyasi; *9* – bronxga boruvchi tarmoqlar; *10, 26* – orqa qovurg‘a oraliq arteriyalari; *11* – qorin arteriyasi poyasi; *12* – ichak tutqichning ustki arteriyasi; *13* – diafragma; *14, 21* – moyak arteriyalari; *15* – ichak tutqichning pastki arteriyasi; *16* – o‘ng umumiy yonbosh arteriyasi; *17* – dumg‘azaning o‘rtalikdagi arteriyasi; *18* – o‘ng siydik yo‘li; *19, 20* – bel arteriyalari; *22* – o‘ng buyrak; *23* – o‘ng buyrak arteriyasi; *24* – o‘ng buyrak usti bezi; *25* – diafragmaning pastki arteriyasi.

ko‘ks oralig‘ida umurtqa pog‘onasining chap tomonida bo‘lib, past tomonga yo‘nalgan sari asta-sekin umurtqa pog‘onasining old tomoniga o‘tadi va ko‘krak bo‘shlig‘idan diafragmadagi teshik orqali qorin bo‘shlig‘iga yo‘naladi. Bi-

nobarin, aorta ikki qismga bo‘linadi: birinchi qismi — ko‘krak aortasi bo‘lib, *IV* ko‘krak umurtqasining damidan boshlanib, diafragmagacha yoki *XII* ko‘krak umurtqasigacha davom etadi. Aortaning ikkinchi bo‘lagi, ya‘ni qorin qismi ko‘krak aortasining davomi bo‘lib, *XII* ko‘krak umurtqasi (diafragmadan o‘tish joyidan boshlanadi) bilan *IV* bel umurtqasi oralig‘ida umurtqa pog‘onasining chaprog‘ida qorin pardasining orqa tomonida joylashadi. Qorin aortasi *IV*—*V* bel umurtqalari oldida o‘ng va chap umumiy yonbosh arteriyasiga bo‘linadi. Aortaning ana shu ikkita umumiy yonbosh arteriyalariga bo‘linish joyining qoq o‘rtasidan xuddi aorta davomiga o‘xshab ingichka tola chiqadi.

### Aorta ravog‘ining tarmoqlari

Aorta ravog‘ining o‘ng tomonidan boshlab yelka-bosh stvoli, chap umumiy uyqu arteriyasi va o‘mrov osti arteriyasi chiqadi.

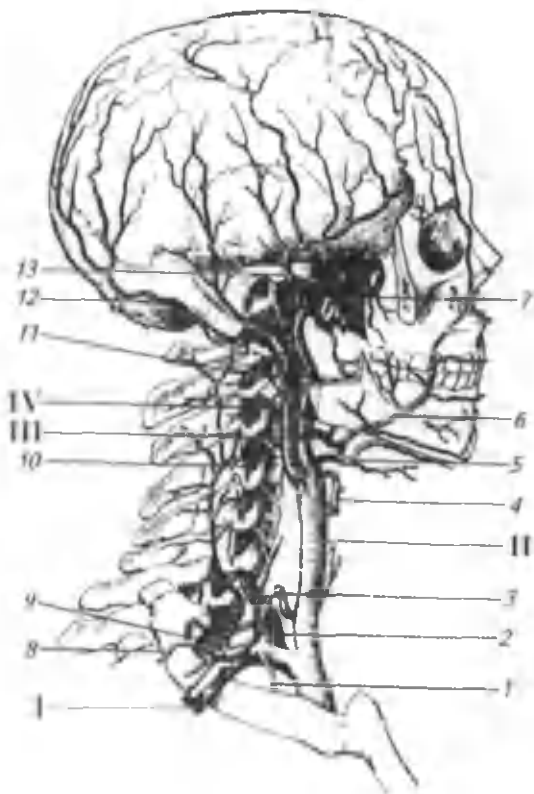


## Yelka-bosh poyasi

Yelka-bosh poyasi (stvoli) aorta ravog'i ustki chekkasining o'ng tomonidan chiqib (uzunligi 3—4 sm, diametri taxminan 2,5 sm) qiyshiq holatda yuqoriga va orqa tomonga ko'tarilib, umumiy uyqu va o'ng o'mrov osti arteriyasiga bo'linadi (152-rasm).

### Umumiy uyqu arteriyasi

Umumiy uyqu arteriyasi o'ng tomonda yelka-bosh stvolidan, chap tomonda esa aorta ravog'idan mustaqil bo'lib chiqadi. Har ikkala umumiy uyqu arteriyasi pastdan kekirdak, tepadan hiqildoq va halqum bilan bir-biridan ajralib joylashgan. O'ng tomondagi umumiy uyqu arteriyasi yelka-bosh stvolining tarmog'i bo'lgani uchun chap tomondagi umumiy uyqu arteriyasidan birmuncha kalta. Umumiy uyqu arteriyasi ko'krak bo'shlig'ida tashqi va ichki uyqu arteriyalariga bo'linadi. Bu arteriyaning tashqi tomonida ichki bo'yinturuq venasi, orqa tomonida esa adashgan nerv joylashgan bo'lib, bo'yin fassiyasi bilan o'raladi va bo'yinning qon tomir nerv tutamini hosil qiladi. Arteriya stvolining oldingi tomonidan til osti nervining pastga tushuvchi tolasi o'tadi. Umumiy uyqu arteriyasidan bo'yinda joylashgan qon tomirlar va nervlarga bir necha ingichka tolalar boradi. Ana shu mayda tolalar bo'yinda kollateral qon tomirlar rivojlanishida muhim vazifani bajaradi.



152-rasm. Yelka-bosh poyasi va uning tarmoqlari.

1 - o'mrov osti arteriyasi; 2 - umumiy uyqu arteriyasi; 3 - tashqi uyqu arteriyasi; 4 - ichki uyqu arteriyasi; 5 - ko'krak qafasining ichki arteriyasi; 6 - qalqonsimon bez-bo'yin arteriyasi; 7 - qalqonsimon bezning pastki arteriyasi; 8 - qalqonsimon bezning ustki arteriyasi; 9 - til arteriyasi; 10 - yuz arteriyasi; 11 - jag' arteriyasi; 12, 13 - bo'yinning ko'ndalang arteriyasi; 14, 15 - umurtqa arteriyasi; 16 - ensa arteriyasi; 17 - chakkaning yuza arteriyasi.

**Tashqi uyqu arteriyasi** umumiy uyqu arteriyasidan chiqqandan so'ng ikki qorinchali muskul orqa qorinchasining ichki tomonidan o'tib, ichki uyqu arteriyasining medial tomonidan yuqoriga ko'tariladi va uyqu uchburchagiga boradi. Bu yerdan ko'tarilib, pastki jag' suyagi bo'ynining orqa tomonidan o'tadi va quloq oldi bezi bag'riga kiradi. Bu yerda arteriya o'zining oxirgi tarmoqlariga bo'linadi. Tashqi uyqu arteriyasining tashqi tomonidan til osti nervi va yuz nervi o'tadi. Ichki tomonida esa yuqori hiqildoq nervi bilan kesishadi. Tashqi uyqu arteriyasidan oldingi, orqa va yuqori tomonlarga boradigan 8 ta arteriya tomirlari chiqadi.

1. Qalqonsimon bezning ustki arteriyasi tashqi uyqu arteriyasining birinchi tarmog'i bo'lib, umumiy uyqu arteriyasi boshlanish joyining yaqinidan chiqadi va qalqonsimon bezning yuqori bo'lagiga borib tarqaladi, qo'shni arteriya tarmoqlari bilan tutashadi (anastomozlashadi).

2. Til arteriyasi — til osti suyagining katta shoxi oldidan boshlanib, til muskullariga boradi va boshqa arteriyalar bilan o'zaro tutashadi (anastomozlashadi). Til arteriyasi til osti so'lak beziga, til osti suyagiga va tanglay-bodomcha beziga tarqaladi.

3. Yuz arteriyasi — pastki jag' burchagining damida tashqi uyqu arteriyasidan boshlanadi va ikki qorinchali muskulning orqa qorinchasi bilan jag' osti bezining ostidan o'tib, pastki jag'ning pastki qirrasini orqali yuzga chiqadi va ko'tarilib, og'iz burchagiga, so'ngra burun qanotining yonboshidan o'tib, ko'zning medial burchagiga borib, oxirgi tarmoqlarga bo'linadi. Yuz arteriyasidan tanglayning yuqoriga ko'tariluvchi arteriyasi chiqadi. Bundan tashqari, til osti so'lak beziga, og'iz bo'shlig'i diafragmasi bilan mayda so'lak bezlariga, pastki va yuqori lablarga tarmoqlar beradi. Yuz arteriyasining oxirgi tarmog'i (burchak arteriyasi) ko'z medial burchagining oldidan chiqadi va ichki uyqu arteriya tarmog'i bilan qo'shiladi. Yuz arteriyasining hamma tarmoqlari ikkinchi (qarama-qarshi) tomondagi shu nomli arteriya tarmoqlari bilan keng anastomozlashadi.

4. Ensa arteriyasi tashqi uyqu arteriyasining orqa devoridan uyqu uchburchagi sohasida boshlanib, ensa muskullari orasidan o'tib, kallaning ensa qismiga boradi, teri ostida yuza joylashib, bir qancha tarmoqlarga bo'linadi va qarama-qarshi tomonning shu nomli arteriya tarmoqlari bilan qo'shiladi. Bu arteriyadan quloq suprasiga, miya pardasiga (bo'yinturuq teshik orqali kalla bo'shlig'iga kirib, ensa sohasidagi miyaning qattiq pardasiga tarqaladi) va shu sohadagi muskullarga tarmoqlar beradi.

5. Quloqning orqa arteriyasi tashqi eshituv yo'li yonidan o'tadi va kallaning tepa qismigacha borib tarqaladi. Bu arteriya quloq suprasining orqa qismi va kalla chekka sohasining o'rta quloq bo'shlig'ini qon bilan ta'minlaydi.

6. Halqumning yuqoriga ko'tariluvchi arteriyasi tashqi uyqu arteriyasi stvolining boshlanish qismidan chiqib, halqum de-

vori bo'ylab yuqoriga ko'tariladi va halqum muskullarini qon bilan ta'minlaydi.

7. Chakkaning yuza arteriyasi tashqi uyqu arteriyasining oxirgi tarmoqlaridan biri bo'lib, yo'nalishi jihatdan uning davomidir. Bu arteriya tashqi eshituv yo'lining oldingi tomonidan yuqoriga ko'tariladi va chakkada teri ostida joylashadi.

8. Jag' arteriyasi tashqi uyqu arteriyasining oxirgi yo'g'on tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Pastki jag'da joylashgan tishlarga boruvchi arteriya pastki jag' kanaliga kirib, pastki jag'da joylashgan hamma tishlarga, nog'ora bo'shlig'iga, quloq pardasi va tashqi eshituv yo'liga, chaynov va lunj muskullariga, ko'z kosasiga, tanglayga, burun bo'shlig'iga tarmoqlar beradi.

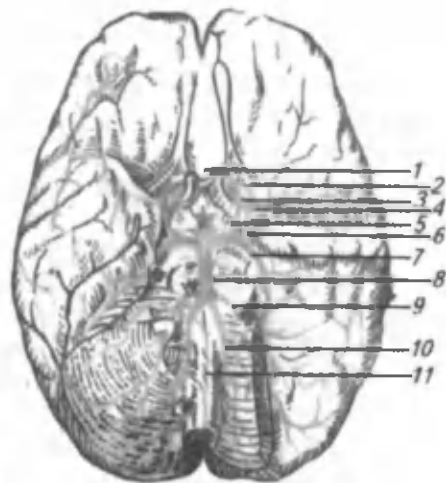
**Ichki uyqu arteriyasi.** Umumiy uyqu arteriyasidan boshlanib, dastlab tashqi uyqu arteriyasini chetlab o'tib (bukilib), uning medial tomonida (ichkarisida) joylashadi, so'ngra tikka yo'nalib, tashqi uyqu teshigi orqali uyqu kanaliga kirib bukilib, keyin kalla bo'shlig'iga kiradi. Ichki uyqu arteriyasi bo'yinda medial tomondan halqum, orqa va lateral tomondan adashgan nerv, bo'yinturuq venaga tegib turadi (153-rasm).

Arteriya kalla bo'shlig'ida miyaning qattiq va to'rsimon pardalarini teshib o'tib, bir qancha tarmoqlar beradi:

1. Uyqu arteriyasining nog'ora bo'shlig'i tarmoqlari — nog'ora bo'shlig'iga tarqaladi.

2. Ko'z kosasi arteriyasi ichki uyqu arteriyasidan ajralgach, ko'rish kanali orqali ko'z kosasiga kiradi. Arteriyadan ko'z kosasida miya qattiq pardasining oldingi bo'lagiga boruvchi tolalar, ko'z yoshi beziga boruvchi tolalar va ko'z soqqasining tomirli pardasiga boruvchi tolalar hamda to'r pardaning markaziy arteriyasiga va g'alvirsimon suyakka tarmoqlar beradi.

3. Miyaning o'rta arteriyasi ichki uyqu arteriyasining davomi va uning eng yirik tarmoqlaridan biri bo'lib, lateral



153-rasm. Bosh miya arteriyalari.

1 - oldingi birlashtiruvchi arteriya; 2 - miyaning oldingi arteriyasi; 3 - ichki uyqu arteriyasi; 4 - miyaning o'rta arteriyasi; 5 - orqadagi birlashtiruvchi arteriya; 6 - tomir chigali arteriyasi; 7 - miyaning orqadagi arteriyasi; 8 - asosiy arteriya; 9 - miyachaning orqadagi pastki arteriyasi; 10 - umurtqa arteriyasi; 11 - orqa miyaning oldingi arteriyasi.

tomondan Silviyev chuqurchasi orqali Reyli orolchasiga borib tarqaladi. Miyaning o'rtta arteriyasi oxirgi tarmoqlari orolchani, yarimsharning chakka, peshona va tepa bo'lagini qon bilan ta'minlaydi.

4. Tomirlar chigali arteriyasi yon qorinchaning chakka bo'lagida joylashgan pastki shoxida (miya katta yarimsharining chakka sohasida) tomirlar chigalini hosil qilib tugaydi.

5. Orqadagi birlashtiruvchi arteriya ichki uyqu arteriyasidan chiqib, miyaning orqa arteriyasi bilan anastomozlashadi.

**Doiraviy arterial anastomoz.** Chap va o'ng tomondagi miyaning oldingi arteriyasi o'zaro oldingi birlashtiruvchi arteriya bilan birlashib, anastomoz hosil qilsa, orqa tomonda umurtqa arteriyasining tarmoqlari o'ng va chap tomondagi miyaning orqa arteriyalarini o'zaro birlashtiruvchi arteriyasi orqali qo'shilishidan arteriya anastomozni paydo qiladi. Natijada bitta doiraviy arterial anastomoz (Villiziy arteriya halqasi) vujudga keladi. Bu arterial halqa bosh miya asosida, o'rgimchak iniga o'xshash parda ostida turk egarining atrofini gardish bo'lib o'rab turadi. Bu doiraviy arteriya anastomozni miyani qon bilan ta'minlashda, xirurgiyada muhim vazifani bajaradi.

### **O'mrov osti arteriyasi**

O'mrov osti arteriyasi bir juft bo'lib, chap tomondagi arteriya to'g'ridan-to'g'ri aorta ravog'idan chiqadi, o'ng o'mrov osti arteriyasi esa bosh-yelka arteriya stvolidan boshlanadi. Shuning uchun chap tomondagi o'mrov osti arteriyasi bir oz uzunroq bo'ladi. Ikkala o'mrov osti arteriyasi ham ko'krak bo'shlig'idan plevra gumbazini aylanib o'tadi va qavariq qismi yuqoriga qaragan arteriya ravog'ini hosil qiladi. O'mrov osti arteriyasi o'mrov suyagiga yaqinlashadi va birinchi qovurg'aning tashqi qirrasidan hoshlab qo'ltiq arteriyasi nomini oladi. O'mrov osti arteriyasi joylashgan o'rniga qarab uchga bo'lib o'rganiladi: birinchi bo'limi — o'mrov osti arteriyasining boshlanishidan narvonsimon muskullar oralig'iga kirguncha bo'lgan qism, ikkinchi bo'limi — narvonsimon muskullar oralig'ida joylashgan qism, uchinchisi esa narvonsimon muskullar oralig'idan chiqib, qo'ltiq sohasining yuqori chegarasigacha (birinchi qovurg'aning tashqi qirrasigacha) bo'lgan qism. O'mrov osti arteriyasining birinchi bo'limidan boshlangan tarmoqlari:

I. Umurtqa arteriyasi — o'mrov osti arteriyasidan boshlanib, oldingi narvonsimon muskul bilan bo'yinning uzun muskuli orasidan yuqoriga ko'tarilib, IV bo'yin umurtqasining ko'ndalang o'sig'idan teshikka kiradi. Keyinchalik bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'siqlaridagi ana shunday teshiklardan tikka yuqoriga ko'tarilib, ikkinchi bo'yin umurtqasigacha boradi va lateral tomonga burilib, birinchi bo'yin umurtqasining ustki yuzasidagi egatdan o'tadi va miyaning qattiq pardasini

teshib, insonning katta teshigi orqali kalla bo'shlig'iga kiradi. Kalla bo'shlig'ida o'ng va chap tomondagi umurtqa arteriyalari nishabi bo'ylab uzunchoq miyaning ostida oldinga yo'naladi va ikkala arteriya o'zaro birlashib, bitta toq asosiy arteriyani hosil qiladi.

Umurtqa arteriyasidan muskullarga va kalla bo'shlig'ining orqa chuqurchasida joylashgan miyaning qattiq pardasiga bir qancha mayda tarmoqlar beradi:

1. *Orqa miyaning mayda tarmoqlari* umurtqa arteriyasining butun davomida chiqib, umurtqa oraliq teshiklari orqali orqa miyaga boradi.

2. *Orqa miyaning oldingi arteriyasi* umurtqa arteriyalaridan kalla bo'shlig'iga chiqib, insonning katta teshigi orqali pastga yo'naladi, orq miyaning oldingi sathiga yaqinlashganda ikkala arteriya o'zaro qo'shilib, bitta toq arteriyaga aylanadi.

3. *Orqa miyaning orqadagi arteriyasi* umurtqa arteriyasidan kalla bo'shlig'iga chiqib, uzunchoq miya bilan orqa miyaning ikkala yonboshidan yoqalab pastga tushadi.

4. *Miyachaning orqadagi pastki arteriyasi* umurtqa arteriyasining eng yirik tarmog'i bo'lib, miyacha pastki yuzasining orqa bo'limini qon bilan ta'minlaydi.

5. *Asosiy arteriya* o'ng va chap tomondagi umurtqa arteriyalarining nishabda o'zaro birlashishidan paydo bo'lib, so'ngra katta miyaning orqadagi arteriyasiga ajraladi. Ana shu ikkala arteriya orqa tomonga yo'nalib, miya oyoqchasini pastki va tashqi tomondan aylanib o'tib, bosh miya yarimsharlarining ensa, chakka bo'laklariga hamda uchinchi va yonbosh qorinchadan qon tomir chigallariga tarqaladi.

Asosiy arteriyadan miyachaning oldingi pastki yuzasiga, ko'prik qismi (labirint)ga, miyachaning ustki yuzasiga va ichki quloqqa tarmoqlar beradi.

II. *Qalqonsimon bez-bo'yin arteriyasi* stvoli yo'g'on va kalta (uzunligi taxminan 4 mm) bo'lib, o'mrov osti arteriyasidan kekirdakka chiqib, qalqonsimon bezga, hiqildoqqa, qizilo'ngachga tarmoqlar beradi:

1. *Bo'yinning yuqoriga ko'tariluvchi arteriyasi* qalqonsimon bez-bo'yin arteriyasidan ajralib, bo'yinning chuqur muskullariga tarqaladi.

2. *Kurak usti arteriyasi* oldingi narvonsimon muskulning old tomonidan boshlanib, kurakning orqa tomonida joylashgan muskullarni qon bilan ta'minlaydi.

III. *Ko'krak qafasining ichki arteriyasi* o'mrov osti arteriyasining pastki yuzasidan boshlanib, ko'krak qafasida to'sh suyagi-ning chekkasidan 1—1,5 sm tashqariroqda tikka pastga yo'naladi va VII—VIII qovurg'alar oralig'i sohasiga borganda diafragma-muskul arteriyasi va qorin tepasidagi ustki arteriyaga bo'linadi. Diafragma-muskul arteriyasi diafragma bilan qorin muskullarini qon bilan ta'minlashda ishtirok etadi

va pastki 5—6 ta qovurg'a oraliqlariga tolalar beradi. Qorin tepasidagi ustki arteriya pastga qorinning to'g'ri muskuli bo'ylab kindikkacha boradi va qorin tepasidagi pastki arteriya (tashqi yonbosh arteriya tarmog'i) bilan anastomozlashadi. Qorin tepasidagi ustki arteriya qorin to'g'ri muskuli va uning qinini qon bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, ko'krak qafasining ichki arteriyasidan qovurg'a oralig'iga boruvchi shoxchalarni beradi. Bu shoxchalar orqa tomonda aortadan chiqqan qovurg'alar oraliq arteriyalari bilan qo'shilib, qovurg'a oraliqlaridagi arteriyalarning anastomozlarini hosil qiladi. Natijada o'mrov osti arteriya sistemasini aortaning ko'krak bo'lagi bilan qo'shadi. Bunday anastomozlar xirurgiyada va kollateral tomirlar rivojlanishida muhim vazifani bajaradi. Arteriyaning ikkinchi qismidan quyidagi tolalar chiqadi:

IV. Qovurg'a-bo'yin arteriyasi stvoli o'mrov osti arteriyasining orqa yuzasidan kalta va yo'g'on shox bo'lib boshlanadi, keyin ikkita tarmoqqa bo'linadi:

1. *Bo'yinning chuqur arteriyasi* birinchi qovurg'a bilan III bo'yin umurtqasining ko'ndalang o'sig'i orasidan o'tib, ensa va orqaning chuqur muskullarini hamda orqa miyani qon bilan ta'minlaydi.

2. *Ustki qovurg'a arteriyasi* arteriya stvolidan chiqib, pastga boradi va I—II qovurg'a oraliqlariga tarqaladi.

O'mrov osti arteriyasining uchinchi qismidan chiqadigan tolalar:

V. *Bo'yinning ko'ndalang arteriyasi* o'mrov osti arteriyasidan chiqqanidan so'ng bo'yinga va ko'krak atrofidagi muskullarga tarqaladi.

### Qo'ltiq arteriyasi

Qo'ltiq arteriyasi o'mrov osti arteriyasining bevosita davomi bo'lib, uning yuqori chegarasi birinchi qovurg'aning tashqi chekkasidir. Qo'ltiq arteriyasi qo'ltiq osti chuqurchasida ko'krak muskullarining orqa yuzasi bo'ylab pastga yo'naladi va katta ko'krak muskuli bilan orqa serbar muskulining pastki chekkasiga kelganda yelka arteriyasi nomi bilan davom etadi. Qo'ltiq arteriyasi qo'ltiq venasining orqasida va medial tomonida yelka nerv chigalini o'ragan holda joylashgan. Qo'ltiq arteriyasining past (tashqi) tomonida esa limfa tugunlari va yog' to'qimalari joylashgan. Qo'ltiq arteriyasidan quyidagi tarmoqlar chiqadi (154-rasm):

1. *Eng yuqoridagi ko'krak arteriyasi* qo'ltiq arteriyasidan boshlanib, I—II qovurg'a oraliqlariga va ko'krak muskullariga tarqaladi.

2. *Ko'krak qafasi va ko'krak o'sig'i arteriyasi* kalta bo'lib, kurak suyagining o'sig'iga, deltasimon muskulga tarqaladi.

3. *Ko'krak qafasining yon arteriyasi* qo'ltiq arteriyasidan chiqib, ko'krakning oldingi tishli muskulini va ko'krak bezini qon bilan ta'minlaydi.

4. *Kurak osti arteriyasi* qo'ltiq arteriyasidan boshlanib, kurak muskullariga tarqaladi.

5. *Yelka suyagini o'rovchi orqa arteriya* qo'ltiq arteriyasidan chiqib, orqa tomonga yo'nalib, to'rt qirrali teshik orqali deltasimon muskulning ostidan o'tadi va yelka suyagining bo'ynini o'rab turadi. Deltasimon muskulning yelka bo'g'imini qon bilan ta'minlaydi va qo'shni arteriyalar bilan anastomozlanadi.

6. *Yelka suyagini o'rovchi oldingi arteriya* kichkina tola bo'lib, bu arteriya qo'ltiq arteriyasidan yelka suyagini o'rovchi orqa arteriya boshlangan joyiga yaqin qismidan chiqadi. Yelka suyagi bo'ynini oldingi tomondan o'rab o'tadi va shu nomli orqa arteriya bilan anastomozlashadi, yelka bo'g'imiga tarmoqlar beradi.

### Yelka arteriyasi

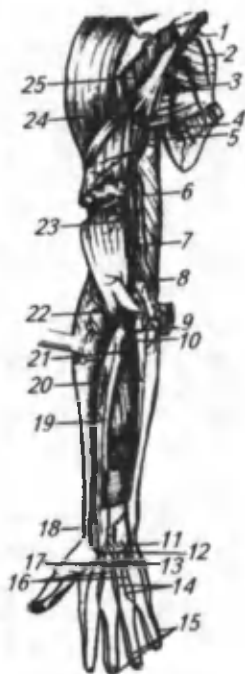
Yuqorida ko'rsatilganidek, qo'ltiq arteriyasi yelkaga o'tishi bilan yelka arteriyasi deb ataladi. Arteriya yelka sohasida yelkaning medial ariqchasi bo'ylab ikkita yelka venasi, tirsak, bilak va oraliq nervlar bilan yonma-yon yotadi.

Yelka arteriyasi tirsak chuqurchasida bilak va tirsak arteriyalariga bo'linadi. Yelka arteriyasi tarmoqlari:

1. *Muskullarga boradigan tarmoqlar* yelka muskullariga boradi.

2. *Yelkaning chuqur arteriyasi* yelka arteriyasining yo'g'on tolalaridan biri bo'lib, uning boshlanish qismidan chiqadi va bilak nervi bilan yelkaning orqa tomonidan, uch boshli muskul oralig'i (spiralsimon kanal) dan pastga yo'naladi. Yelka suyagiga boradigan bu arteriya yelka suyagini qon bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, o'rtadagi yon arteriya yelkaning chuqur arteriyasidan chiqib, uch boshli muskulga tarmoqlar berib, so'ngra tirsak bo'g'imining tashqarisida bilak arteriyasi tarmog'i bilan anastomozlashib, arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi.

3. *Bilak suyagi tomondagi yon arteriya* yelka chuqur arteriyasining o'rta qismidan o'tib, tirsak bo'shlig'ining tashqi tomonidan pastga tushadi va bilak arteriyasi tarmog'i bilan anastomozlashadi.



154-rasm. Qo'ltiq arteriyasi.

1 – qo'ltiq arteriyasi; 2, 3, 4 – qo'ltiq arteriyasi tarmoqlari; 5 – yelkaning chuqur arteriyasi; 6 – bilak suyagi tomondagi ustki yon arteriya; 7 – yelka arteriyasi; 8 – bilak suyagi tomondagi pastki yon arteriya; 9 – tirsak arteriyasi tarmoqlari; 10 – tirsak arteriyasi; 11 – kaft arteriyasi tarmoqlari; 12 – kaftning chuqur ravog'i; 13 – kaftning yuza ravog'i; 14 – kaft tomondagi arteriyalar; 15, 16 – panja arteriyalari; 17 – bosh barmoq arteriyasi; 18, 20 – bilak arteriyasi; 19, 21 – oldingi suyaklar oraliq arteriyalari; 22 – bilak arteriyasi tarmoqlari; 23 – bilak arteriyasining muskullar tarmog'i; 24 – yelka suyagini o'rovchi arteriyasi; 25 – yelka nerv chigali.

4. *Tirsak suyagi tomondagi ustki yon arteriya* yelka suyagining o'rtta qismidan chiqib, tirsak arteriyasi tarmog'i bilan anastomozlashadi.

5. *Tirsak suyagi tomondagi pastki yon arteriya* yelka arteriyasi distal bo'lagining medial tomonidan chiqib, tirsak arteriyasi tarmog'i bilan qo'shiladi va tirsak arteriyasi to'rini hosil qilishda qatnashadi.

### **Bilak arteriyasi**

Bilak arteriyasi tirsak arteriyasiga qaraganda kichik diametrli bo'lib, bilak ariqchasida bilak venasi va nervi bilan birgalikda bilak suyagiga parallel joylashadi. Bilakning pastki bo'lagida bilak arteriyasi bilan muskullar payi orasidan yuzaga chiqib qoladi, uni faqat fassiya teri osti yog' qavati va teri qoplab turadi. Bilak arteriyasining bilak pastida yuza joylashishi, uning pulsatsiyasini bemalol tekshirishga imkoniyat tug'diradi. Bilak arteriyasi bilak suyagining bigizsimon o'siqchasi uchiga kelib, orqa tomonga buriladi va I — II barmoqlar oralig'idagi muskullarni teshib kaftning oldingi tomoniga o'tadi va kaftning chuqur arteriyalar ravog'ini hosil qilishda qatnashadi (154-rasm).

Bilak arteriyasi tarmoqlari:

1. *Muskullarga boradigan mayda shoxchalar.*

2. *Bilakning qaytuvchi arteriyasi* bilak arteriyasining birinchi yirik tarmoqlaridan bo'lib, tirsak bo'g'imida, uning lateral tomonidan chiqadi; yuqoriga ko'tarilib, yelkaning chuqur arteriya tarmog'i bilan anastomozlashadi va qo'shni muskullarga tarqaladi.

3. *Kaft tomondagi shoxi* tirsak arteriyasining shunga o'xshash tarmog'i bilan anastomozlashadi va kaft tomondagi arteriya to'rini hosil qiladi.

4. *Kaftning yuza shoxi* bosh barmoq tomon tepaligidagi muskullar orasidan o'tib, kaftda tirsak arteriyasining uchi bilan anastomozlashib, kaftning yuza ravog'i hosil bo'lishida qatnashadi. Kaftning yuza shoxi bosh barmoq tomondagi muskullarga va teriga mayda shoxchalar chiqaradi.

5. *Kaftning orqa (dorzal) tomondagi shoxi* bilak arteriyasidan «anatomik tamakidon» sohasida chiqib tirsak arteriyasining shunga o'xshash tolasi bilan qo'shiladi va suyak oraliq arteriyalari bilan birgalikda kaftning dorzal yuzasidagi arteriya to'rini hosil qiladi.

6. *Kaftning birinchi orqa arteriyasi* bosh va ko'rsatkich barmoqni qon bilan ta'minlaydi.

7. *Qo'l bosh barmog'ining birinchi (asosiy) arteriyasi* bilak arteriyasidan kaft yuzasida chiqib, bosh barmoqning ikkala va ko'rsatkich barmoqning lateral tomoniga tarqaladi.

### **Tirsak arteriyasi**

Tirsak arteriyasi yelka arteriyasining ikkinchi yirik tarmog'i bo'lib, shu nomli ariqchadan pastda boshlanib, yumaloq pronator muskuli ostidan pastga boradi. Bilak o'rtasida tirsak ariqchasiga o'tib ketadi va no'xatsimon



suyak oldiga kelganda tirsak tomonidagi kaft kanali orqali kaftga o'tadi. Kaftda tirsak arteriyasining asosiy stvoli kaftning yuza arteriya ravog'ini hosil qilishda qatnashadi. Tirsak arteriyasidan quyidagi tarmoqlar chiqadi:

1. *Tirsakning qaytuvchi arteriyalari* ko'pincha bitta umumiy stvol bo'lib boshlanadi, yelka arteriyasi tarmog'i bilan anastomozlashadi va yelka suyagining medial tepachasi orqasiga o'tib tarqaladi hamda tirsakning arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi.

2. *Suyaklar oralig'ining umumiy arteriyasi* bilak arteriyasidan tirsak chuqurchasining pastki chegarasida chiqadi. Keyinchalik suyaklar oralig'ining oldingi arteriyasi tarmog'i chiqib, suyaklar oraliq membranasi oldingi yuzasi bo'ylab pastga tushadi va uni teshib orqa tomonga o'tadi. Kaftning orqa yuzasidagi arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi. Suyaklar oralig'ining orqa tomonidagi arteriyasi suyaklar oralig'ining umumiy arteriyasidan chiqib, orqa tomonga yo'naladi. Muskullarga tarmoqlar beradi va arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi.

3. *Panja arteriyalari* tirsak bilan bilak arteriyalarining kaft ustki qismi bilan kaft sohasida tarqalgan quyidagi tarmoqlardan iborat:

1. Kaftning orqa tomonidagi arteriya to'ri bilak va tirsak arteriyalarining shoxlari bilan suyaklar oraliq umumiy arteriyasi tarmog'ining o'zaro qo'shilishidan hosil bo'ladi. Kaft va panjani yozuvchi muskullar payi ostida yotadi. Arteriya ravog'idan kaft usti suyaklarining bo'g'imlariga, barmoqlarning oraliq muskullariga tarqaladi. Tirsak va bilak arteriya shoxlari panjaning kaft yuzasida kaftning oldingi tomonidagi arteriya to'rini hosil qiladi. Bu to'r kaft va panjalarning bukuvchi muskullari payi ostida joylashadi va kaft-bilak bo'g'imi sohasiga tarqaladi (154-rasmga qarang).

2. Panjaning kaft sohasida ikkita arteriya ravog'i bor, ularning biri kaftning yuza ravog'i—tirsak arteriyasining oxirgi uchi bilan bilak arteriyasining uncha yo'g'on bo'lmagan shoxchasi o'zaro qo'shilishidan hosil bo'ladi. Ravoqning pastga qaragan qavariq yuzasidan to'rtta barmoqkaft tomonidagi umumiy arteriyalar chiqadi. Bu arteriya tarmoqlari II—V barmoqning bir-biriga qaragan chekkalariga borib tarqaladi.

3. Ikkinchisi — kaftning chuqur ravog'i, asosan bilak arteriyasining oxirgi uchi bilan tirsak arteriyasi shoxchasi qo'shilishidan paydo bo'ladi. Kaft va barmoqlarning bukuvchi muskullari payi ostida joylashadi. Ravoqning pastga qarab bo'rtib turgan yuzasidan uchta kaftning old tomondagi arteriyalari chiqib barmoqlar oraliq muskullarini teshadi va kaftning orqa tomondagi arteriyalari bilan anastomozlashadi. Yuqorida ta'kidlanganidek qo'l panjasi sohasida bilak va tirsak arteriyalarining tarmoqlari o'zaro keng va xilma-xil anastomozlashadi. Ana shu arteriyalarning xilma-xil murakkab anastomozlari qo'lning mehnatga moslashuvidan kelib chiqqan bo'lib, kaftning yuza ravog'i siqilganda, qon barmoqlarga chuqur ravoq arteriyasi orqali boradi.

## PASTGA YO'NALUVCHI AORTA TARMOQLARI

Pastga yo'naluvchi aorta aorta magistralining eng uzun qismi bo'lib, aorta ravog'ida IV ko'krak umurtqasining oldida boshlanib, ko'ks oralig'ining orqa bo'lagidan pastga tushib diafragma teshigidan qorin bo'shlig'iga o'tadi va IV bel umurtqasi oldiga kelganda ikkita katta tarmoqqa bo'linadi. Aortaning ko'krak bo'shlig'ida joylashgan bo'lagi ko'krak aortasi deb ataladi va undan ko'krak bo'shlig'ining devoriga hamda ko'krak bo'shlig'ida joylashgan a'zolar uchun mayda tarmoqlar chiqadi (155-rasm).

Ko'krak qafasining devoriga boruvchi shoxchalar quyidagilar:

1. Qovurg'alar oralig'ining orqa arteriyalari aortaning ikki yonboshidan III—XI qovurg'a oraliqlari uchun 10 juft bo'lib chiqadi. I — II qovurg'a oraliqlariga o'mrov osti arteriyasi shoxchalari tarqaladi. Har bir qovurg'a oraliq arteriyadan orqa miya va uning pardalariga tolalar tarqaladi. Qovurg'a oraliq arteriyasi qovurg'a ariqchasidan shu nomli vena va nervlar bilan birga yo'naladi. Shuning uchun ko'krak bo'shlig'iga igna bilan sanchib dori yuborishda qovurg'a oralig'ining o'rtarog'ini tanlash lozim. Qovurg'a oraliq arteriyalari oldiga borganda ularga oldingi qovurg'a oraliq arteriya tarmoqlari bilan qo'shilib, arteriya doiralari (halqalari)ni

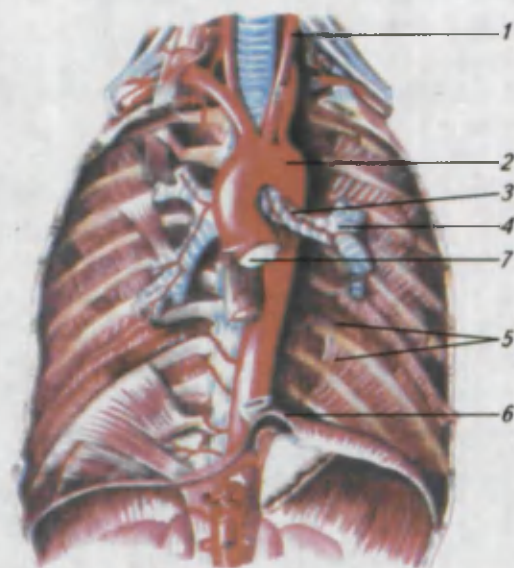
hosil qiladi. Bunday arteriya halqalari hayotda yonlama (kollateral) qon aylanishi rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

2. Diafragmaning ustki arteriyalari diafragmaning bel bo'lagi tepasida tarqaladi.

3. Ichki a'zolar (bronx, qizilo'ngach, ko'ks oralig'i)ga ham tarmoqlar beradi.

### Qorin aortasining tarmoqlari

Ko'krak aortasi ko'krak bo'shlig'idan diafragmadagi teshik orqali qorin bo'shlig'iga o'tadi va qorin aortasi nomini oladi. Qorin aortasi IV bel umurtqasi damiga kelib ikkita umumiy yonbosh arteriyalariga, bitta toq arteriyaga bo'linadi. Qorin aortasining



155-rasm. Ko'krak aortasi.

1 — umumiy uyqu arteriyasi; 2 — aorta ravog'i; 3 — bronxga boruvchi tarmoqlar; 4 — chap bronx; 5 — qovurg'a oraliq arteriyalari; 6 — qizilo'ngach; 7 — yurakning toj arteriyalari.

o'ng tomonida pastki kovak vena va boshlanish qismining old tomonida me'da osti bezi hamda o'n ikki barmoq ichakning pastki qismi joylashgan. Aortaning qolgan pastki bo'lagi esa old tomondan qorin pardasi va ingichka ichak tutqichning ildizi bilan bekilib yotadi.

Aortadan qorin devoriga va ichki a'zolariga tegishli tarmoqlar chiqadi. Shoxlari juft va toq tarmoqlardan iborat.

### Aortaning toq tarmoqlari

Me'da arteriyasi poyasi kalta va yo'g'on arteriya bo'lib, aortadan chiqqach uchta tarmoqqa bo'linadi (156-rasm).

1. Me'daning chap arteriyasi me'daning boshlanish qismiga, qizilo'ngachning qorin bo'shlig'i qismiga boradi va shoxchalar beradi, o'ng tomondagi me'da arteriyasi bilan kichik egrilikda anastomozlashadi. Qizilo'ngach-qorin bo'shlig'i qismini va me'dani oziqlantiradi.

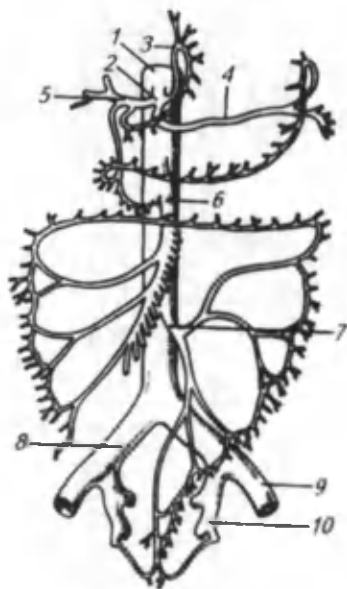
2. Umumiy jigar arteriyasi me'da arteriyasi poyasidan ajralgach o'n ikki barmoq ichak oldida ikkita shox (jigarning xususiy arteriyasi va me'da-o'n ikki barmoq ichak arteriyasi)ga bo'linadi. Jigarning xususiy arteriyasi — umumiy jigar arteriyasidan ajralgandan so'ng jigar-o'n ikki barmoq ichak boylami ichida yo'nalib, jigar darvozasi (kirish joyi)ga boradi.

Jigarning xususiy arteriyasidan quyidagi tarmoqlar chiqadi:

a) me'daning o'ng arteriyasi yuqoriga ko'tarilib, chap tomonga yo'naladi va me'daning chap tomondagi arteriyasi bilan anastomozlashadi;

b) jigarning o'ng va chap arteriyasi shoxlari jigarning xususiy arteriyasi jigar darvozasiga yaqinlashib, ikkita bo'linishdan vujudga keladi va jigarning o'ng hamda chap bo'laklariga boradi.

d) me'da-o'n ikki barmoq ichak arteriyasidan chiqqan arteriya o'ng tomondagi me'da-charvi arteriyasi va me'da osti bezi o'n ikki barmoq ichak arteriyalarini beradi. Bu arteriyalar me'da bilan katta charviga va me'da osti bezi bilan o'n ikki barmoq ichakka tarqaladi, qarama-qarshi arteriya shoxchalari bilan qo'shiladi.



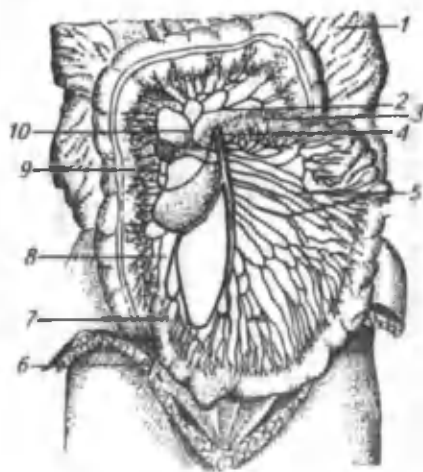
156-rasm. Qorin aortasi tarmoqlari.

1 - qorin aortasi; 2 - qorin arteriyasi poyasi; 3 - me'daning chap arteriyasi; 4 - taloq arteriyasi; 5 - umumiy jigar arteriyasi; 6 - ichak tutqichning ustki arteriyasi; 7 - ichak tutqichning pastki arteriyasi; 8 - o'ng umumiy yonbosh arteriyasi; 9 - chap yonboshning tashqi arteriyasi; 10 - chap yonboshning ichki arteriyasi.

3. Taloq arteriyasi me'da arteriyasi poyasi tarmoqlarining ichida eng yo'g'on bo'lib, me'da osti bezining yuqori chekkasidan taloqqa qarab yo'nalib, 5—6 ta shoxchalarga bo'linadi va taloq ichiga kirib tarqaladi.

Ichak tutqichning ustki arteriyasi — qorin arteriyasining oldingi tomonidan me'da osti bezi bilan o'n ikki barmoq ichakning pastki gorizontal bo'lagi orasidan o'tib oldinga hamda pastga yo'naladi va bir qancha tolalarga bo'linadi (157-rasm).

1. Me'da osti bezi va o'n ikki barmoq ichak pastki arteriyasi me'da osti bezi va o'n ikki barmoq ichakning pastki, gorizontal bo'laklarini qon bilan ta'minlashda ishtirok etadi va shu nomli yuqoridagi arteriya bilan anastomozlashadi.



157-rasm. Ichak tutqichining ustki arteriyasi.

1 — katta charvi (yuqoriga ko'tarilgan); 2 — chamber ichaklar arteriyasining qo'shili-shi; 3 — chap chamber ichak arteriyasi; 4 — ichak tutqichining ustki arteriyasi; 5 — ingichka ichak arteriyalari; 6 — chualchangsimon o'simta arteriyalari; 7 — yonbosh ichak arteriyalari; 8 — yonbosh chamber ichak arteriyalari; 9 — o'ng chamber ichak arteriyasi; 10 — chamber ichak o'rta arteriyasi.

3. Yonbosh-chambar ichak arteriyasi ko'richakning chualchangsimon o'simtasiga tarqaladi.

4. Chamber ichakning o'rta arteriyasi chamber ichakning ko'ndalang qismiga tarqaladi va ichak tutqichning pastki arteriyasi tarmoqlari bilan anastomoz hosil qiladi. Natijada ustki va pastki ichak tutqich arteriyalari o'zaro qo'shilib, ichak bo'ylab arteriya ravog'ini hosil qiladi.

2. Ichak arteriyalari aortadan me'da arteriyasi poyasining pastrog'idan chiqib, o'n ikki barmoq ichak bilan me'da osti bezi oralig'idan past tomonga yo'naladi. Ichak tutqich ustki arteriyasining chap tomonidan 10—20 ta shoxchalar chiqib, ichak tutqich tarkibida boradi va achchiq hamda yonbosh ichakka tarqaladi. Ana shu arteriyalarning shoxchalari ichaklar devoriga bormasdan oldin ichak tutqich varag'i ichida o'zaro qo'shilib, 2—5 qator anastomoz hosil qiladi. Birinchi qator arteriya anastomozlaridan hosil bo'lgan ravog'dan shoxchalar chiqib o'zaro ikkinchi qatordagi arteriya ravog'ini, ularning shoxchalari qo'shilib, uchinchi qator ravog'ini hosil qiladi. Oxirgi arteriya ravog'idan chiqqan tarmoqlar esa ichak devorini zich o'rab oladi. Ichak devorining arteriya shoxchalari bilan bunday o'ralishi, ularning har xil vaziyatda ham qon bilan (bir me'yorda) ta'minlanishiga imkoniyat tug'diradi.

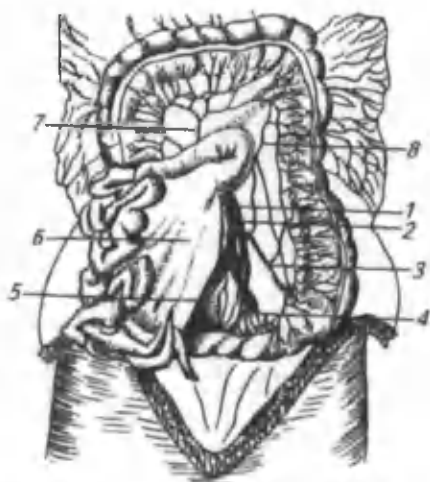
5. Chambar ichakning o'ng arteriyasi — ichak tutqichning ustki arteriyasidan III bel umurtqasi ro'parasida chiqib, chamber ichakning yuqoriga ko'tariluvchi bo'lagiga tarqaladi va chamber ichakning o'rta arteriyasi tarmog'i bilan qo'shiladi.

Ichak tutqichning pastki arteriyasi qorin aortasining oldingi yuzasidan III bel umurtqasi ro'parasida chiqadi, seroz qorin pardasining orqasidan pastga va chapga qarab boradi. Bu arteriyadan quyidagi tarmoqlar chiqadi (158-rasm).

1. Chamber ichakning chap arteriyasi ko'ndalang chamber ichakning chap tomoni va chamber ichakning pastga yo'naluvchi qismiga tarqaladi va pastga yo'nalib, sigmasimon ichakni qon bilan ta'minlaydi va yo'g'on ichak arteriyalari bilan qo'shiladi.

2. Sigmasimon yo'g'on ichak arteriyalari ichak tutqichning pastki arteriyasidan ko'pincha ikkita bo'lib boshlanadi va sigmasimon (S) ichakni qon bilan ta'minlaydi. Yuqorida chamber ichakning chap arteriyasi va pastdan to'g'ri ichakning yuqori arteriya shoxlari bilan anastomozlashadi.

3. To'g'ri ichakning yuqori arteriyasi ichak tutqich pastki arteriyasining oxirgi tolasi bo'lib, to'g'ri ichak devorining yuqorisiga tarmoqlanadi. Bu arteriya sigmasimon (S) ichak va to'g'ri ichakning o'rta arteriyasi (chanoq ichki arteriyasi tarmog'i) bilan anastomozlashadi. Natijada chamber ichaklarda tarmoqlangan arteriyalar o'zaro birlashib, arteriya ravog'ini hosil qiladi. Bu ravoq chamber ichakni doimo yetarli qon bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi va xirurgiyada muhim rol o'ynaydi.



158-rasm. Ichak tutqichning pastki arteriyasi.

1 — ichak tutqichning pastki arteriyasi; 2 — qorin aortasi; 3 — «S» simon ichak arteriyalari; 4 — to'g'ri ichakning ustki arteriyalari; 5 — umumiy yonbosh arteriyasi; 6 — ichak tutqichi; 7 — chamber ichakning chap arteriyasi; 8 — chamber ichakning o'ng arteriyasi.

### Qorin aortasining visseral juft tarmoqlari

Qorin aortasidan yuqorida bayon qilingan toq arteriya tarmoqlaridan boshqa qorin bo'shlig'ida joylashgan juft a'zolar uchun quyidagi visseral juft arteriya shoxlari ham chiqadi.

1. Buyrak usti bezining o'rta arteriyasi aortadan chiqib buyrak usti beziga boradi va shu nomli boshqa arteriyalar bilan qo'shib, anastomoz hosil qiladi.

2. Buyrak arteriyasi o'ng va chap buyrakka boradigan arteriya bo'lib, aortadan II bel umurtqasining damida boshlanadi va buyrakka kirishdan oldin buyrak usti beziga, siydik nayining boshlanish qismiga va buyrak yog' kapsulasiga bir qancha mayda shoxchalarni beradi.

3. Moyak arteriyasi (ayollarda tuxumdon arteriyasi) aortadan ikkinchi bel umurtqasi ro'parasida boshlanadigan ingichka, uzun arteriya bo'lib, qorin seroz pardasining orqasidan pastga tushadi. Keyin chanoq bo'shlig'idan chov kanali orqali moyak xaltasiga (yorg'oqqa) tushib, moyakni qon bilan ta'minlaydi. Tuxumdon arteriyasi kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan tuxumdonga boradi.

### **Aortaning qorin devoriga tarqalgan tarmoqlari**

Qorin aortasi qorin devoriga quyidagi tarmoqlarni beradi:

1. Diafragmaning pastki arteriyasi diafragmani va qizilo'ngachni qon bilan ta'minlashda qatnashadi va buyrak usti bezi arteriyasi shoxchasini chiqaradi. Bu arteriya buyrak usti beziga boradi va buyrak yog' kapsulasiga tarqaladi.

2. Bel arteriyalari bel va qorin yon devori muskullariga tarqaladi.

3. Dumg'azaning o'rta arteriyasi aortaning embrion taraqqiyoti davrida rivojlanmasdan qolgan dum qismi hisoblanadi. IV—V umurtqalar tanasining old tomonidan pastga tushadi. Chanoq bo'shlig'ida bu arteriya dum kalavasi (koptogi)ni hosil qiladi hamda dumg'aza va qo'shni muskullarni, to'g'ri ichakning orqa devorini qon bilan ta'minlaydi.

4. Umumiy yonbosh arteriyasi aorta qorin bo'shlig'ida IV—V bel umurtqalari ro'parasiga kelib ikkita umumiy yonbosh arteriyalarga ajraladi. Aortaning ana shu ikkita shoxga bo'lingan joyi erkaklarda 60° va ayollarda 68° burchak hosil qilib tarqaladi. Yonbosh-dumg'aza bo'g'imi oldiga kelganda ikkita (ichki va tashqi yonbosh) arteriyaga bo'linadi. Umumiy yonbosh arteriyadan faqat limfa tugunlari hamda siydik yo'liga mayda tolalar chiqadi, xolos (159-rasm).

### **Ichki yonbosh arteriyasi**

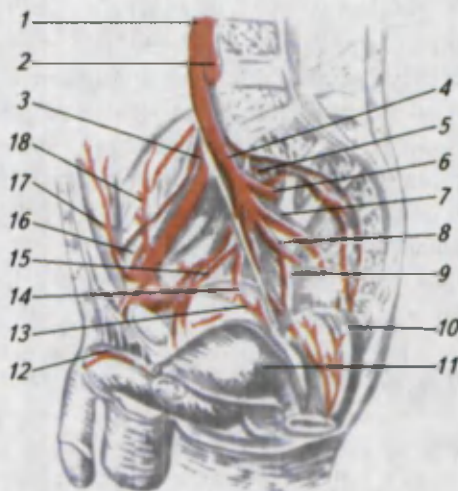
Ichki yonbosh arteriyasi yo'g'on va kalta bo'lib, umumiy yonbosh arteriyasining ichki yuzasidan boshlanadi, seroz parda oralig'idan kichik chanoq bo'shlig'iga tushadi. Bu bo'shliqda ikki (orqa va oldingi) shoxga bo'linadi. Ichki yonbosh arteriyasining orqa shoxi tarmoqlari:

1. Yonbosh-bel arteriyasi bel shoxchasi bel muskullariga, orqa miya va uning qattiq pardasiga tarqaladi.

2. Dumg'azaning yon arteriyasi orqa tomondan chiqib, dumg'aza chigali nervlariga va orqa teshikning ko'taruvchi muskuliga tarmoqlar beradi.

159-rasm. Umumiy yonbosh arteriyasi va tarmoqlari.

1 – qorin arteriyasi; 2, 3 – chap va o'ng umumiy yonbosh arteriyalari; 4 – ichki yonbosh arteriyasi; 5 – yonbosh-bel arteriyasi; 6 – dumg'aza arteriyasi; 7 – us-tki dumba arteriyasi; 8 – pastki dumba arteriyasi; 9 – prostata arteriyasi; 10 – to'g'ri ichakning o'rta arteriyasi; 11 – qovuq arteriyasi; 12 – olat arteriyasi; 13, 14 – urug' chiqarish yo'li va uning arteriyasi; 15 – yopg'ich arteriya; 16 – kindik arteriyasi; 17 – qorin tepasidagi pastki arteriya; 18 – yonbosh suyagini o'rab turadigan chuqur arteriya.



3. Ustki dumba arteriyasi ichki chanoq arteriyasi orqa shoxining davomi bo'lib, chanoq bo'shlig'idan noksimon muskul kamgagidan tashqariga chiqib, dumba muskullariga tarqaladi.

4. Yopg'ich arteriya chanoqning yon devori bo'ylab boradi va yopg'ich kanal orqali sonning medial tomonidagi yaqinlashtiruvchi (adduktor) muskullar va yopg'ich muskulga, chanoq-son bo'g'imiga tarqaladi.

5. Pastki dumba arteriyasi chanoq bo'shlig'idan tashqariga noksimon muskul pastki kamgak teshigi orqali quymich nervi bilan birgalikda chiqadi va dumba muskullariga, quymich nerviga tarqaladi.

Ichki yonbosh arteriyasining oldingi shoxi tarmoqlari:

1. Kindik arteriyasi. Embrionda bu arteriya ichki chanoq arteriyasining oldingi tarmog'idan boshlanib, kichik chanoqning yonbosh devori orqali qorin bo'shlig'i oldingi devorining ichkariga qaragan yuzasidan kindikka boradi. Bola tug'ilib kindigi kesilgandan so'ng arteriyaning ichki bo'shlig'i asta-sekin yopilib, boylamga aylanadi. Lekin bu boylamning boshlanish qismi arteriya holatini saqlab qoladi va qovuqning yuqori arteriyasini beradi. Bu arteriya qovuqning yuqori bo'lagiga borib tarqaladi va qo'shni arteriyalar bilan anastomozlashadi.

2. Qovuqning pastki arteriyasi ichki chanoq arteriyasining oldingi shoxlaridan biri bo'lib, qovuq tubini qon bilan ta'minlaydi, siydik naychasiga shoxchalar beradi va yuqorida qovuq arteriyasi bilan anastomozlashadi.

3. Urug' yo'li arteriyasi urug' yo'lini qon bilan ta'minlaydi.

4. Bachadon arteriyasi faqat ayollarga xos arteriya bo'lib, bachadon keng boylami varaqlari orasidan bachadon bo'yin qismining yonbosh tomoniga boradi va bachadonga, qin va bachadon naychalariga tarqaladi, tuxumdonga shoxcha beradi.

5. To'g'ri ichakning o'rta arteriyasi to'g'ri ichakning o'rta qismiga tarqaladi. Bu arteriya to'g'ri ichakning devorida qo'shni arteriya tarmoqlari bilan anastomozlashadi va qovuq xaltasiga, prostata bezi va urug' pufakchalariga tarmoqlar chiqaradi.

6. Ichki uyatli arteriyasi kichik chanoq arteriyasining oxirgi tarmog'i bo'lib, chanoq bo'shlig'idan pastki kamgak teshigi orqali tashqariga chiqadi, quymich uchli o'sig'ini aylanib o'tib, quymich-to'g'ri ichak bo'shlig'iga boradi va olatga (ayollarda klitorga) tarmoqlar beradi. Ichki uyatli arteriyasi chanoq bo'shlig'ining pastki qismida quyidagi tarmoqlarni beradi:

a) to'g'ri ichakning pastki arteriyasi ichki uyatli arteriyasidan chiqib to'g'ri ichakning pastki qismiga, tashqi chiqaruv teshigiga boradi va to'g'ri ichakning o'rta arteriyasi (ichki chanoq arteriyasi tarmog'i) bilan anastomozlashadi;

b) Chot arteriyasi ichki uyatli arteriyasidan boshlanib, yorg'oqqa, tashqi chiqaruv teshigi (ayollarda esa katta uyatli lablar)ga tarmoqlar beradi. Ichki uyatli arteriyasidan qo'shimcha tarmoqlar chiqib, erlik olatiga, ayollarda klitorga va qin dahliziga boradi.

### **Tashqi yonbosh arteriyasi**

Tashqi yonbosh arteriyasi umumiy yonbosh arteriyasining ikkinchi tarmog'i bo'lib, qorin seroz pardasining orqa tomonidan yo'nalib, chanoq bo'shlig'idan, pupart boylamining orqa tomonidan qon tomir teshigi (kovagi) orqali songa o'tadi va son arteriyasi bo'lib, oyoqning pastki qismlariga tarqaladi. Chanoqning tashqi arteriyasidan quyidagi tarmoqlar boshlanadi:

1. Qorin tepasidagi pastki arteriya — tashqi yonbosh arteriyasining medial tomonidan boshlanib, yuqoriga ko'tariladi va qorin to'g'ri muskuli qinini teshib o'tadi va qorin tepasidagi ustki arteriya (ko'krak arteriyasi tarmog'i) bilan uchrashib anastomozlashadi. Qorin tepasidagi pastki arteriya qorin muskullariga, qovga tarmoqlar beradi.

2. Yonbosh suyagini o'rovchi chuqur arteriya tashqi yonbosh arteriyaning lateral tomonidan boshlanib, qorin va yonbosh muskullarini qon bilan ta'minlaydi.

### **Son arteriyasi**

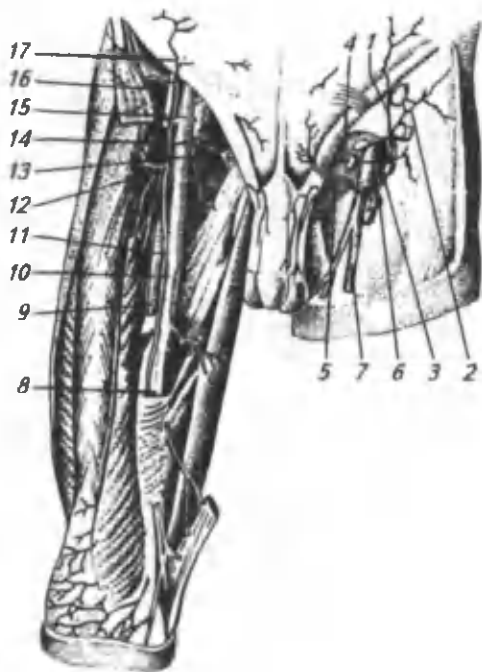
Tashqi yonbosh arteriyasi arteriya kovagi orqali kichik chanoq bo'shlig'idan songa chiqqach, son arteriyasi bo'lib davom etadi (160-rasm).

Arteriya sonda son venasiga nisbatan lateral yotadi va son uchburchagi bo'ylab sonning medial tomoniga, so'ngra son-taqim kanali orqali taqim bo'lagiga borgach, taqim arteriyasi deb ataladi. Son arteriyasidan quyidagi arteriya tarmoqlari chiqadi:



160-rasm. Son arteriyasi.

1 – qorin tepasidagi yuza arteriya;  
2 – yonbosh suyagini o‘rab turadigan yuza arteriya; 3 – son arteriyasi; 4 – katta «yashirin» venaning kirish teshigi; 5 – yorg‘oq arteriyasi; 6 – limfa tugunlari; 7 – katta «yashirin» vena; 8, 11 – son arteriyasi; 9, 13 – sonning chuqur arteriyasi va tarmog‘i; 10 – son nervining tarmog‘i; 12, 14 – son suyagini o‘rab turadigan arteriyalar; 15 – son venasi; 16 – yonbosh suyagini o‘rab turadigan yuza arteriya; 17 – qorin tepasidagi yuza arteriya.



1. Qorin tepasidagi yuza arteriya son arteriyasidan boshlanadi, so‘ngra son fassiyasini teshib, yuqoriga — kindikkacha boradi va qorin devorini, teri osti yog‘ qatlamlarini qon bilan ta‘minlaydi.

2. Tashqi uyatli arteriyalari 2—3 shoxcha shaklida boshlanadi va yorg‘oq terisiga yoki katta uyatli lablarga tarqaladi.

3. Chov arteriyalari — son arteriyasidan 3—5 ta mayda shoxchalar ko‘rinishida chiqadi, chov sohasida joylashgan limfa bezlariga, teri osti kletchetkasiga va teriga tarqaladi.

4. Sonning chuqur arteriyasi sondagi yagona yirik tarmoq bo‘lib, sonning hamma muskullarini qon bilan ta‘minlaydi. Dastlab qov arteriyasining orqa va lateral tomoniga o‘tadi, so‘ngra sonning yaqinlashtiruvchi guruh muskullari bilan medial tomondagi serbar muskul orasidan o‘tib, oxiri teshib o‘tuvchi uchinchi arteriya bo‘lib tugaydi.

Sonning chuqur arteriyasidan quyidagi tarmoqlar chiqadi:

1. Son suyagini o‘rovchi ichki arteriya sonning yaqinlashtiruvchi muskullariga, chanoq-son bo‘g‘imiga tarqaladi.

2. Son suyagini o‘rovchi chetki (lateral) arteriya — son chuqur arteriyasidan (bundan oldingi arteriyadan pastroqda) chiqib, lateral tomonga yo‘naladi va sonning lateral va orqa tomondagi muskullariga tarqaladi, son suyagini o‘rovchi ichki arteriya bilan qo‘shiladi.

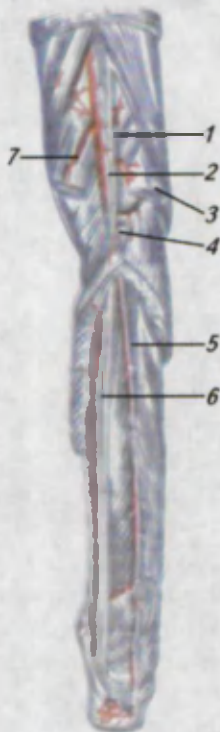
3. Teshib o‘tuvchi 1,2,3-arteriyalar son chuqur arteriyasining orqa yuzasidan boshlanib, sonni yaqinlashtiruvchi medial muskullarni teshib orqa tomonga o‘tadi. Shu muskullarni qon bilan ta‘min-

laydi va anastomozlashadi. Bu holat yonlama (kullateral) qon tomirlarining rivojlanishida muhim vazifani o'taydi.

4. Tizzaning pastga yo'naluvchi arteriyasi tizza qopqog'iga, son to'rt boshli muskulining pastki qismiga tolalar beradi va tizza sohasida arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi.

### Taqim arteriyasi

Son arteriyasi taqim osti chuqurchasiga chiqishi bilan taqim arteriyasi deb ataladi. Arteriya taqim ostida taqim venasi va katta boldir nervi bilan ketma-ket joylashgan (161-rasm).



161-rasm. Taqim va boldir arteriyalari.

1 – katta boldir nervi; 2 – taqim arteriyasi; 3, 7 – muskul tolalari; 4 – oldingi katta boldir arteriyasining boshlanish qismi; 5 – kichik boldir arteriyasi; 6 – orqa katta boldir arteriyasi.

Taqim arteriyasi quyidagi shoxlarni beradi:

1. Tizzaning ustki chetki arteriyasi son suyagining tepaligi oldida chiqib, son ikki boshli muskulining ostidan tizza qopqog'i sohasiga boradi va arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi.

2. Tizzaning ustki ichki arteriyasi son suyagi tepaligi ro'parasida boshlanib, yarim parda muskul bilan sonni yaqinlashtiruvchi katta muskulning ostidan o'ta turib, ularga tolalar beradi va tizzaga borganda arteriya to'riga qo'shiladi.

3. Tizzaning pastki chetki va ichki arteriyalari taqim osti arteriyasidan chiqib, muskullarga tolalar beradi va arteriya to'riga qo'shiladi. Taqim arteriyasi taqim osti chuqurchasining pastki chegarasida oldingi va orqa katta boldir arteriyalariga bo'linadi.

**Oldingi katta boldir arteriyasi** (162-rasm) taqim osti arteriyasidan chiqqan oxirgi 2 ta shoxning kichikrog'i bo'lib, undan taqim osti-boldir kanalining boshlanish qismida chiqib, oldinga qarab yo'naladi, boldirning orqa tomonida joylashgan muskullarni va suyak oraliq membranasini teshib boldir oldiga o'tadi. Arteriya boldir muskuli oralig'idan pastga tushib, boldir-panja bo'g'imiga yaqinlashganda yuzada joylashadi va oyoq panjasining dorzal tomoniga oyoq panjasining dorzal arteriyasi nomi bilan davom etadi.

Oldingi katta boldir arteriyasi quyidagi tarmoqlarni chiqaradi:

1. Katta boldirning qaytuvchi orqa arteriyasi oldingi katta boldir arteriyasining boshlanish qismidan chiqib yuqoriga ko'tariladi va tizza bo'g'imiga tarqaladi.

2. Katta boldirning qaytuvchi oldingi arteriyasi tizza arteriyasi to'rini hosil qilishda qatnashadi.

3. To'piqning old tomondagi ichki va tashqi arteriyalari to'piq sohasida arteriya to'rini hosil qiladi.

**Orqa katta boldir arteriyasi** taqim osti arteriyasidan taqim osti chiziqcha boldir kanalining boshlanishida chiqadi va muskullar orasidan pastga tushib, ichki to'piqqa boradi. Axill boylamining medial qirrasini bo'ylab ichki to'piqning orqasidan kaftga tushadi va ikkita oxirgi shoxcha oyoq kaftining medial hamda lateral arteriyasiga bo'linaadi. Orqadagi katta boldir arteriyasi oldingi katta boldir arteriyasiga qaraganda birmuncha yo'g'on bo'lib, yo'nalishiga qaraganda taqim osti arteriyasining davomi hisoblanadi. Arteriya ichki to'piqning orqasida faqat fassiya va teri bilan qoplanadi.

Orqadagi katta boldir arteriyasidan quyidagi tarmoqlar chiqadi:

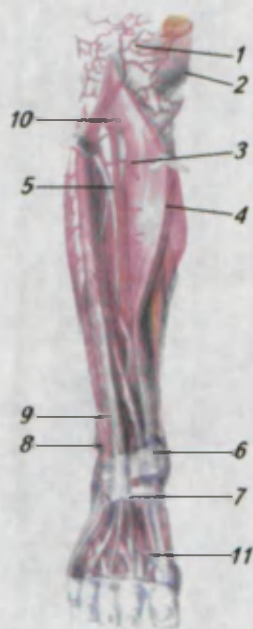
1. Muskulga boruvchi tolachalar arteriya poyasining butun davomida chiqadi.

2. Kichik boldir arteriyasi orqa katta boldir arteriyasiga parallel pastga yo'naladi. Tashqi to'piqning orqa sohasiga borib, arteriya to'rini hosil qilishda qatnashadi va kichik boldir suyagiga, muskullarga va to'piqqa shoxchalar beradi.

### Oyoq panjasi arteriyalari

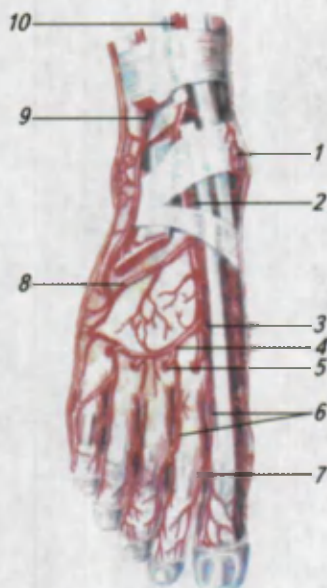
Oyoq panjasi arteriyalari (163-rasm) boldir arteriyalarining davomi bo'lib, uning orqa (dorzal) sathiga oldingi katta boldir arteriyasining davomi borsa, kaft yuzasiga orqadagi katta boldir arteriyasi tarmoqlanadi.

Oyoq panjasining orqa arteriyasi oldingi katta boldir arteriyasining davomi bo'lib, oyoq panjasining orqa (dorzal) yuzasida muskullar oralig'idan suyaklar va boylamlarga yondashgan holda I—II kaft suyaklari oralig'igacha boradi bu joyda ikkita shoxga bo'linib, bitta shoxi I—II



162-rasm. Oldingi katta boldir arteriyasi.

1, 2 — tizza arteriyalari; 3 — oldingi katta boldir arteriyasi; 4 — boldirning oldingi muskuli; 5 — kichik boldirning chuqur nervi; 6, 8 — to'piq arteriyasi; 7 — oyoq panjasining orqa arteriyasi; 9 — barmoqlarni yozuvchi muskul; 10 — katta boldirning oldingi qaytuvchi arteriyasi; 11 — oyoq panjasining orqa arteriyalari.



163-rasm. Oyoq kafti ustki yuzasidagi arteriyalar.

1 – ichki to‘piqning arteriya to‘ri; 2, 3, 6 – oyoq kafti ustki arteriyalari; 4 – yoysimon arteriya; 5 – oyoq kafti chuqur arteriyasi tarmog‘i; 7 – oyoq barmoqlarining ustki arteriyalari; 8 – oyoq kafti yonbosh arteriyasi; 9 – qaytib o‘tuvchi arteriya; 10 – boldirning oldingi arteriyasi.

2. Oyoq kaftining tashqi arteriyasi oyoq kaftining tashqi tomonidan yo‘naladi, oldinga borib, oyoq kaftining ichki tomoniga keskin buriladi va oyoq panjasining orqa arteriya tarmog‘i bilan qo‘shilib oyoq kaftining arteriya yoyi (ravog‘i)ni hosil qiladi. Arteriya ravog‘idan chiqqan tarmoqlar oyoq kafti muskullariga, kaft va panja suyak oraliqlariga tarqaladi.

#### ARTERIYA QON TOMIRLARINING TARMOQLANISH TARTIBI

Arteriya qon tomirlari organizm rivojlanishida boshqa a‘zolar bilan ularga bog‘liq holda o‘tadi. Shuning uchun har bir arteriyaning paydo bo‘lishi va uning organizmda joylanishida unga bog‘liq bo‘lgan a‘zolarning tuzilishi va rivojlanishi muhim vazifani bajaradi. Arteriyalar organizmning alohida a‘zolar rivojlanishi qoidasiga bog‘liq holda tuzilgan.

barmoqlarning oralig‘iga borganda uchta barmoq tarmoqlariga bo‘linadi, bulardan ikkitasi bosh barmoqning ikki tomoniga, uchinchi esa ikkinchi barmoqning bosh barmoqqa qaragan yuzasiga tarqaladi. Ikkinchi shoxi esa oyoq kaftining chuqur tarmog‘i bo‘lib, I—II barmoqlar orasidagi muskulni teshib, kaft tomonga o‘tadi va kaft arteriya ravog‘ini hosil qilishda qatnashadi.

Yoysimon arteriya oyoq panjasining orqa arteriyasidan birinchi ponasimon suyak oldida boshlanib, oyoq kafti arteriyalari bilan anastomozlashadi va arteriya yoyini hosil qiladi. Ana shu yoydan uchta oyoq kafti arteriyalari boshlanib, II, III, IV, V barmoqlarning oraliq yuzalariga tarqaladi va oyoq kafti arteriyasi shoxi bilan qo‘shiladi. Orqadagi katta boldir arteriyasi boldirdan ichki to‘piqning orqa tomonidan oyoq kaftiga o‘tadi va medial hamda lateral shoxlarga bo‘linadi.

1. Oyoq kaftining ichki arteriyasi oyoq kaftining ichki tomonidan boradi va undan oyoq kafti suyaklari oldiga kelganda oyoq kafti arteriyasi ravog‘iga qo‘shiladi va atrofdagi muskullarga tolalar berib tarqaladi.

## A'ZO SIRTIDAGI ARTERIYA QON TOMIRLARI

Arteriya qon tomirlari organizmning bir butunligiga itoat qilib rivojlanadi va joylashadi. Embrion taraqqiyoti davrida a'zolar — nerv sistemasining atrofida to'planib rivojlanganidek qon tomirlar ham nerv naychasi va nervlar bilan birga yonma-yon rivojlanadi. Masalan, aorta orqa miyaga parallel yoki u bilan birga yo'naladi. Shu bilan birga orqa miyaning har bir segmentiga mos tolalar ham beradi. Umuman arteriyalar embrion taraqqiyoti davrida nervlar bilan birga rivojlanib, ular bilan parallel yo'naladi va nerv-qon tomirlar tutamini hosil qiladi. Masalan, qo'lda arteriya qon tomiri oraliq nervi bilan birgalikda yo'nalsa, oyoqda quymich nerviga yo'ldosh bo'ladi. Organizmdagi barcha nerv-qon tomirlar tutamiga yana qo'shimcha ravishda vena, limfa qon tomirlari ham qo'shiladi. Nerv-qon tomirlar tutami o'zaro bir-biriga funksional uzviy bog'liq bo'lib, umumiy parda bilan o'raladi va organizmda bitta hayotiy muhim — neyrogumoral vazifani bajaradi.

Embrion rivojlanishida asta-sekin paydo bo'lgan organizmning ayrim bo'laklari va qismlariga qarab qon tomirlar ham o'zgaradi hamda turli guruhlariga ajraladi. Masalan, organizmda ko'krak, qorin bo'shliqlari va unda joylashgan a'zolar paydo bo'lishi bilan birga qon tomirlar ham ikki (pariyetal va visseral) guruhga bo'linadi: pariyetal arteriya tomirlari bo'shliqlarni chegaralab turgan devoriga tarqalsa, visseral shoxchalar ularning ichida joylashgan a'zolariga boradi. Organizm rivojlanishida paydo bo'lgan qo'l-oyoqlarning har biriga faqat bittadan (asosiy) qon tomiri qo'lga (o'mrov osti arteriyasi), oyoqqa (tashqi yonbosh arteriyasi) boradi. Gavdaning qolgan bo'lagida esa qon tomirlar rivojlanishidagi segmentlar holati saqlanib qoladi. Masalan, ko'krakda qovurg'a oraliq arteriyalari, belda esa bel arteriyalari bo'ladi va hokazo.

Organizmdagi ko'pgina arteriya qon tomirlari juft bo'lib, ular, odatda, gavdaning ikki tomonida simmetrik shaklda joylashadi. Lekin qorin bo'shlig'ida charvilarning paydo bo'lishi bilan yuqorida ko'rsatilgan qoida qisman o'zgarib, organizmda toq arteriya qon tomirlari ham vujudga keladi.

Odatda, arteriya qon tomirlari organizmning asosiy skelet suyaklari miqdoriga qarab joylashadi. Masalan, umurtqa pog'onasining old tomonidan bitta asosiy qon tomiri — aorta yo'naladi. Ko'krak qafasida esa har bir qovurg'aga bittadan arteriya qon tomiri to'g'ri keladi. Qo'l, oyoqda arteriya qon tomirlari suyaklar miqdoriga qarab o'zgarib tarqaladi. Jumladan, yelka va sondagi bittadan naysimon suyakda bir donadan asosiy qon tomiri bo'ladi. Bilak bilan holdirdagi ikkitadan suyakka esa ikkitadan arteriya qon tomiri (bilak, tirsak va katta boldir, kichik boldir arteriyalari) to'g'ri keladi. Qo'l va yooq panjalaridagi mayda suyaklar nursimon joylashganligidan ularning arteriya qon tomirlari ham nurga o'xshab tarmoqlanadi.

## ARTERIYA QON TOMIRLARINING ASOSIY POYADAN A'ZOLARGA YO'NALISH TARTIBI

Qon tomirlar sistemasining rivojlanishida paydo bo'lgan hamma arteriya qon tomirlarida ham bir xilda qon oqmaydi. Odatda, embrion rivojlanishida paydo bo'lgan birlamchi arteriya qon tomir sistemasining asosiy joylari (stvollari)dan a'zolarga uning yaqinida to'g'ri burchak hosil qilib shoxchalar beradi, bunday qon tomirlardan qon osongina yo'naladi, lekin birlamchi paydo bo'lgan arteriya qon tomiri sistemasining eng chekkasida (periferiyasida) joylashgan tomirlarda qon qiyinlik bilan oqadi. Shuning uchun asosiy qon tomirlardan a'zolarga qon to'g'ri yo'nalsa, qon tomirlar saqlanib qoladi. Qolgan qon tomirlar esa asta-sekin yo'qolib ketadi. Natijada asosiy arteriya poyasi tarmoqlari a'zolarga deyarli hamma vaqt to'g'ri, ularning yaqin joyidan boshlanadi. Buni yurak chap qorinchasidan boshlangan aortaning birinchi tarmog'i yurakning o'ziga boradigan arteriyalar misolida yaqqol ifodalash mumkin. Bundan tashqari, arteriyalar a'zolarining rivojlanishidagi joylanish tartibiga qarab ham shoxlanadi. Shuning uchun qorin bo'shlig'ida joylashgan asosiy arteriya poyasi — aortadan birinchi galda me'daga, keyin esa birin-ketin ingichka va yo'g'on ichaklarga boradi.

Shu tariqa qon tomirlarning a'zolarga eng yaqin va to'g'ri borish qoidalari aniqlangandan keyin organizmda joylashgan qaysi asosiy arteriya qon tomir poyasidan shoxlanganligini bilish mumkin bo'ladi.

Qon tomirlarning asosiy (magistral) poyalari hamma vaqt organizmning bukiladigan tomonlaridan kanallarda, turli ariqchalarda muskullar, fassiyalar bilan o'ralgan holda joylashadi. Masalan, yelka, bilak va tirsak arteriyalari qo'lning oldingi (volyar) yuzasidan yo'naladi, oyoq arteriyasi esa oldin sonning oldinga bukiladigan yuzasidan tizzaga asta-sekin (orqa tomonga) taqim yuzasiga o'tib, so'ngra boldirga yo'naladi. Arteriyalarning yuqorida ko'rsatilgan tartibda yo'nalishi ularni jarohatlanishdan, organizmning ayrim qismlari bukilganda haddan tashqari cho'zilishdan yoki qon to'xtab qolishidan saqlashga imkoniyat tug'diradi. Bulardan tashqari, qon tomirlar organizmning kamroq jarohatlanadigan joylaridan yo'nalishini ham eslatib o'tish lozim. Buni to'rt oyoqli hayvonlardagi qon tomirlarning organizmning faqat oldingi (ventral) bo'lagida joylashib, orqa (dorzal) yuzasida bo'lmasligidan ham ko'rish mumkin. Shuning uchun aorta va uning tarmoqlari ham umurtqa pog'onasining old tomonidan yo'naladi, umumiy uyqu arteriyalari esa bo'yinning ventral yuzasida joylashib, orqa yuzasida magistral qon tomirlar bo'lmaydi. Arteriya qon tomirlari a'zolarga hamma vaqt ularning ichkari bukilgan (asosiy magistral qon tomirga qarang) tomonidan boradi. Masalan, buyrak arteriyasi buyrakning bukilgan medial (aortaga qaragan) tomonidan ichkarisiga kiradi.

Organizmda tarqaladigan arteriyalarning diametri ular boradigan a'zolarning hajmiga emas, balki bajaradigan vazifalariga qarab o'zgarib turadi. Masalan, siydik chiqarish kabi muhim vazifani bajaradigan buyrak arteriyasining diametri ichaklarning arteriya qon tomiridan unchalik farq qilmaydi. Chunki organizmga keraksiz va zararli bo'lgan ortiqcha suyuqlik (siydik) organizmdan tez va qisqa vaqtda chiqishi lozim. Buyrakning esa bunday muhim vazifani zudlik bilan bajarishi uchun uning tarkibidan ko'proq qon o'tishi zarur. Ikkinchi boshqa misolni olaylik. Organizmga zarur bo'lgan gormon ishlaydigan qalqonsimon bez kekirdakka qaraganda ancha kattaroq diametrli qon tomiri bilan ta'minlangan. Aks holda qalqonsimon bez yetarli miqdorda qon bilan ta'minlanmaydi, natijada gormon kam ishlanadi. Shu sababli organizmdagi gormon ishlaydigan hamma bezlar qon tomirlarga yaqin joylashgan bo'ladi. Jumladan, qalqonsimon bez tarmoqlarni unga yaqin joylashgan uyqu, o'mrov osti arteriyalari va aortadan olsa, buyrak usti bezi esa aorta va buyrak arteriyalaridan oladi.

Arteriya qon tomirlari organizmning harakatchan qismlarida, ayniqsa qo'l-oyoqlarda ko'proq o'zaro bir-biri bilan anastomozlashib, arteriya ravoqlarini, to'rlarini hosil qiladi. Arteriya to'rlari ko'proq bo'g'im atroflarida uchraydi. Shu bilan qo'l yoki oyoqning bukilishi natijasida asosiy qon tomirlari siqilsa-da, arteriya to'rlari bo'g'imlarni yetarli qon bilan ta'minlab turadi.

### YONLAMA (KOLLATERAL) QON AYLANISHI

Organizmning ayrim qismlari va alohida a'zolarida asosiy (magistral) qon tomirlaridan tashqari, yordamchi bir qancha mayda arteriya qon tomirlari ham bo'ladi. Ayrim hollarda ana shu asosiy qon tomirlardan biri jarohatlanishi, operatsiya vaqtida kesilishi, boylanishi yoki qondan paydo bo'lgan to'g'anoq — tromb bilan tomir teshigi bekilib, qon o'ta olmasligi mumkin, lekin bu vaqtda a'zolarga, organizmning ayrim qismlariga qon mayda yonlama qon tomirlar orqali boradi. Natijada mayda qon tomirlar sharoitga moslasha borib, ularning diametrlari asta-sekin kattalashadi, yo'nalishlari esa ilon iziga o'xshab o'zgara boradi. Pirovardida yonlama qon aylanish sistemasi hosil bo'ladi.

Asosiy qon tomirlardan yuqorida ko'rsatilganidek, qon oqmay qolsa, u holda a'zo yoki organizmning qon tomirsiz qolgan bo'lagiga dastlab qon yonlama mayda qon tomirlar orqali tarqaladi. Keyinchalik organizmning yashash sharoitiga moslanish layoqati yaxshi rivojlanganligi sababli asta-sekin qon tomirlarning yangi anastomozlari hosil bo'ladi, oxiri qon aylanish sistemasi avvalgi normal holiga qaytadi. Bu holat qon tomirlar xirurgiyasida muhim rol o'ynaydi.

## VENA SISTEMASI

Tomirlar sistemasida aytilganidek, arteriyalar yurakdan aorta va o'pka arteriyasi bo'ylab yo'nalib, mayda tolalarga, so'ngra kapillyarlarga o'tadi. Venalar kapillyarlardan yig'ilib, yiriklashadi va oxiri yurakka quyiladi.

Vena qon tomirlarining devori arteriya qon tomirlariga o'xshab uch qavatdan tuzilsa-da, yupqa bo'ladi. Vena qon tomirlari yuza (teri ostida) va chuqur (arteriyalar bilan birga) yo'naladi. Venalarning tuzilishidagi yana bir farq — ularning ko'p qismida qopqa (klapan)lar bo'lib, ular yurak tomon yo'nalayotgan qonning teskari oqishiga (ayniqsa, qo'l-oyoqlarda) yo'l qo'ymaydi. Vena klapanlari ochiq tomoni yurak tomonga qaragan cho'ntakka o'xshab tuzilgan.

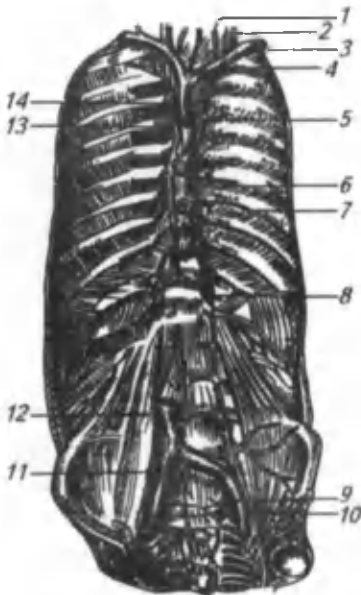
Venada qonning yurishida muskullarning qisqarishi, aponevrozlar, ko'krak qafasidagi manfiy bosim va nihoyat, yurakning qisqarib-kengayishi katta ahamiyatga ega.

Odatda, venalar yo'ldosh arteriya nomi bilan ataladi. Masalan, son arteriyasi bilan yo'nalgan vena son venasi deb ataladi.

### Yuqori kovak vena sistemasi

Yuqori kovak vena 6—8 sm uzunlikda bo'lib, ko'ks oralig'ining oldingi bo'lagida o'ng va chap tomondagi yelka-bosh venalarining qo'shishidan hosil bo'ladi (164-rasm). Bu vena pastroqqa tushib yurak xaltasi (perikard) dan o'tib, yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Quyilish joyidan bir oz yuqoriroqda toq venani qabul qiladi. Yuqori kovak vena devorida muskul tolalari kam uchraydi, klapanlar bo'lmaydi.

Toq vena ko'ks oralig'ining orqa qismida umurtqa pog'onasining o'ng tomonida joylashib, bel venalarining yig'indisidan hosil bo'ladi. Bu vena yuqoriga ko'tarilib, ko'krak qafasiga kimgach toq vena nomi bilan yana yuqoriga ko'tariladi, o'ng bronxni kesib o'tib



164-rasm. Yuqori va pastki kovak venalar.

1 — pastki qalqonsimon vena; 2 — ichki bo'yinturuq venasi; 3 — o'mrov osti venasi; 4 — chap yelka-bosh poyasi; 5, 6 — yarim toq vena; 7 — qovurg'a oralig' venalari; 8 — bel venasi; 9 — ichki yonbosh venasi; 10 — tashqi yonbosh venasi; 11 — umumiy yonbosh venasi; 12 — pastki kovak vena; 13 — toq vena; 14 — yuqori kovak vena.



yuqori kovak venaga quyiladi. Toq vena ko'krak qafasi devoridan va unda joylashgan a'zolardan vena qonini qabul qiladi. Bundan tashqari, yarim toq vena ham toq venaga quyiladi.

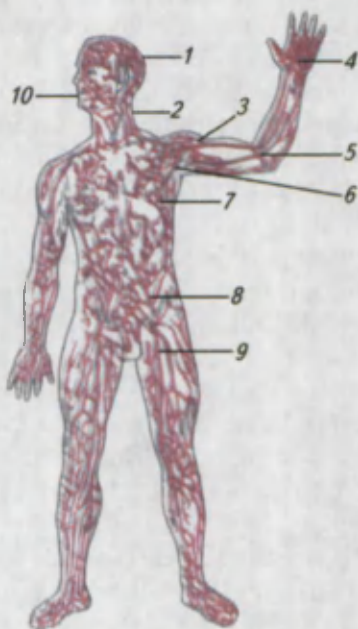
Yarim toq vena chap bel venalaridan hosil bo'lib, yuqoriga ko'tariladi, ko'krak qafasiga kirib, umurtqa pog'onasining chap tomonida joylashadi va toq venaga quyiladi. Yarim toq vena ko'krak qafasining chap devoridan va shu yerda joylashgan a'zolardan vena qonini qabul qiladi.

Yelka-bosh venalari bir juft o'ng va chap tomonda bo'lib, o'mrov osti va bo'yinturuq venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

1. Ichki bo'yinturuq venasi (165-rasm). Bosh skeleti bo'shlig'idagi egatlar bilan miyaning qattiq pardasi varaqlari orasida hosil bo'lgan bo'shliqlar qon tomir vazifasini bajaradi. Ana shu bo'shliqlardan to'plangan vena qoni yig'ilib, bo'yinturuq teshigi orqali tashqariga chiqadi va bo'yindan bo'yinturuq venasi bo'lib davom etadi. Vena bo'yinda uyqu arteriyasi va adashgan nerv bilan birga umumiy pardada o'ralib yotadi. Ichki bo'yinturuq venalari o'ng tomonda ham, chap tomonda ham o'mrov osti venalari bilan burchak hosil qilib qo'shiladi. Ichki bo'yinturuq venasiga kalla suyagining tashqi tomonidan, halqumdan, tildan, yuzdan, qalqonsimon bezdan vena tomirlari quyiladi. Bulardan tashqari, tashqi bo'yinturuq venasi ham ichki bo'yinturuq venasiga quyiladi.

2. Tashqi bo'yinturuq venasi jag' orqa tomoni, ensa sohasidagi venalarning qo'shilishidan boshlanib, to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulning old tomonidan kesishib o'tib, o'mrov osti venasiga yoki ichki bo'yinturuq venasiga quyiladi. Bu venaga bo'yinning oldingi yuzalaridagi venalar quyiladi.

3. Oldingi bo'yinturuq venasi engak osti yuzaki venalaridan boshlanib, pastga yo'naladi, o'ng va chap tomondagi venalar to'sh suyagining tepasida bo'yin fassiyalari orasida bir-biri bilan qo'shilib, vena ravog'ini hosil qiladi. Binobarin, operatsiya paytida vena



165-rasm. Teri osti venalari va ularning anastomozlari.

1 – chekka yuza venasi; 2 – tashqi bo'yinturuq venasi; 3 – bosh vena; 4 – kaft vena distomozining turi; 5 – tirsak oraliq venasi; 6 – asosiy vena; 7, 8 – ko'krak va qorin terisi osti venalari; 9 – katta yashirin vena; 10 – yuz venasi.

ravog'i e'tibordan chiqmasligi kerak. Aks holda jarohatlangan vena ravog'idan havо so'rilib, yurakni to'xtatib qo'yishi mumkin. Oldingi bo'yinturuq vena ravog'idan pastda tashqi bo'yinturuq venasiga quyiladi.

4. O'mrov osti venasi O'mrov osti venasi qo'ltiq venasining davomi bo'lib, u narvonsimon muskullar oralig'idan o'tib, o'mrov suyagi bilan to'sh suyagi qo'shilgan joyga kelganda bo'yindan kelayotgan ichki bo'yinturuq venasi bilan qo'shilib, o'ng va chap yelka-bosh venalarini hosil qiladi (166-rasm).

### Qo'l venalari

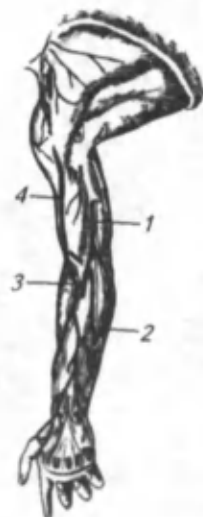
Qo'lda yuza va chuqur venalar tafovut qilinadi. Yuza venalar — teri ostida (arteriyalarsiz) toq bo'lib joylashadi. Qo'lining teri osti venalari orasida quyidagi ikkita asosiy venani ko'rish mumkin. Ulardan biri bosh vena, ikkinchisi — asosiy vena (166-rasm).

a) bosh vena qo'l panjasining bosh barmoq tomonidan boshlanib, bilakda uning tashqi tomonidan yuqoriga ko'tarilib, tirsak sohasiga kelganda uning old tomonida joylashgan qo'shuvchi tirsak venasi vositasida asosiy vena bilan qo'shiladi.

b) asosiy vena qo'l panjasining jimjiloq tomonidagi orqa yuzasidan boshlanib, bilakning oldingi yuzasidan yuqoriga ko'tariladi va bilakning qo'shuvchi venasi vositasida bosh venasiga qo'shiladi. Shundan so'ng bosh vena yelkaning tashqi yuzasi bo'ylab yuqoriga ko'tariladi va yelka kamari sohasida chuqurlashib, qo'ltiq venasiga quyiladi. Asosiy vena esa yelkaning ichki yuzasi bo'ylab ko'tarilib, yelkaning o'rtalariga borganda chuqurlashib yelka venasiga quyiladi.

Qo'l panjasi hamda bilak va yelkaning chuqur venalari ko'pincha juft bo'lib, arteriyalar bilan birga joylashadi va ana shu arteriyalar nomi bilan ataladi. Qo'l panjasi venalari ko'pincha o'zaro qo'shilib, vena chigalini hosil qiladi.

Bilak venalari — bir juft bo'lib, shu joydagi arteriyalarga yondosh holda yo'naladi va shu arteriyalarning nomi bilan ataladi. Masalan, bilak venasi, tirsak venasi va hokazo. Yelka venalari katta ko'krak muskulining pastida o'zaro qo'shilib, qo'ltiq venasini hosil qiladi. Qo'ltiq venasi qo'ltiq chuqurchasida shu nomli arteriyaning oldidan yuqoriga ko'tarilib, o'mrov ostidan o'tishi bilanoq o'mrov osti venasi deb ataladi.



166-rasm.  
Qo'lining yuza venalari.

1 — asosiy vena; 2 — bilak venalari; 3 — bosh vena; 4 — biriktiruvchi tirsak venasi.

## Pastki kovak vena sistemasi

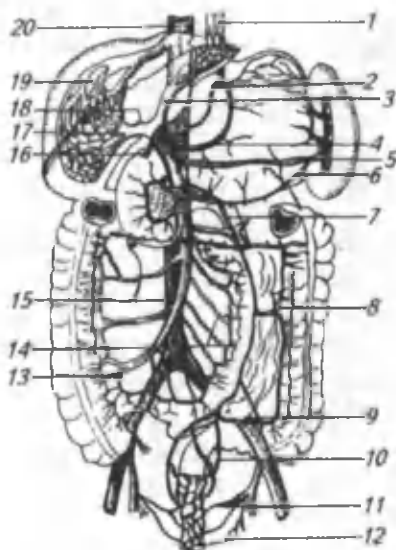
Pastki kovak vena (164-rasm) IV yoki V bel umurtqalari ro'parasida o'ng va chap umumiy yonbosh venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu vena yuqoriga ko'tarilgan sari o'ng tomonga buriladi va jigarining orqa tomonidagi egatchada joylashadi. Uning shu joyiga jigar venalari quyiladi. Pastki kovak vena o'z yo'lida bel venalarini, erkaklarda moyak venasini yoki ayollarda tuxumdon venasini, buyrak va buyrak usti bezi venalari hamda diafragmaning pastki venalarini qabul qilib, so'ngra diafragma orqali ko'krak qafasiga o'tadi. Bu joyda bir oz oldinga yo'nalib, so'ngra yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi.

## Qopqa vena sistemasi

Jigarning qopqa venasi (167-rasm) qorin bo'shlig'idagi hamma a'zolar (jigardan tashqari) venalarining yig'indisidan hosil bo'ladi. Jumladan, ichak tutqichning yuqori va pastki venalari taloq venalarining bir-biri bilan me'da osti bezi boshining orqa tomonida qo'shilishidan paydo bo'ladi. So'ngra bu vena yuqoriga ko'tarilib, qorin pardasidan hosil bo'lgan jigar-o'n ikki harmoq ichak boylami orasiga kirib, jigar arteriyasi va umumiy o't yo'li bilan birga joylashadi. Qopqa vena jigar darvozasiga borganda ikkita shoxga bo'linadi. Bular jigarning o'ng va chap bo'laklari parenximasiga kirib xuddi arteriyalar kabi mayda tarmoqlarga bo'linadi. Bu venalar hujayralararo kapillyarlar darajasiga borib, u yerda moddalar almashinuvi, qonni zararli moddalardan tozalash kabi vazifalarni bajargandan so'ng qaytadan yiriklashib, pirovardida 3—4 ta jigar venalarini hosil qiladi va pastki kovak venasiga quyiladi.

167-rasm. Qopqa vena sistemasi.

1 – qizilo'ngach venalari; 2 – qopqa venaning chap tarmog'i; 3 – me'daning chap venasi; 4 – me'daning o'ng venasi tarmog'i; 5 – taloq venasi; 6 – me'daning chap venasi; 7 – ichak tutqichining pastki venasi; 8 – chamber ichakning chap venasi; 9 – sigmasimon ichak venalari; 10 – to'g'ri ichakning yuqori venalari; 11 – to'g'ri ichakning o'rta venalari; 12 – to'g'ri ichakning pastki venalari; 13 – yonbosh chamber ichak venasi; 14 – och ichak venalari; 15 – ichak tutqichining yuqori venasi; 16 – kindik atrofidagi venalar; 17 – qopqa venaning o'ng tarmog'i; 18 – jigarning vena kapillyarlari; 19 – jigar venalari; 20 – pastki kovak venasi.



Qopqa venalarini barpo qilishda qatnashgan venalar quyidagicha hosil bo'ladi:

1. Ichak tutqichning yuqori venasi qorin bo'shlig'idagi toq a'zolar, ya'ni och ichak, yonbosh ichak va yo'g'on ichakning o'ng yarmi (ko'richak, ko'tariluvchi chamber ichak, ko'ndalang chamber ichakning o'ng yarmi) me'da, o'n ikki barmoq ichak va me'da osti bezidan qon olib keluvchi venalardan tuzilib, nihoyat, qopqa venasini hosil qilishda qatnashadi.

2. Ichak tutqichning pastki venasi yo'g'on ichakning chap yarmi (ko'ndalang chamber ichakning chap yarmi, pastga tushuvchi chamber ichak, sigmasimon ichak va to'g'ri ichakning yuqori qismi)dan boruvchi venalar yig'indisini hosil qilishda qatnashadi.

3. Taloq venasi taloqdan, qisman me'dadan, me'da osti bezidan, katta charvidan, o'n ikki barmoq ichakdan qon yig'ib, ichak tutqichning yuqori venasi bilan qo'shiladi va bu vena orqali qopqa venasini hosil qilishda qatnashadi.

### Umumiy yonbosh venasi

Umumiy yonbosh venasi o'ng va chap tomonda bittadan bo'lib, ichki yonbosh vena va tashqi yonbosh venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. O'ng va chap tomondagi umumiy yonbosh venalar IV—V bel umurtqalari ro'parasida bir-biri bilan qo'shilib pastki kovak venasini hosil qiladi.

Ichki yonbosh venasi kichik chanoq devoriga tegib turadi. Bu vena-ning old tomonidan shu nomli arteriya o'tadi.

Ichki yonbosh venasi kichik chanoq devorlaridan va uning ichidagi a'zoldan kelgan vena tomirlari yig'indisidan hosil bo'ladi. Ichki yonbosh venasiga kichik chanoq devoridan dumbaning pastki va ustki venalari, yopg'ich vena, dumg'azaning yon venasi va yonbosh-bel venasi quyiladi.

Kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zoldan ichki yonbosh venasiga, to'g'ri ichak devorining pastki qismidagi vena chigalidan; qovuq venasi chigalidan, erlik olatidan (ayollarda esa klitordan), ichki uyatli venadan, prostata bezidan vena qoni quyiladi.

Kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolar: to'g'ri ichak, qovuq, prostata bezi (ayollarda klitor va bachadon) atrofida to'r hosil qilib joylashgan vena qon tomiri chigallari faqat vena qonining yo'nalishini ta'minlab qolmasdan, balki a'zolari tashqi ta'sirotlardan saqlab, amortizator vazifasini bajaradi. Bu xususiyat faqat chanoq bo'shlig'ida joylashgan ichi bo'sh a'zolarga xos bo'lib qolmasdan, balki barcha ichi bo'sh a'zolarga ham taalluqlidir, chunki ichi bo'sh a'zolar funksional har xil holatda (hajmining kengayishi yoki kichrayishi) bo'lishidan qat'i nazar, me'dada vena qon oqimini tomir chigali bir me'yorda ta'minlaydi.

Tashqi yonbosh venasi tomir kovagidan o'tuvchi son venasining bevosita davomi bo'lib, katta chanoq bo'shlig'ida shu nomli arteriyaning medial tomonidan yuqoriga ko'tariladi, ichki yonbosh venasi bilan qo'shilib, umumiy yonbosh venasini hosil qiladi.

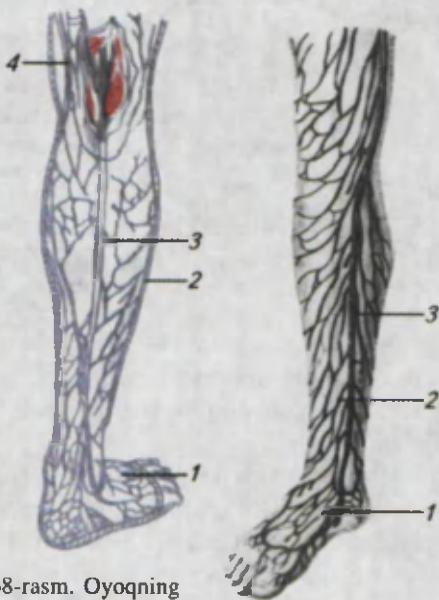
### Oyoq venalari

Oyoq venalari yuza va chuqur joylashgan venalardan tuzilgan.

Yuza yoki teri osti venalari arteriyalarsiz yo'naladi. Chuqur venalar esa ko'pincha bir xil nomli arteriyalar bilan birga joylashadi. Oyoqda ikkita yirik teri osti venasi tafovut qilinadi. Ularning biri katta «yashirin» vena bo'lib, u oyoq panjasining bosh barmoq tomonidan boshlanib, boldir va sonning ichki yuzasi bo'ylab yuqoriga va sonning oldingi yuqori sohasida (chov boylami ostida) joylashgan ovalsimon teshik orqali o'tib, chuqur joylashgan son venasiga quyiladi. Ikkinchi teri osti venasi kichik «yashirin» vena esa jimjiloq tomondan boshlanib, boldirning orqa tomonidan ko'tarilib taqim sohasida chuqurlashib, taqim venasiga quyiladi. Oyoqning teri osti venalari oyoq panjalari, boldir va sonning teri ostidan qon yig'adi. Ular bir-biri bilan o'zaro qo'shilib, anastomoz hosil qiladi (168, 169-rasmlar).

Oyoq panjasining chuqur joylashgan venalari arteriyalar bilan birga yo'naladi. Ular kaft ravog'ini hosil qilib, yuqoriga ko'tariladi. Bu venalar shu nomli arteriyalar bilan birgalikda joylashadi. Oldingi va orqadagi katta boldir venalari oyoq kaft venalaridan tashqari boldir muskullaridan qon yig'adi. Ular taqim sohasida o'zaro qo'shilib, taqim venasini hosil qiladi va o'z nomidagi arteriya hamda katta boldir nervi bilan birga umumiy parda (qin) ichida joylashadi.

Taqim venasi kichik «yashirin» venadan tashqari tizza bo'g'imi venalarini qabul qilib, so'ngra son sohasiga o'tadi va son venasi nomi bilan ataladi. Son venasiga sonning chuqur venasi, sonning yuza (teri osti) venalari va katta «yashirin» venasi quyiladi.



168-rasm. Oyoqning yuza venalari.

1 – oyoq panjasining vena to'rlari; 2 – teri osti venalari; 3 – kichik «yashirin» vena; 4 – katta «yashirin» vena.

169-rasm. Oyoqning yuza venasi.

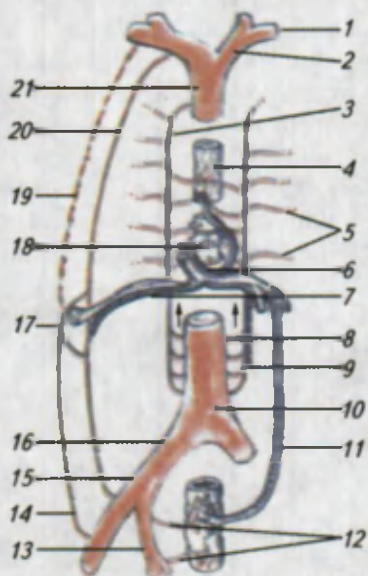
1 – oyoq kafti ustki vena to'rlari; 2 – teri osti tarmoqlari; 3 – kichik «yashirin» vena.

## KOVAK VENA SISTEMASI BILAN QOPQA VENA SISTEMASI O'RTASIDAGI ANASTOMOZLAR

Yuqori kovak vena sistemasi bilan pastki kovak vena sistemasi o'rtasida kovak-qopqa anastomozlari bo'ladi. Bu xildagi anastomozlarga quyidagilar kiradi (170-rasm).

1. Kovak-kovak vena anastomozlari bel zonalarida (pastki kovak vena sistemasi) bilan toq va yarim toq venalarning (yuqori kovak vena sistemasi) bir-biri bilan qo'shilishidan paydo bo'ladi.

2. Kovak-kovak vena anastomozlari qorin old devori bo'ylab hosil bo'ladi. Qorin ustining yuqori venasi (yuqori kovak vena sistemasi) bilan qorin ustining pastki venasi (pastki kovak vena sistemasi)ning kindik atrofidagi bir-biri bilan qo'shilishidan vujudga keladi.



170-rasm. Kovak vena sistemasi bilan qopqa vena sistemasi.

1 - o'mrov osti venasi; 2 - yelka bosh venasi poyasi; 3 - toq vena; 4 - qizilo'ngach venasi; 5 - qovurg'a oraliq venalari; 6 - qopqa vena; 7 - kindik atrofidagi venalar; 8, 9 - bel venalari; 10 - pastki kovak vena; 11 - ichak tutqichning pastki venasi; 12 - to'g'ri ichak venalari; 13 - ichki yonbosh vena; 14, 15 - qorin devorining pastki venalari; 16 - umumiy yonbosh venasi; 17 - kindik; 18 - me'da venasi; 19, 20 - qorin ustki ko'priklar; 21 - yuqori kovak vena.

3. Qopqa-kovak vena anastomozlari kindik atrofidagi vena chigallarining (ikkinchi punkttdagi kovak-kovak anastomoziga qaralsin) jigarining yumaloq boylami orqali qopqa venasiga qo'shilishidan hosil bo'ladi.

4. Qopqa-kovak vena anastomozlari me'da venalarining bir tomondan qizilo'ngach bilan (yuqori kovak vena sistemasi), ikkinchi tomondan qopqa venalari bilan qo'shilishidan vujudga keladi.

5. Qopqa-kovak vena anastomozlari to'g'ri ichak yuqori venasining (ichak tutqich pastki venasi orqali qopqa venasiga quyiladi) to'g'ri ichak o'rta venasi (pastki kovak vena sistemasi) bilan qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Bu xildagi anastomozlar kovak vena sistemalari yoki qopqa venasida qon aylanishi qiyinlashgan (dimlanib qolgan) paytda yonlama (kollateral) qon aylanishini ta'minlaydi.

## EMBRIONDA QON AYLANISHI

Embrionning rivojlanishi davrida homilaning o'sishi uchun kerakli oziq moddalar, kislorod ona qoni orqali boradi.

Binobarin, bolaning tug'ilguncha bo'lgan davrdagi qon aylanishi o'ziga xos. Jumladan, homila uchun kerakli oziq moddalar, kislorod ona qoni, uning bachadon arteriyasi orqali yo'ldoshga kirib, undan embrion (homila)ning kindik venasi orqali boradi. Kindik venasi jigarga yaqinlashganda ikkiga bo'linib, biri qopqa venasiga, ikkinchisi pastki kovak venasiga qo'shiladi (171-rasm).

Shunday qilib, onadan kelayotgan arterial (kislorodli) qonning bir qismi jigar orqali homilaning kindik venasiga, ikkinchi qismi esa embrionning pastki kovak venasiga tutashadi. Natijada arteriya qoni homila tanasining pastki qismidan kelayotgan vena qoni bilan aralashib ketadi. Bu aralash qon pastki kovak venasi orqali yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Bu yerdan qonning bir qismi bo'lmachalar oraliq devoridagi ovalsimon teshik orqali yurakning chap bo'lmachasiga o'tsa, ikkinchi qismi o'ng qorinchaga quyiladi. O'ng qorinchaga quyilgan qon esa o'pka arteriyasiga o'tadi. Lekin homilada o'pka ishlamay turgani uchun o'pkaga yetib borgan oz miqdordagi qon o'pka venasi orqali yurakning chap bo'lmachasiga quyiladi. O'pka arteriyasidagi qonning asosiy qismi Botallo arteriya yo'li orqali aorta-



171-rasm. Embrionda qon aylanishi.

1 - o'ng bo'yinturuq arteriya; 2 - chap o'mrov osti arteriyasi; 3 - arteriya yo'li; 4 - o'ng o'pka arteriyasi; 5 - chap o'pka venalari; 6 - ikki tavaqali klapanlar; 7 - chap qorinchadan aortaga qonning yo'nalish sxemasi; 8 - o'ng qorinchadan o'pka arteriya qonining yo'nalishi; 9 - qorin aortasi poyasi; 10 - ichak tutqichning yuqori arteriyasi; 11 - buyrak usti bezi arteriyasi; 12 - buyrak; 13 - chap buyrak arteriyasi; 14 - aorta; 15 - ichak tutqichning pastki arteriyasi; 16 - umumiy yonbosh arteriyasi; 17 - tashqi yonbosh arteriyasi; 18 - ichki yonbosh arteriyasi; 19 - qovuq arteriyasi; 20 - qovuq; 21 - kindik arteriyasi; 22 - siydik yo'li; 23 - kindik; 24 - kindik venasi; 25 - qisqich; 26 - jigar venasi yo'li; 27 - jigar venasi; 28 - pastki kovak vena; 29 - oval teshikdan qon o'tish sxemasi; 30 - yuqori kovak venasi; 31 - chap yelka-bosh venasi; 32 - chap o'mrov osti venasi; 33 - o'ng bo'yinturuq venasi; 34 - yelka-bosh arteriyasi poyasi; 35 - qopqa vena; 36 - o'ng buyrak venasi; 37 - pastki kovak vena.

ga quyiladi va butun tanaga tarqaladi. Natijada homila tanasining yuqori qismi arteriya qoni bilan yaxshi ta'minlanganligi tufayli pastki qismiga qaraganda yaxshi o'sadi. Tananing pastki qismiga arteriya qoni unchalik bormaganligi uchun bola tug'ilguncha bo'lgan davriga nisbatan sustroq rivojlanadi. Embriyon tanasidagi vena qoni kindik arteriyasi orqali yo'ldoshga borib, u yerda moddalar almashinuvi bo'ladi. Natijada qon arteriya qoniga aylanadi, bu qon yana kindik venasi orqali embriyon tanasiga yuqorida aytilgan yo'l orqali tarqaladi. Bola tug'ilganidan so'ng birinchi nafas olishidan boshlab mustaqil qon aylanishi boshlanadi, ya'ni kislorod almashish bolada o'pka kichik qon aylanish doirasi orqali bajariladi. Bu holat Botallo arteriya yo'li va pastki kovak venasiga quyilgan vena yo'lining hamda kindik arteriyasi 3—5 kunda, kindik venasi esa 5—6 kunda ichlari puchayib (qon kelmay) boylamga aylanishiga sabab bo'ladi. Chap va o'ng bo'lmachalar oraliq devoridagi ovalsimon teshik ham bir hafta ichida berkilib, ovalsimon chuqurchaga aylanadi. Shunday qilib, mustaqil (katta odamlardagi kabi) qon aylanishi boshlanadi. Ba'zida Botallo arteriya yo'lining yoki bo'lmachalar oraliq ovalsimon teshigining batamom bitib ketmasligi oqibatida tug'ma yurak porogi vujudga keladi.

#### TOMIRLARDA QON OQISHI VA BOSIMI

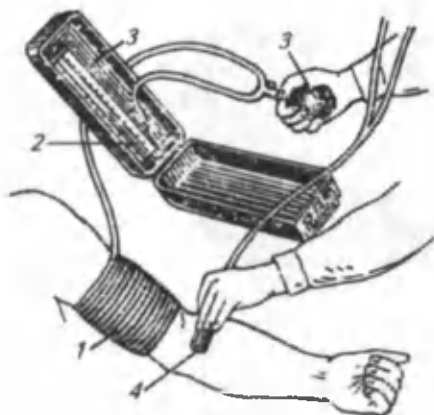
Qon aylanish sistemasida yurak markaziy a'zo bo'lib, qonni vena qon tomirlari orqali qabul qilib, arteriya qon tomirlariga muntazam o'tkazib beradi. Qonning normal oqishi uchun qon tomirlarda qon miqdori doimo bir xil bo'lishi, qon bosimi va oqish tezligi esa arteriya, vena tomirlarida, kapillyarlarda har xil bo'lishi shart.

Jumladan qon bosimi arteriyalarda 80—120 mm (simob ustuni bo'yi-cha), venalarda 50—100 mm va kapillyarlarda 20 mm bo'ladi. Qonning oqish tezligi esa aortada hamma qon tomirlardan tez, ya'ni 0,5 m/s bo'lsa, kapillyarlarda juda sekin —0,5 mm/s ni tashkil etadi. Venalarda qonning oqishi yana tezlashib, 0,5 m/s ga teng bo'ladi. Qon oqish tezligining turli qon tomirlarda turlicha bo'lishi, ularning hajmiga bog'liq. Masalan, aortaning uzunligiga nisbatan kapillyarlarning yig'indi yo'li 600—800 marta katta. Shu bilan birga aortaning diametri o'rtacha 3 sm bo'lib, kapillyarlarning ko'ndalang kesimi esa aortaga nisbatan 100 000 marta kichkina, shuning uchun qon kapillyarlarda juda sekin oqadi. Jumladan, 1 sm<sup>3</sup> qon bir dona kapillyarda bir yil mobaynida oqadi. Kapillyarlarda qonning sekin oqishi moddalar va gaz almashinuvi jarayonlarining osongina bajarilishi uchun qulaylik tug'diradi. O'rta va kichik diametrlil arteriyalar hamisha ikkita yo'ldosh venalar bilan birga joylashgan arteriya diametriga qaraganda ikki baravar keng bo'lgani uchun ularda qon oqish tezligi ham ikki baravar sekinroq va bosimi pastroq (50—100 mm) bo'ladi.

Arteriya bilan vena qon tomirlari o'rtasidagi bosimning farqi yurak orqali bajariladi. Yurakning har bir siqilishi (sistolasi) da otilib chiqqan (60—80 mg) qonning bir qismigina arteriola va kapillyarlardan o'tadi.



Chunki ularning diametrlari haddan tashqari kichkina (3—35 mkm) bo'lgani uchun sistola vaqtida chiqqan qonning hammasi ham arteriola va kapillyarlardan o'tib ulgurmaydi. Binobarin, bosimning yuqori yoki past bo'lishi yurakning sistola kuchi bilan arteriya, arteriola va kapillyarlarning qarshilik kuchiga bog'liq. Yurak nechog'lik kuch bilan qisqarsa-yu, arteriola va kapillyarlar torayib, qonning hammasi o'tib ulgurmasa, unda qon bosimi ko'tariladi. Odam tinch holatda bo'lganda qonning bir qismi jigar, taloq va terida (qon depolarida) saqlanadi. Jismoniy mehnat qilgan vaqtda depodan qon chiqib, qon aylanish doirasida qon miqdori ko'payadi. Qon bosimi ko'tarilib, muskullarning qon bilan ta'minlanishi kuchayadi. Odam darmonsizlanganda (ich ketganda yoki qattiq terlaganda) qonning yopishqoqligi ko'payadi, harakati esa pasayadi. Bu vaqtda yurakning ishi kuchayib, qon bosimi ko'tariladi. Sistola vaqtida yurakdan qon arteriyaga chiqib, ularning devorlarini cho'zib, kengayishiga olib keladi. Diastola vaqtida esa kengaygan katta arteriya tomirlari torayib, qonga qarshilik ko'rsatadi, shu boisdan diastola vaqtida qon oqishi to'xtamaydi. Ammo qon bosimi arteriyada sistola va diastola vaqtida o'zgarib turadi. Shuning uchun sistola vaqtidagi yuqori bosimga maksimal yoki sistolik bosim, diastola vaqtidagi pasaygan bosim minimal yoki diastolik bosim deyiladi. O'rta yoshli odamlarda maksimal bosim 110—120 mm yoki 130 mm bo'lsa, minimal bosim 70—80 mm, ha'zida 85—90 mm bo'ladi. Maksimal bosim bilan minimal bosim oralig'idagi farq ko'pincha 30—40 mm ga teng. Turli sabablarga ko'ra (buyrak kasalligi, qon tomirlarning sklerotik o'zgarishi, keksalik va b.q.) qonning maksimal bosimi 130 mm va undan oshsa, unga gipertoniya (qon bosimining oshishi), 100 mm dan kamaysa, gipotoniya deyiladi. Arteriya qon tomirlari yurakdan uzoqlashgan va ular diametri toraygan sari qon bosimi ham o'zgarib boradi. Jumladan, arteriyalarda bosim 110—120 mm ga teng bo'lsa, arteriolalarda 60—70 mm ga, kapillyarlarda 30 mm ga, venalarda esa 15 mm ga teng. Qo'l-oyoq venalarida bosim (simob ustuni bo'yicha) 5—8 mm bo'lsa, yurak yaqinidagi venalarda undan ham past. Arteriya bosimi ko'pincha maxsus o'lchov (Riva-Rochchi asbobi) — sfigmomanometr yordamida aniqlanadi. Buning uchun qon bosimini o'lchash asbobining (172-rasm) serbar rezina manjeti bilan bilak bo'g'imining yuqorisidan o'rab, so'ngra rezina balloncha orqali (uni



172-rasm. Qon bosimini o'lchash asbobi.

1 — rezina manjet; 2 — manometr; 3 — rezina ballon; 4 — fonendoskop.

qo'l bilan siqib-bo'shatib) manjetga havo yuboriladi-da, yelka arteriyasidan qon oqishi to'xtatiladi. Qon to'xtaganligini tirsak chuqurchasiga fonendoskopning diafragmali boshchasini qo'yib, tomir urishi (ton) yo'qolishi bilan aniqlanadi. So'ngra manjetdan asta-sekin havoni chiqarib, fonendoskop yordamida ton paydo bo'lishi kuzatiladi. Birinchi ton bo'lgan zahotiy oqim simob ustunidagi ko'rsatkich orqali maksimal bosim aniqlanadi. Keyinchalik manjetdan havoni asta-sekin chiqarib fonendoskop orqali ton eshitilmaguncha (yo'qolguncha) kuzatiladi. Puls eshitilmagan vaqtda simob ustunidagi ko'rsatkich qon bosimining minimal bosimi hisoblanadi. Sistola vaqtida yurakdan chiqqan qon aortaga o'tib, undagi bosimni ko'taradi. Aorta bosimining to'liqini esa o'z navbatida arteriyalarga tarqalib, ularning devorini tebratadi. Natijada tomir urishi — puls vujudga keladi. Pulsni yuza va suyakka yaqin joylashgan arteriyalarga (bilak va chakkaning yuza arteriyalariga o'xshash) barmoqlarni qo'yib aniqlanadi. Puls orqali yurakning bir minutda qisqarish soni, kuchi va umuman yurak faoliyati aniqlanadi.

Odatda, arteriyalar bo'linib, arteriolalarga, ular esa predkapilyarlarga, so'ngra kapilyarlarga bo'linadi. Ular bir-biridan devorlaridagi muskul qavatlariga qarab farqlanadi. Jumladan, arteriyalar devorida muskullar ko'p qavatli bo'lsa, arteriolalar devorida bir qavat, predkapilyarlar devorida esa bir qavat muskullar bo'linib-bo'linib (segmentlar), devorning qalinligi 1 mkm holatda joylashgan. Kapilyarlar devori ko'p teshikchali bir qavat epiteliydan tuzilgan. Kapilyar uzunligi o'rtacha 0,5 mm, diametri 3—35 mkm, segmentar bo'ladi. Shuning uchun ham qon kapilyarlarda juda sekin oqib, moddalar va gaz almashinuvi jarayonlariga yetarlicha sharoit tug'diradi. Qon tarkibidagi kislorod, oziq moddalar hujayralarga o'tadi. Ulardan karbonat angidrid gazi va moddalar almashinuvida hosil bo'lgan boshqa moddalarni o'ziga qabul qiladi.

Kapilyarlar barcha to'qimalarda ham bir xil tarqalmagan. Masalan, 1 mm<sup>2</sup> muskul to'qimasidagi 200 ta muskul tolalariga 700—2000 kapilyarlar tarqalgan bo'lsa, 1 mm<sup>2</sup> yurak muskullariga 4000 tagacha kapilyarlar to'g'ri keladi. Lekin ixtiyoriy qisqaruvchi muskullarda joylashgan kapilyarlarning hammasi ham bir vaqtda ishlamaydi. Muskullarning funksiyasiga qarab kapilyarlarning ko'p yoki oz qismi ochiladi. Jumladan, muskullar tinch holatda bo'lganda taxminan 4% dan ortiq kapilyarlar yopiq bo'ladi. Muskullar ishlagan sari yopiq kapilyarlar ochilib, qon o'tishi ko'payadi. Shunday qilib, muskullarga kerakli miqdordagi moddalar va kislorod yetkazib beriladi. Yurakda esa barcha kapilyarlardan qon o'tadi. Yurak urishi tezlashganda kapilyarlardan qon o'tishining tezlashishi hisobiga yurak kislorod va oziq moddalar bilan ta'minlanadi. Moddalar almashinuvi diffuziya jarayoni molekullarning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan joydan konsentratsiyasi past bo'lgan joyga qarab harakatlanadi. Jumladan, kapilyarlarning boshlanish qismida qonda kislorod, glyukoza va aminokislotalar konsentratsiyasi yuqori bo'lgani uchun ular hujayralarga intilsa,

hujayralarda karbonat angidrid, ammiak, mochevinalar konsentratsiyasi yuqori bo'lgani uchun ular kapillyarlar oxirida qonga so'riladi. Gipertoniya kasalligi arteriya qon bosimining turg'un yuqori bo'lishidir. Bu kasallik ko'proq (40 yoshdan o'tgan odamlarda uchraydi) buyrak usti bezi kasalliklarida, aterosklerozda, mayda arteriyalar spazmida paydo bo'ladi. Gipertoniyaning birinchi davrida mayda qon tomirlar spazmi tufayli qon bosimi normadagi 125/75 o'rniga 200/130 va undan ortiq (simob ustuni hisobida) ko'tariladi. Lekin organizmda patologik o'zgarishlar kuzatilmaydi. Bunga funksional davr deyiladi. Gipertoniyaning ikkinchi davri ko'p takrorlanadi. Gipertoniya xurujida qon tomirlar ichi torayadi. Keyinchalik arterioskleroz rivojlanib, yurak gipertoniyasi paydo bo'ladi. Natijada gipertoniya doimiy bo'lib, krizlar kuzatiladi. Kasallikning uchinchi davrida a'zolarida qon aylanishi o'zgaradi, yurakning bo'lmachalari va qorinchalari (ko'proq chap qorincha) kengayadi. Yurak tomirlari sklerozidan stenokardiya paydo bo'ladi. Oqibatda yurak faoliyati zaiflashib, yurak yetishmovchiligi boshlanadi. Gipertoniya yurakdan tashqari miya (insult) va buyraklarda (koptokchalar atrofiyasi) o'zgarishlar paydo bo'ladi.

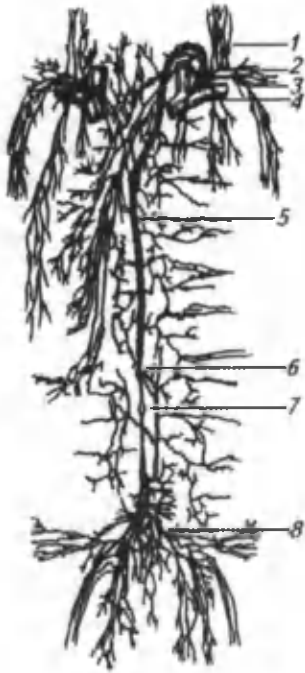
**Ateroskleroz** — tomirlar devoriga lipidlar (yog'simon moddalar) yopishib yig'ilishi va ular atrofida biriktiruvchi to'qimalar o'sishi (skleroz) tufayli qon aylanishining buzilishi. Ateroskleroz, odatda, moddalar (asosan, xolesterin) almashinuvi buzilishidan rivojlanadi. Shunga ko'ra ateroskleroz to'la, semiz odamlarda jigar va o't yo'llari kasalliklarida ko'proq kuzatiladi. Ateroskleroz paydo bo'lishidan oldin qonda xolesterin miqdori ko'payadi. Natijada xolesterin va boshqa lipid moddalar yirik tomirlar va ularning shoxlarida, yurak va miya qon tomirlarida to'planadi. Lipidlar qon tomirlarda bir tekis to'planmay, joy-joylarda (tomirlarning burilgan, shoxlangan joylarida) oldin sariq dog'lar shaklida paydo bo'ladi. Aterosklerozda deyarli qon bosimi ko'tarilmaydi. To'plangan lipidlar atrofida o'sgan biriktiruvchi to'qimalar qon tomirlar ichiga qarab (spilaklar) kattalashadi. Oqibatda tomirlar elastikligi yo'qoladi. Keyinchalik bu o'smalar yumshab parchalanib, ular o'rnida yaralar paydo bo'ladi. Yaralarda tromblar vujudga keladi. Pilaklar va tromblar tomirlar bo'shlig'ini toraytiradi, hatto berkitib qo'yadi. Natijada arteriyalar spazmasi bo'lib, qon aylanishi buziladi. Yurak va miya qon tomirlar aterosklerozida qon aylanishining surunkali yetishmovchiligi (hatto miokard infarkti, miokard va insult kasalliklari) kuzatiladi.

### LIMFA SISTEMASI

Odam organizmida arteriya va vena qon tomirlarining tarkibiy qismi bo'lgan limfa sistemasi ham bor (173-rasm). Limfa sistemasi tuzilishi va vazifasiga ko'ra vena sistemasiga yaqinroq turadi. Limfa sistemasi quyidagi qismlardan iborat:

1. Hujayra va to'qima oralig'idan boshlanadigan hoshi berk yoriq yo'llar.
2. Limfa kapillyarlari va limfa tomirlari.

173-rasm. Limfa sistemasi.



1 – bo'yinturuq limfa tomirlari; 2 – ko'krak limfa yo'lining quyilish joyi; 3 – o'mrov osti limfa yo'li; 4 – ichki bo'yinturuq venasining o'mrov osti venasi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan burchak; 5, 6 – ko'krak limfa yo'li; 7 – belning limfa yo'li; 8 – yon-bosh limfa tomirlari.

### 3. Limfa bezlari.

#### 4. Yirik limfa yo'llari.

Limfa tomirlari hujayra va to'qima oralig'idagi boshi berk yoriq yo'llardan boshlanib, kapillyarlarga, keyin mayda limfa tomirchalariga, so'ngra limfa tomirlariga o'tib, oxiri eng katta ko'krak limfa yo'lini hosil qiladi. Bu limfa yo'li yurakka quyiluvchi yuqori kovak vena burchagiga quyiladi.

Limfa kapillyarlari va tomirlari juda keng tarmoqlanib, o'zaro boy anastomoz hosil qiladi, ular terida, shilliq qavatlarda va barcha a'zolarida (miyadan tashqari) joylashgan.

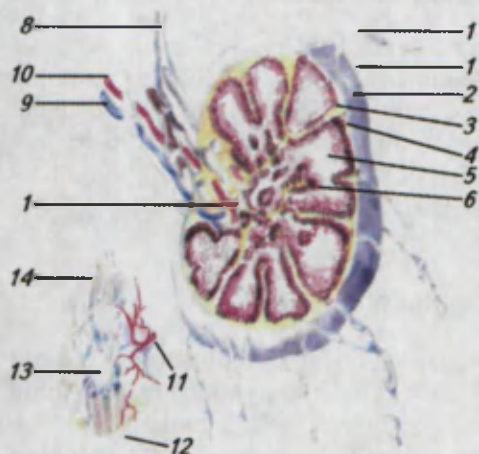
Limfa tomirlarida oqib yurgan limfa suyuqligi rangsiz bo'lib, tarkibida limfositlar, monositlar bor.

Limfa tomirlari ichki devorida klapanlar bo'lishi bilan kapillyarlardan farq qiladi. Limfa tomirlari ikki xil bo'lib, a'zolar ichida joylashgan ichki limfa tomirlari o'zaro qo'shilib, limfa to'rini hosil qiladi. Yiriklashib, a'zo tashqarisiga chiqqan tashqi limfa tomirlariga o'tadi. Limfa tomirlarining devorlari ularning katta-kichikligiga qarab tuzilgan. Kichik diametrli limfa tomirlarining devorlari faqat endoteliydan tuzilgan bo'lsa, katta diametrli limfa tomirlar devori xuddi vena tomirlari devorlariga o'xshab tuzilgan, ya'ni ular uch (ichki, o'rta va tashqi) qavatdan iborat bo'lib, ichki tomondan klapanlar ko'p joylashgan. Klapanlar limfani faqat bir tomonga (limfa tomiridan limfa yo'liga) yo'naltirish uchun xizmat qiladi.

Limfa tomirlari gavdaning turli qismlarida joylashib, limfa tugunlari (bezlari) orqali sezilib turadi. Limfa tugunlari yakka-yakka yoki to'da-to'da bo'lib joylashadi.

Limfa tugunlari moshdan no'xatgacha kattalikda bo'lib, ular sirti fibroz parda bilan o'ralgan. Pardadan yo'nalgan to'siqlar bezni bo'lakchalar (trabekulalar)ga ajratadi. Limfa tugunga kiradigan limfa tomirlar orqali kelib, bez ichida tozalanadi. Limfa trabekulalari organizmga keraksiz narsalarni yoki mikroblarni ishlab (filtrlab), limfani tozalab beradi. Tozalanagan limfa bezdan chiqadigan limfa tomiri orqali oqadi.

Limfa sistemasiga limfa bezlaridan tashqari, ichaklar shilliq qavatida joylashgan limfoid tugunlar va tarmoqda o'rnashgan limfa bodomcha bezlari kiradi. Limfoid tugunlarda, limfa bezlaridagi kabi kiradigan tomirlar emas, faqat chiqadigan tomirlar bo'ladi (174-rasm).



174-rasm. Limfa tugunining tuzilishi.

1 - olib keluvchi limfa tomirlari; 2 - tugun pardasi; 3, 6 - trabekulalar; 4 - po'stloq qavat bilan miya qavati orasidagi bo'shliq (sinus)lar; 5 - miya qavati; 7 - tugun darvozasi; 8, 12, 14 - olib ketuvchi limfa tomirlari; 9 - vena; 10 - arteriya; 11 - qon tomirlar; 13 - limfa tuguni.

oldiga kelganda bir oz kengayib, chap o'mrov osti venasi bilan bo'yinturuq venasining tutashgan yeriga quyiladi.

Ko'krak limfa yo'li limfani tananing bosh va bo'yinning chap yarmi bilan chap ko'krak qafasidan, qorin va chanoq bo'shliqlari, oyoqlardan yig'adi.

Limfa bosh va bo'yinning hamda ko'krak qafasining o'ng yarmidan va o'ng qo'ldan yig'ilib, o'ng limfa yo'lini hosil qiladi. Bu yo'lning uzunligi 10—12 sm bo'lib, o'ng bo'yinturuq venasiga quyiladi.

### Oyoqning limfa tomirlari

Oyoqda ham gavdaning boshqa qismlariga o'xshash yuza va chuqur joylashgan limfa tomirlari tafovut qilinadi. Yuz limfa tomirlari teri ostida venalar bilan yonma-yon joylashgan. Oyoq panjasidan boshlangan yuza limfa tomirlari ikkita tomirga to'planib, boldirning ichkari (medial) va oldingi tomonidan limfani yig'ib, katta «yashirin» vena bilan yonma-yon yuqoriga ko'tarilib, taqimdagilimfa bezlariga qo'shiladi.

Oyoqning chuqur limfa tomirlari muskullardan, bo'g'im kapsulalaridan yig'ilib, taqim osti chuqur limfa tugunlariga boradi. Taqimdagilimfa

### Ko'krak limfa yo'li

Ko'krak limfa yo'li (173-rasm) odam gavdasidagi limfaning taxminan 3—4 qismini yig'ib, vena uzatadi.

Ko'krak limfa yo'li birinchi bel umurtqasi ro'parasida oyoqlardan, beldan yig'ilib kelayotgan o'ng va chap bel limfa tomirlarining ichaklardan yig'ib kelayotgan limfa yo'li bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan limfa xaltachasidan boshlanadi.

Ko'krak limfa yo'lining uzunligi o'rtacha 35—45 sm bo'lib, ko'krak qafasida aorta bilan toq vena orasidan yuqoriga ko'tariladi. Aorta yoyiga kelganda uning orqa tomonidan o'tib, UP bo'yin umurtqasining

tugunlaridan chiqqan limfa tomirlari son arteriyasi bilan birgalikda ko'tarilib, chov sohasidagi limfa tugunlariga boradi. Bu yerdan limfa tomirlari qon tomirlari bilan chanoq sohasiga, so'ngra bel limfa yo'llariga quyiladi.

### **Chanoq sohasidagi limfa tomirlari**

Chanoq sohasidagi limfa tomirlari dumba, jinsiy a'zoldan yig'ilgan yuza limfa tomirlari — qov limfa tugunlariga boradi. Chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolar (qovuq, to'g'ri ichak, jinsiy a'zolar)dan chiqadigan limfa tomirlari ana shu a'zolar qon tomirlari bilan birga yo'nalib, har qaysi a'zoga tegishli limfa tugunlariga quyadi, chanoq bo'shlig'idagi limfa yo'llari umumiy yonbosh arteriyasi bo'ylab qorin bo'shlig'i limfa yo'llariga quyiladi.

### **Qorin sohasidagi limfa tomirlari**

Qorin sohasidagi limfa tomirlari — qorin bo'shlig'ining oldingi devoridagi limfa tomirlarining bir qismi (kindikdan yuqori) qo'ltiq limfa tugunlariga quyilsa, kindikdan pastki qismi chov limfa tugunlariga quyadi.

Qorin bo'shlig'ining orqa devori sohasida joylashgan limfa tugunlari aorta bilan pastki kovak venasi orasida joylashgan bo'lib, ular aortadan chiqqan toq arteriyalar bilan yonma-yon yotgan (visseral) ichki a'zolar tugunidan iborat. Visseral limfa tugunlari qaysi arteriya bilan birga yo'nalishiga qarab o'sha nom bilan ataladi (mas., jigar arteriyasi, jigar limfa tuguni, ichak arteriyasi, ichak limfa tuguni va hokazo).

Yo'g'on ichakdan chiqayotgan limfa tomirlari ham shu ichakning qon tomirlari bilan yonma-yon joylashgan va ana shu qon tomirlar nomi bilan ataladi.

Ingichka va yo'g'on ichaklardagi limfa tugunlarining soni 150—200 taga yetadi. Qorin bo'shlig'ining orqa devoridagi tugunlar soni esa o'rtacha 40—60 ta.

### **Ko'krak qafasidagi limfa tomirlari**

Ko'krak qafasi limfa tomirlari pariyetal va visseral limfa tomirlari hamda tugunlaridan iborat. Parietal limfa tomirlari qovurg'a oralig'ida, umurtqa pog'onasi sohasida joylashgan bo'lib, arteriyalar bilan birga yo'naladi. Visseral limfa tomirlari va tugunlari ko'ks oralig'ida, qizilo'ngach, kekirdak va boshqa a'zolar atrofida joylashgan limfa tugunlari va tomirlaridan iborat.

Ko'krak qafasi devoridagi limfa tomirlari va ko'krak bezi limfa tomirlari, asosan, qo'ltiq limfa tugunlariga, qisman bo'yindagi chuqur limfa tugunlariga quyadi. Ko'krak qafasi ichkarisidan va a'zoldan chiqadigan limfa tomirlari ko'krak limfa yo'liga va o'ng limfa yo'liga quyiladi.

## Qo'l limfa tomirlari

Kaftdan, bilak va yelkadan oqib kelayotgan limfa yo'liga yig'iladi. O'ng tomondagi o'mrov osti limfa yo'li ichki bo'yinturuq venasining o'mrov osti venasi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan vena burchagiga, chap tomondagi limfa yo'li esa ko'krak limfa yo'liga quyiladi. Qo'ldagi limfa tomirlarining yo'lida (tirsak va yelka bo'g'imlari sohasida) limfa tomirlari yuza, teri ostida chuqur joylashadi. Limfa tugunlari, asosan, teri osti venalari va chuqur joylashgan arteriya hamda venalar bilan yonma-yon joylashgan.

## Bosh va bo'yindagi limfa tomirlari

Bosh va bo'yindagi limfa tomirlari va tugunlari ham boshqa sohadagi limfa tomirlariga o'xshash yuza va chuqur joylashgan. Bosh va bo'yin sohasidagi limfa tugunlari ensa, quloq suprasi atrofida, quloq oldi bezi sohasida va pastki jag' ostida joylashgan bo'lib, ulardan chiqqan limfa tomirlari yig'ilib, o'ng tomondagisi o'ng ko'krak limfa yo'liga, chap tomondagisi esa chap ko'krak limfa yo'liga qo'shiladi.

Bo'yinning chuqur limfa tugunlariga qizilo'ngach, kekirdak, halqum hiqildoq va qalqonsimon bezdan limfa tomirlari keladi.

## TALOQ

Taloq chap biqinda, IX—XI qovurg'alar sohasida joylashgan. Uning og'irligi o'rtacha 150—200 g, uzunligi 10—15 sm, kengligi 8—10 sm bo'lib, hajmi va og'irligi ichidagi qonning ko'payib-kamayishiga qarab o'zgaradi. Taloqning diafragmaga tegib turgan yuzasi va chap buyrakning ustki, tegib turadigan ostki yuzasi tafovut qilinadi. Taloq darvozasi-dan qizilo'ngachga qarab qorin pardasining burmasi ketadi. Taloqni o'rab turgan pardadan taloq ichiga qarab devorlar (trabekulalar) yo'nalgan. Trabekulalar orasida taloq mag'zi (pulpa) joylashgan. Taloq mag'zi eritrositlarga boy bo'lgani uchun to'q qizil tusda ko'rinadi. Bundan tashqari, pulpada limfoid tugunchalar ham ko'p uchraydi. Taloq bajaradigan vazifasiga qarab ko'proq limfa bezlariga va ko'mikka o'xshaydi. Taloq limfositlar, monositlar (qon elementlari)ni ishlab chiqaradi. Taloq qon deposi vazifasini ham bajaradi. Organizmda qon kamaysa, u holda taloq qisqarib, o'zidagi qonni qon tomirlariga chiqarib beradi. Taloq qondagi zararli mikroblarni o'zida olib qoladi, ya'ni qonni filtrlab beradi. Bundan tashqari, umri tugagan qon elementlari (eritrositlar) ham taloqda parchalanadi. Taloqning eritrositlar mozori deyilishi ham ana shundan.

Taloq operatsiya yo'li bilan olib tashlanganda, uning vazifasini ko'mik, jigjar va limfa bezlari bajaradi.

## Nazorat uchun savollar

1. Qon tomirlar sistemasi va uning vazifalari.
2. Qon tomirlar sistemasida yurakning roli.

3. Qanday qon tomirlar arteriya qon tomiri deyiladi?
4. Qanday qon tomirlar vena qon tomiri deyiladi?
5. Qon tomirlarning tarmoqlanish tartibi.
6. Arteriyalarning oxirgi tarmog'i va uning organizmdagi funksiyasi.
7. Yurakning tuzilishi, joylashgan o'rni va topografiyasi.
8. Yurak uchi qaysi qovurg'a oralig'ida joylashgan?
9. Yurakning ichki qavati.
10. Yurakning muskul qavati.
11. Yurakning tashqi qavati.
12. Yurakning qon tomirlari.
13. Yurakning xususiy o'tkazuvchi yo'li.
14. Yurak fiziologiyasini tushuntiring.
15. Yurak anatomiyasi.
16. Kichik qon aylanish sistemasi va uning organizmdagi roli.
17. Katta qon aylanish sistemasi va uning funksiyasi.
18. Yurak qon aylanish sistemasi.
19. Yurak venalari yurakning qaysi bo'lmachasiga quyiladi?
20. Kichik qon aylanish doirasining qon tomirlari.
21. Katta qon aylanish doirasi qaysi qon tomirdan boshlanadi?
22. Aorta qismlari.
23. Aortaning ko'tariluvchi qismi tarmoqlari.
24. Aorta ravog'ining tarmoqlari.
25. Yelka-bosh poyasi va uning tarmoqlari.
26. Umumiy uyqu arteriyasining joylashgan o'rni va uning tarmoqlari.
27. Umurtqa arteriyasining boshlangan joyi, yo'nalishi va asosiy tarmoqlari.
28. Bosh miya arteriyalari.
29. Miya asosidagi arteriya doirasining hosil bo'lishi.
30. Qalqonsimon bezning bo'yin arteriyasi poyasi.
31. Ko'krak qafasining ichki arteriyasi.
32. Qovurg'a-bo'yin poyasi.
33. Qo'ltiq arteriyasi.
34. Yelka arteriyasi va uning tarmoqlari.
35. Bilak arteriyasi, yo'nalishi, asosiy tarmoqlari.
36. Tirsak arteriyasi, joylashgan o'rni va asosiy tarmoqlari.
37. Panja arteriyalari.
38. Pastga yo'naluvchi aortaning yo'nalishi va uning qismlari.
39. Ko'krak aortasining tarmoqlari.
40. Qorin aortasining yo'nalishi va tarmoqlari.
41. Aortaning toq tarmoqlari.
42. Qorin aortasining visseral juft tarmoqlari, qon bilan ta'minlash zonalari.
43. Aortaning qorin devoriga tarqalgan tarmoqlari.
44. Umumiy yonbosh arteriyasi va uning tarmoqlari.
45. Ichki yonbosh arteriyasi.
46. Tashqi yonbosh arteriyasi.
47. Son arteriyasi, yo'nalishi va uning tarmoqlari.
48. Taqim arteriyasi.
49. Oldingi katta holdir arteriyasi.
50. Orqa katta holdir arteriyasi.
51. Oyoq panjasi arteriyalari.
52. Vena qon tomirlarining arteriya qon tomirlaridan farqi.
53. Yuqori kovak venasining hosil bo'lishi.



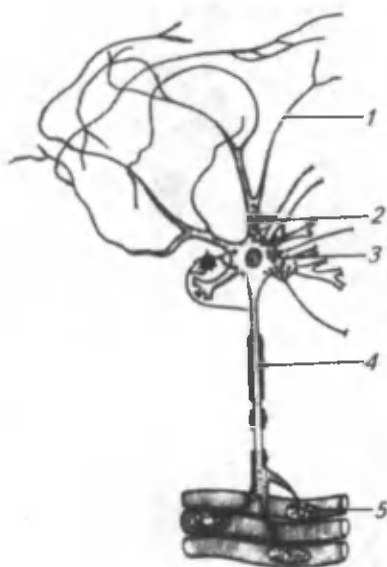
54. Toq va yarim toq venalar.
55. Yelka-bosh venalarining hosil bo'lishi.
56. Qo'lning chuqur venalari.
57. Pastki kovak venasining hosil bo'lishi.
58. Qopqa vena sistemasi qaysi venalardan tashkil topgan?
59. Jigar venasi qaysi venaga quyiladi?
60. Umumiy yonbosh venasining hosil bo'lishi.
61. Oyoqning yuza va chuqur venalari.
62. Embrionda qon aylanishi, uning tarkibiy qismlari va ahamiyati.
63. Tomirlarda qon oqish qoidasini tushuntiring.
64. Qon bosimi nima?
65. Moddalar va gaz almashinuvi qon tomirlarning qaysi qismida bajariladi?
66. Puls nima, uning paydo bo'lish sababi?
67. Gipertoniya va aterosklerozlarni bilasizmi?
68. Limfa sistemasi qaysi qismlardan iborat?
69. Limfa tomirlarining tuzilishi.
70. Limfa tugunlarining tuzilishi.
71. Ko'krak limfa yo'lining tuzilishi. Limfa to'qimalari qaysi a'zolarida joylashgan?
72. Oyoqning limfa tomirlari va tugunlari.
73. Chanoqning limfa yo'llari va tugunlari.
74. Bosh, bo'yin limfa yo'llari va tugunlari qayerdan o'tadi?
75. Taloqning tuzilishi va joylashuvi.

## NERV SISTEMASI (NEVROLOGIYA)

Nerv sistemasi organizmda hayotiy muhim funksiyalarni bajaradigan, barcha a'zolar ishini boshqaradigan, tartibga soladigan, organizmni tashqi muhit bilan bog'laydigan sistemadir.

Nerv sistemasining asosiy qismini nerv hujayralari tashkil qiladi. Har bir hujayra o'zidan chiqqan kalta shoxchalar (dendrit) va bitta uzun tola (akson) bilan birga neyron deb ataladi. Neyron nerv sistemasining negizi hisoblanadi yoki, boshqacha aytganda, nerv sistemasi neyronlar to'plamidan iborat (175-rasm).

Nerv hujayralari, asosan, nerv sistemasining markaziy qismida (bosh va orqa miyalarda) joylashgan. Ularning tolalari periferik nervlarni hosil qiladi. Har bir nerv tolasini retseptor (nerv tolalarining oxiri) bo'lib tugaydi. Nerv hujayralari o'zaro aloqalanuvchi tola uch-

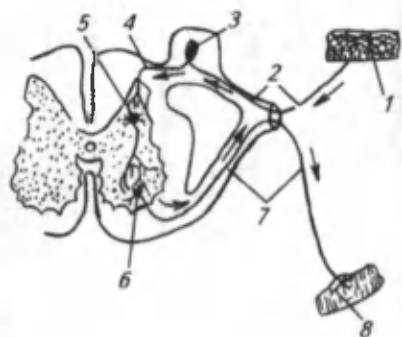


175-rasm. Neyronning tuzilishi.

1 – dendritlar; 2 – sinaps; 3 – hujayra tanasi; 4 – miyelin parda; 5 – harakatchan nerv oxiri.

larining bir-biriga tegib turishi (sinaps) orqali qoʻshilib turadi. Periferik nervlar, asosan, markazga tomon yoʻnaluvchi (sezuvchi — afferent) tolalardan va miyadan aʼzolarga boruvchi markazdan uzoqlashuvchi (harakatlantiruvchi — efferent) tolalardan iborat. Afferent va efferent tolalar oʻtkazish yoʻllarini hosil qiladi. Shuning uchun markaziy va periferik nerv sistemasi birlashib, oʻz vazifasini bajaradi. Jumladan, nerv tolalarining oxiri retseptorlar orqali ichki va tashqi muhit sezgilarini qabul qilib, afferent tolalar orqali markazga (orqa yoki bosh miyaga) yetkazib beradi. U yerdagi hujayralar sezgilarni oʻziga olib tahlil qiladi va zarur boʻlgan javob reaksiyalarini efferent tolalar orqali ishchi aʼzolarga yetkazib beradi. Shunday qilib, sezgi tolalari nerv hujayralari orqali qoʻshilib, harakatchan tola — refleks ravogʻini tashkil etadi. Koʻpincha, refleks ravogʻiga yuqorida aytib oʻtilgan ikki neyronidan tashqari, yana qoʻshimcha uchinchi neyron (konduktor) ham kiradi. Bu neyron sezuvchi neyron bilan harakatlanuvchi neyron oʻrtasida joylashadi va ularni bir-biriga qoʻshib turadi. Shunday qilib, nerv sistemasi quyidagi uch qismdan tuzilgan: 1) retseptorlar tashqi yoki ichki muhitdan taʼsirotni qabul qilib, markazga intiluvchi (afferent) neyronga oʻtkazadi; 2) konduktor neyron vositasida taʼsirot sezuvchi neyronidan harakat qiluvchi neyronga oʻtadi; 3) effektor (markazdan uzoqlashuvchi neyronlar) orqali taʼsirotlar (javoblar) ishchi aʼzolarga yetib boradi. Taʼsirotlar tashqaridan terilar, sezgi aʼzolari orqali ichki aʼzolar, suyaklar va muskullardan boradi (176-rasm).

Markaziy nerv sistemasini tashkil etgan bosh va orqa miya ikki xil (kulrang va oq) moddalardan tuzilgan. Kulrang modda nerv hujayralaridan, oq modda nerv tolalaridan iborat. Kulrang modda, asosan, bosh miyaning poʻstloq qavatida joylashgan boʻlib, nerv sistemasining eng



176-rasm. Refleks ravogʻi.

- 1 — sezuvchi nerv tolasi; 2, 4 — sezuvchi nerv tolasi; 3 — orqa miya tuguni; 5 — qistirma (oraliq) neyron; 6 — oldingi shoxdagi harakat hujayrasi; 7 — neyrit; 8 — harakat nervining oxiri.

muhim (oliy) qismidir. Bosh miyaning poʻstloq qismida ichki va tashqi muhitdan olingan taʼsirotlarni qabul qilib, kerakli boʻlgan javoblarni nerv tolalariga yoʻnaltiradi. Binobarin, bosh miyaning poʻstloq qavati organizmning hamma qismlarini idora qiladi.

Orqa miyada kulrang modda uning ichki qismida joylashgan boʻlib, atrofini oq modda (nerv tolalari) oʻrab turadi.

Organizmdagi nerv tolalari va ularning markaziy qismi vazifalari va tuzilishiga qarab shartli ravishda ikkiga boʻlinadi:

1. Somatik (tana) nerv sistemasi — koʻndalang-targʻil

muskullarni (yoki skelet muskullarini) idora etadi va uning qisqarishi ixtiyoriy ravishda bajariladi. Bu sistema organizmni sezgi a'zolari orqali tashqi muhit bilan bog'lab turadi.

2. Vegetativ (avtonom) nerv sistemasi silliq muskularni (ovqat hazm qilish, nafas olish, siydik chiqarish va tanosil a'zolari-dagi muskul va h.k.), qon tomirlar devoridagi muskullarni bizning ixtiyorimizga itoat etmay boshqarib boradi. Vegetativ nerv sistemasi simpatik va parasimpatik nerv sistemalariga ajratiladi. Ammo periferik nerv sistemasi ham, vegetativ nerv sistemasi ham markaziy nerv sistemasiga bog'langan. Shuning uchun nerv sistemasi yagona (yaxlit) sistema bo'lib xizmat qiladi.

### ORQA MIYA

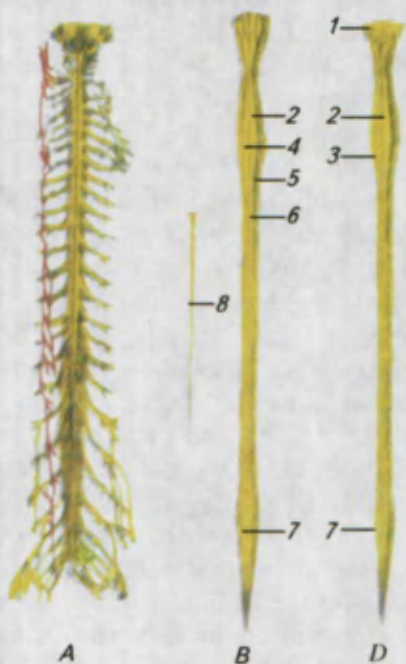
Orqa miya umurtqa pog'onasi kanalining ichida joylashgan, old va orqa tomondan yassilangan nay shaklida bo'lib, uzunligi 40—45 sm, og'irligi o'rtacha 30 g. Orqa miyaning tepa chegarasi I bo'yin umurtqasining tepa yuzasiga to'g'ri keladi va katta ensa teshigi orqali uzunchoq miyaga o'tadi, pastki chegarasi esa I—II bel umurtqalariga kelib, konus shakliga kiradi. Konus esa ingichka tola shaklida dum umurtqasining ichidagi qoplovchi pardaga borib yopishadi (177-rasm).

Orqa miyaning pastki chegarasi yosh bolalarda III bel umurtqasining ro'parasida bo'lsa, kattalarda umurtqa pog'onasining tezroq rivojlanib kattalashishi natijasida orqa miyaning pastki chegarasi, yuqorida ko'rsatilgandek, I—II bel umurtqalariga to'g'ri kelib qoladi.

Orqa miya old va orqa tomonda o'rtadan uzunasiga ketgan chuqur egatlar yordamida ikkita teng (o'ng va chap) bo'lakka ajraladi. Har bir bo'lak yana bir juftidan (oldingi va orqadagi) yon egatlar yordamida har ikkala tomonda uchtadan tizimchalarga bo'linadi. Bu yon egatlardan

177-rasm. Orqa miya.

A — orqa miya nerv ildizlarining simpatik nerv tugunlari bilan birga ko'rinishi. B — orqa miyaning old tomondan ko'rinishi. D — orqa miyaning orqa tomondan ko'rinishi; 1 — rombsimon chuqurcha; 2 — bo'yin yo'g'onlashmasi; 3 — orqadagi o'rta egat; 4 — orqadagi yonbosh egat; 5 — oldingi o'rta chuqur egat; 6 — oldingi yonbosh egat; 7 — bel yo'g'onlashmasi; 8 — ot dumi.



orqa miya nervlarining ildizlari chiqadi. Oldingi har ikkala yon egatlardan chiqqan nerv ildizlaridan harakatlantiruvchi nerv tolalari, orqadagi har ikkala yon egatlardan chiqqan nerv ildizlaridan sezuvchi nerv tolalari boshlanadi. Harakatlantiruvchi (oldingi) tolalar bilan sezuvchi (orqadagi) tolalar umurtqa oraliq teshiklariga kirishda bir-biri bilan qo'shilib, aralash nervni hosil qiladi. Shu qo'shilish oldida orqa ildizchalarning har birida nerv hujayralaridan tuzilgan bittadan tuguncha bo'ladi.

Homilaning ona qornida rivojlanishi davrida orqa miyaning uzunligi umurtqa pog'onasi uzunligiga teng bo'lib, undan chiqqan har bir nerv ildizchalari o'zi o'tadigan umurtqa oraliq teshikchalar ro'parasida joylashgan bo'ladi. Keyinchalik orqa miyaga nisbatan umurtqalarning o'sishi tezlashgan sari umurtqa oraliq teshiklardan o'tayotgan nerv ildizlarini o'zi bilan pastga tortadi. Natijada orqa miyadan chiqayotgan nerv ildizlari pastga tomon qiyshayaveradi. Orqa miyadan hammasi bo'lib 31 juft nerv chiqadi. Bularning har biri bitta segment (jami 31 segment) deb ataladi. Segmentlar bo'yin qismida 8 ta, ko'krak qismida 12 ta, bel qismida 5 ta, dumg'aza qismida 5 ta va dum qismida 1 ta juft bo'ladi.

Orqa miya nerv ildizlari bo'yin qismida gorizontaal yo'nalsa, ko'krak qismida qiyshayib, I—II umurtqada, bel va dumg'aza qismlarida esa III va IV umurtqada pastga tushib, so'ngra umurtqa oraliq teshikdan o'tadi. Natijada nerv tolalari yig'ilib, dumg'aza qismida ot dumini hosil qiladi.

Orqa miya yo'g'onligi hamma joyda bir xil bo'lmaydi. II bo'yin umurtqasi bilan ko'krak umurtqasi oralig'ida bitta bo'yin yo'g'onlashmasini, ikkinchisi ko'krak umurtqalaridan boshlanib, konusgacha davom etgan bel yo'g'onlashmasini hosil qiladi. Bunday yo'g'onlashmalar qo'l va oyoqlarga boradigan nervlardan paydo bo'ladi.

Orqa miya sirti nerv tolalaridan iborat oq va markaziy nerv hujayralari joylashgan kulrang moddalardan tuzilgan. Kulrang modda orqa miyaning uzunasi bo'ylab joylashgan bo'lib, ko'ndalangiga qarab kesishganda kapalak shaklida yoki «N» harfi shaklida ekanini ko'rish mumkin. Uning markazidan markaziy kanal o'tadi. Kulrang moddalarning oldingi tomonida (o'ng va chap tomonda) bir oz kengaygan bir juft oldingi shoxlar, orqa tomonda esa, aksincha, toraygan bir juft shoxlar (o'ng va chap tomonda) tafovut etiladi. Oldingi va orqadagi shoxlar o'zaro oraliq soha vositasida qo'shilib turadi. Ana shu oraliq sohadan yon tomonga (birinchi ko'krak segmenti bilan uchinchi bel segmenti sohasida) yon shoxlar turtib chiqqan. Oldingi shoxlarda yirik harakatlantiruvchi hujayralar joylashgan bo'lib, ularning uzun shoxlari harakatlantiruvchi ildizlarni hosil qiladi.

Kulrang moddalarning orqadagi shoxlarida kichik sezuvchi hujayralar joylashgan. Ularning shoxlari sezuvchi ildizlarni hosil qiladi. Yon shoxlarda esa vegetativ (simpatik) nerv hujayralari bo'lib, ularning shoxlari oldingi ildizlar tarkibida chiqadi.

Orqa miyaning oq moddasi nerv tolalaridan iborat bo'lib, ular o'tkazish yo'llari vazifasini bajaradi. Oldingi ildizchalarning harakatlantiruvchi tolalari orqa miyaning oq moddasini tashkil qilishda kamroq ishtirok etadi. Oq moddada ko'proq orqa ildizchalarning tolalari bo'ladi. Chunki orqa ildizchalar tarkibida nerv tolalaridan tashqari, sezuvchi tugunchalar ham mavjud. Tugunchalardan chiqqan o'simtalar ikkita shoxchaga bo'linadi. Ularning bitta shoxi periferik nervga qo'shilsa, ikkinchisi orqa ildizcha tarkibida orqa yon egat orqali orqa miyaga kiradi va ikkita shoxchaga bo'linadi. Ularning bittasi oq modda tarkibida yuqoriga, ikkinchisi pastga tomon yo'naladi. Bu tolalardan tashqari, kulrang moddaning orqa shoxlarida joylashgan hujayralardan ham tolalar chiqib, orqa miyaning boshqa qismlari va uzunchoq miya bilan ham qo'shiladi. Orqa miyaning oq moddasida yuqorida aytilgan tolalardan tashqari, bosh miyadan keluvchi tolalar ham joylashgan.

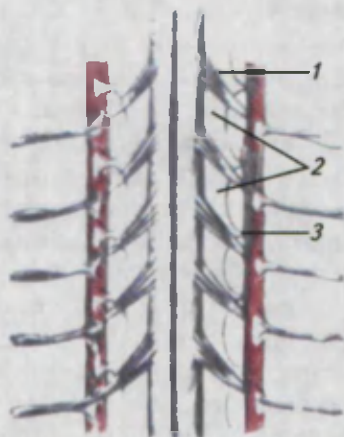
Kulrang modda orqa miyaning pastki qismida oq moddaga qaraganda ko'proq bo'ladi, o'rta, ko'krak segmentlaridan boshlab yuqoriga ko'tarilgan sari, aksincha, oq modda ko'payib boradi.

### Orqa miya pardalari

Orqa miya uch xil parda (tashqaridan qattiq parda, o'rtadan to'r parda va ichkaridan yumshoq parda) bilan o'ralgan (178-rasm).

Qattiq parda boshqa pardalarga qaraganda qalinroq va orqa miyaga nisbatan diametri kattaroq bo'lib, orqa miyani boshidan oxirigacha o'rab joylashgan. Qattiq parda bilan umurtqa pog'onasining ichki tomonidan qoplangan parda oraliq'ida bo'shliq bo'lib, unda qon tomir chigallari, limfa yo'llari va yog' qatlamlari mavjud. Yuqorida qattiq parda katta ensa teshigining atrofiga birikadi. Qattiq parda orqa miyadan chiquvchi nervlar uchun o'zidan o'simtalar chiqarib, ularni o'ragan holda umurtqa oraliq teshiklariga kirib ketadi. Shuning uchun orqa miyaning qattiq pardasi mustahkam, qimirlamaydigan bo'lib joylashgan.

To'r parda yupqa, qattiq parda bilan mustahkam birikkan. Bundan tashqari, to'r parda 21 juft tishli boylamlar vositasida umurtqalar oraliq teshiklari ro'parasida qattiq pardaga yopishgan. To'r parda bilan yumshoq parda orasida orqa miya suyuqligi bilan to'lib turgan bo'shliq bo'ladi. Bu bo'shliq tepa tomonda katta ensa teshigi



178-rasm. Orqa miya pardalari.  
1 – sezuvchi nerv ildizlari; 2 – tishli boylamlar; 3 – qattiq parda.

orqali kalla ichidagi shu nomli bo'shliq bilan tutashadi. To'r pardaning tishli boylamlari va uni ko'mib turgan suyuqlik tufayli gavdaning har xil silkinishlari, tashqi tomondan badanga ta'siri ham orqa miyaga ta'sir etmaydi yoki orqa miyaning amortizatori (tashqi ta'sirlarni qaytaruvchi) bo'lib xizmat qiladi.

Yumshoq parda qon tomirlariga boy bo'lgani uchun tomirli parda deb ham ataladi va orqa miyani qon bilan ta'minlashda qatnashadi. Yumshoq parda orqa miya sathiga yopishib turadi va uning egatlari orqasiga ham kirib boradi. Yumshoq parda orqa miyaning konusiga borganda uning oxirgi ipiga aylanib ketadi.

**Orqa miya fiziologiyasi.** Orqa miya moddasidagi nervlar yordamida barcha a'zolar va skelet muskullari bosh miya bilan bog'lanadi. Sezgi impulslari markazga intiluvchi (afferent) tolalar orqali bosh miya po'stloq qavatida joylashgan analizatorlarga boradi. U yerdan impulslarni markazdan qochuvchi (efferent) tolalar orqali ishchi a'zolariga olib keladi (orqa miya va bosh miya o'tkazuvchi yo'llariga qaralsin). Jumladan, qo'l yoki oyoqqa to'satdan kirgan zirapcha, gugurt chaqqandagi uchqun ta'siri yoki to'satdan qo'rqish alomati (bosh miya ishtirokisiz) orqa miya segmentar reflektor yo'li vositasida bajarilib, beixtiyor to'satdan qo'lni tortish yoki oyoqni ko'tarish kabi harakatlar vujudga keladi. Bunda qo'ldan yoki oyoqdan impulslar sezgi nervlari orqali orqa miya kulrang moddasining orqa shoxchasi joylashgan nerv hujayralariga (qo'l, oyoqqa bog'liq segmentlarga) boradi. Impuls bu yerdan qo'shuvchi nervlar orqali oldingi shoxchadagi harakatlantiruvchi (motor) hujayralarga o'tadi. Motor hujayralar esa impulsni efferent tolalar orqali zudlik bilan kerakli skelet muskullariga yetkazadi. Natijada, qo'l yoki oyoq harakatga keladi. Bunday harakatlar bosh miyaning ishtirokisiz bo'ladi.

Orqa miya ko'krak bo'limining yon shoxchalarida va bel qismining ustki segmentlarida simpatik nerv sistemasining markazlari joylashgan. Bu markazlar ichki a'zolar silliq muskullarini innervatsiya qiladi. Ko'krak segmentlarida joylashgan simpatik markazlar yurak, qon tomirlar, ter bezlari, ovqat hazm qilish a'zolari va ko'z qorachig'ining faoliyatini boshqaradi. Orqa miyaning dumg'aza bo'limida joylashgan parasimpatik markaz chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolar (qovuq, to'g'ri ichak, jinsiy a'zolar) funksiyalarini boshqaradi (vegetativ nerv sistemasiga qaralsin).

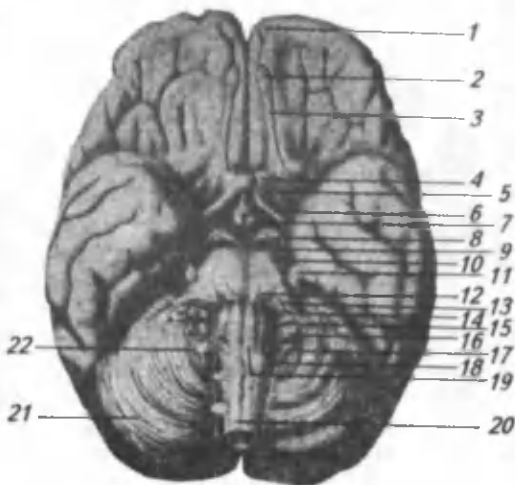
Orqa miya segment markazlari organizmning ayrim qismlari va a'zolari bilan bog'langan. Masalan, tizza refleksi orqa miyaning II—V bel segmentida, axill payi va oyoq kaft reflekslari, V bel va I—II dumg'aza segmentlarida, qorin devori muskullarining markazi VIII—XII ko'krak segmentlarida, diafragmaning markazi III—IV bo'yin segmentlarida joylashgan. Orqa miya jarohatlanganda (shikastlangan joydan pastki qismida) faoliyati keskin pasayib, spinal shok bo'ladi. Bunda skelet muskullari harakati yo'qoladi (falaj), qon bosimi pasayadi. Siydik chiqarish,

hojatga borish refleksi bo'lmaydi. Jarohatning bitib, yo'qolgan reflekslarining tiklanish muddati orqa miyaning jarohatlanish darajasiga bog'liq. Bu muddat odamda o'rtacha 4—6 oy davom etadi. Ammo orqa miyaning jarohatlangan qismidan yuqorisidagi markazlar o'z vazifasini normal bajaradi.

### BOSH MIYA

Bosh miya uni o'rab turgan pardalar bilan bosh skeletining ichki bo'shlig'ida joylashgan. Bosh miya, asosan, uch qism (ustki katta qismi — katta miya, miyacha va miya pog'onasi) dan iborat. Katta miya chuqur yoriq orqali ikkita yarim sharga bo'lingan. Yarimsharlarning tashqi yuzalari notekis egatlar va pushtalar bilan qoplangan. Orqa tomonda yarimsharlar ostida joylashgan miyacha ko'ndalang yoriqcha bilan ajralib turadi. O'ng va chap yarimsharlar bir-biri bilan qadoq tana orqali qo'shilgan. Yarimsharlar oq va kulrang modda (po'stlog'i)dan tashkil topgan. Bosh miya ichida embrion rivojlanishida paydo bo'lgan bo'shliq — miya qorinchalarini ko'rish mumkin.

Bosh miyaning pastki yuzasi — tubi bosh skeleti asosining ichki yuzasiga tegib turgani uchun notekis tuzilishga ega (179-rasm). Miya tubining oldida miya yarimsharlari peshona qismining pastki yuzasidan hid bilish yo'li ko'rinadi. Bu yo'lining uchi piyoz shaklida yo'g'onlashgan bo'lib, undan 15—20 tacha ingichka hid bilish nervi ipchalari chiqadi. Hid bilish yo'lining orqasida «X» shaklida ko'rish nervi boshlanadi. Kesishmaning orqasida kulrang tepa bo'lib, pastga voronka shaklida davom etadi. Voronkaning uchida miya pastki ortig'i joylashgan. Kulrang tepa orasida sharsimon ikkita oqish do'ng — so'rg'ichsimon tanalar bor. Ularning yonginasida miya oyoqchalari joylashgan. Oyoqchalar orasida chuqurcha ko'rinadi. Oyoqchalar orqa tomonda miya ko'prigiga tarqaladi.



179-rasm. Bosh miya tubi.

1 – hid bilish egati; 2 – hid bilish piyozchasi; 3 – hid bilish poyasi; 4 – ko'rish nervi; 5 – hid bilish uch-burchagi; 6 – ko'rish nervi poyasi; 7 – so'rg'ich tanalar; 8 – ko'zni harakatlantiruvchi nerv; 9 – g'altaksimon nerv; 10 – uch shoxli nerv; 11 – uzoqlashtiruvchi nerv; 12 – yuz nervi; 13 – dahliz chig'anoq nervi; 14 – til-yutqin nervi; 15 – adashgan nerv; 16 – qo'shimcha nerv; 17, 19 – uzunchoq miya; 18 – oliva; 20 – orqa miya; 21 – miyacha; 22 – til osti nervi.

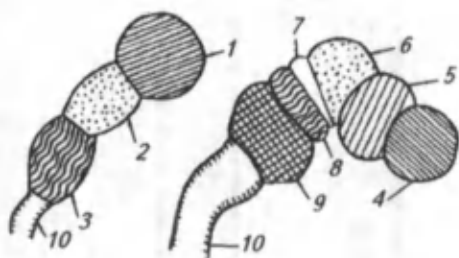
Ko'prik orasida uzunchoq miya turadi. Ko'prik bilan uzunchoq miya yo'g'on qismining ikki yon tomonida miyacha yarimsharlari ko'rinadi. Miya tubidan 12 juft bosh miya nervlari chiqqan. Ular oldindan boshlab quyidagi tartibda chiqqan: I juft — hid bilish nervi ipchalari, II juft — ko'rish nervi, III juft — ko'zni harakatlantiruvchi nerv, IV juft — g'altak nervi, V juft — uch shoxli nerv, VI juft — uzoqlashtiruvchi nerv, VII juft — yuz nervi, VIII juft — dahliz-chig'anoq nervi, IX juft — til-yutqin nervi, X juft — adashgan nerv, XI juft — qo'shimcha nerv, XII juft — til osti nervlari.

### Bosh miyaning rivojlanishi

Embriyning dastlabki taraqqiyot davrida miya naychasining old qismi tezroq rivojlanib, ikki joyidan torayib uchta (oldingi, o'rtadagi va orqadagi rombsimon) miya pufakchalariga ajraladi. Oldingi va rombsimon miya pufakchalari o'z navbatida ikkitadan pufakchaga bo'linib, jami beshta bosh miya pufakchasini vujudga keltiradi (180-rasm).

Shunday qilib, rombsimon pufakchadan uzunchoq miya hamda orqa miya pufakchasi vujudga keladi. O'rta miya pufakchasi bo'linmaydi. Oldingi miya pufakchasi ham ikkita pufakchaga bo'linadi. Ularning biri

oxirgi miya pufakchasi, ikkinchisi — oraliq miya pufakchasidir. Birlamchi nerv naychasi uzunchoq miya pufakchasining ortqi tomonidagi qismidan orqa miya rivojlanadi. Bosh miyaning beshta miya pufakchasidan bosh miyaning quyidagi alohida qismlari rivojlanadi:



180-rasm. Miya.

1 — oldingi miya pufakchasi; 2, 6 — o'rta miya pufakchasi; 3 — orqa miya pufakchasi; 4 — oxirgi miya pufakchasi; 5 — oraliq miya pufakchasi; 7 — siyiq qismi; 8 — ortqi miya; 9 — rombsimon pufakcha; 10 — orqa miya.

1. Rombsimon pufakchadan uzunchoq miya rivojlanadi.

2. Ortqi miya pufakchasidan ko'prik va miyacha rivojlanadi.

3. O'rta miya pufakchasidan miya oyoqlari va to'rt tepalik rivojlanadi.

4. Oraliq miya pufakchasidan ko'rish tepaligi, tepalik osti sohasi va tashqi tanalar rivojlanadi.

5. Oxirgi miya pufakchasidan bosh miya yarimshari va uning qoplamasi taraqqiy etadi.

### UZUNCHOQ MIYA

Uzunchoq miya uzunligi 25—30 mm piyoz shaklida bo'lib, ensa suyagining ichidagi nishabda joylashgan. Uning orqa chegarasi ensaning



katta teshigi ro'parasida bo'lib, orqa miyaga o'tib ketadi. Old tomondan miya ko'prigiga qo'shilib turadi.

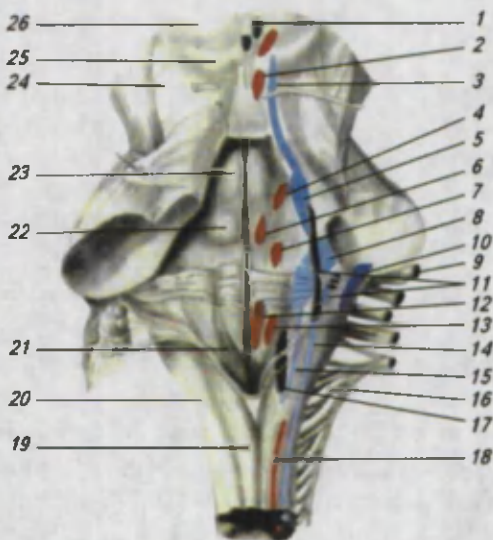
Uzunchoq miya tuzilishi jihatdan orqa miya tuzilishiga o'xshaydi. Uni old va orqa tomonida joylashgan o'rta egat ikkita pallaga ajratadi. Har ikki palla o'z navbatida orqa tomonidan o'tgan yonbosh egatlar orqali tizimchalarga ajralgan. Oldingi tizimchalardagi harakatlantiruvchi nervlar (piramida yo'llari) piramidada joylashgan. Orqa qismidan esa sezuvchi nerv tolalari o'tadi. Uzunchoq miya bilan orqa miya chegarasida piramida yo'li kesishmasi ko'rinadi.

Piramidalarning ko'prikka yaqin bo'lagi yonginasida oval shaklidagi tepalik — oliva bor. Oliva bilan piramida o'rtasidan XII juft (til osti) nervlarning ildizchalari chiqadi. Olivaning orqa tomonidagi yonbosh egatdan IX juft (til-yutqin), X juft (adashgan) va XI juft (qo'shimcha) nerv ildizlari chiqadi. Uzunchoq miya markaziy egatining yonboshida joylashgan orqa tizimchalarning har biri uncha chuqur bo'lmagan egatlar yordamida ikkita dasta (ichki nozik dasta, tashqi — ponasimon dasta) ga bo'linadi. Nozik dastaning uchi yo'g'onlanib, to'qmoq, ponasimon dastaning uchi yo'g'onlashgan o'zak do'mboqcha bo'lib joylashgan. Bular o'z navbatida ingichkalashib, chilvir tanalarga aylanadi. Uzunchoq miya orqa yuzasining tepa bo'lagi uchburchak shaklida bo'lib, rombsimon chuqurchaning pastki yarmini hosil qiladi.

Uzunchoq miya ikki xil moddadan — ichida joylashgan kulrang va tashqarisidagi oq moddadan tuzilgan. Kulrang moddada V—XII juft bosh miya nervlarining yadrolari, nozik va ponasimon dastalarning hamda olivaning yadrolari joylashgan (181-rasm).

181-rasm. Rombsimon yuza va 12 juft bosh miya yadrolari.

1 — ko'zni harakatlantiruvchi nerv yadrosi; 2 — g'altak nervi yadrosi; 3, 4, 5 — uch shoxli nerv yadrolari; 6 — uzoqlashtiruvchi nerv yadrosi; 7 — yuz nervi yadrosi; 8, 9, 11 — dahlizchig'anoq nervi yadrolari; 10 — yuz nervi; 12 — til osti nervi yadrosi; 13 — til-yutqin va adashgan nervlar yadrosi; 14 — uch shoxli nervning orqa tomondagi yadrosi; 15, 17 — til-yutqin va adashgan nervlar yadrosi; 16 — qo'shimcha nerv; 18 — qo'shimcha nerv yadrosi; 19 — nozik dasta; 20 — ponasimon tepalik; 21 — adashgan nervning chiqish joyi; 22 — yuz nervi tepaligi; 23 — medial tepalik; 24 — nerv ildizlari; 25, 26 — to'rt tepalik.



**Fiziologiyasi.** Uzunchoq miya yadrolarida nafas olish, yurak va tomir qon harakatlarini bajaradigan nerv hujayralari joylashgan. Bulardan tashqari, muskullar tonusini idora etib, odam muvozanatini ta'minlaydi. So'lak ajratish, ovqatni yutish, ichaklardagi bezlardan ichak suyuqligini ajratish, yo'talish, aksirish va qayt qilish, yosh oqishi kabi funksiyalar ham rombsimon chuqurchada joylashgan yadrolarga bog'liq. Agar bu chuqurchada qon aylanishining buzilishi yoki qon tomirlari yorilib, qon quyilishi sodir bo'lsa, nafas olish va qon aylanishi buziladi.

Uzunchoq miyaning oq moddasi uzun va qisqa o'tkazish yo'llaridan iborat. Uzun tolalar bosh yoki orqa miyadan keladi va turlicha o'tkazish yo'llarini hosil qiladi. Kalta tolalar esa uzunchoq miyaning ichida joylashgan yadrolarni bir-biri bilan bog'laydi.

### ORTQI MIYA

Ortqi miya miya ko'prigi va miyachadan iborat. Ko'prik ko'ndalang joylashgan tolalardan tuzilgan bo'lib, miya tubining orqa tomonida joylashgan. Ko'prik old tomondan miya oyoqchalariga, orqa tomondan uzunchoq miyaga qo'shilib turadi va qo'shni a'zolar bilan ko'ndalang joylashgan egatchalar orqali chegaralanib turadi. Orqadagi ko'ndalang egatdan VI, VII, VIII juft bosh miya nervlari chiqadi. Ko'prik pastki yuzasining o'rtasida uzunasiga joylashgan egatdan asosiy arteriya o'tadi.

Ko'prikning pastki yuzasidan V juft nerv chiqadi. Ko'prikning uch shoxli nerv chiqqan yeri bilan miyacha o'rtasidagi qismidan miyachaga boradigan nerv tolalari miyachaning o'rta oyoqchalarini hosil qiladi. Ko'prikning orqa tomoni rombsimon chuqurchaning yuqori qismini hosil qiladi. Ko'prikni ko'ndalangiga kesib qaralganda eshitish yo'lining nerv tolalaridan hosil bo'lgan trapetsiyasimon tana kuzatiladi. Ko'prikning old tomoni ko'proq oq moddadan iborat bo'lib, kulrang modda alohida yadrochalar tarzida joylashgan. Bu yadrochalarga bosh miya yarimsharlaridan kelgan po'stloq-ko'prik o'tkazish yo'lining tolalari keladi. Yadrochalardan esa miyachaga boradigan ko'prik — miyacha o'tkazish yo'lining nerv tolalari boshlanadi. Ko'prikning orqa qismida kulrang moddadan tuzilgan yadrochalar ko'proq bo'lib, ular uch shoxli (V juft) nerv, uzoqlashtiruvchi nerv (VI juft), yuz nervi (VII juft) va dahliz-chig'anoq nerv (VIII juft)larining yadrolaridir.

Ortqi miya oq moddalarida joylashgan afferent va efferent nervlar orqali periferiyani bosh miya po'stloq qavati bilan bog'laydi — haqiqiy ko'prik vazifasini bajaradi. Milk, chaynov muskullari faoliyatini ta'minlaydi. Burun va og'iz bo'shlig'i shilliq qavatida joylashgan retseptor orqali sezgi impulslarini qabul qiladi va idora etadi.

## MIYACHA

Miyacha (kichik miya) bosh miyaning katta bo'laklaridan biri bo'lib, og'irligi 120—150 g gacha. Miyacha bosh miya ensa qismining ostida, bosh skeletining ichki yuzasidagi maxsus orqa chuqurchada joylashgan. Miyachaning ostida miyacha ko'prigi bilan uzunchoq miya turadi. Miyachani ikki yon tomonidagi miyacha yarimsharlari o'rtasida joylashgan miyacha chugalchangi birlashtirib turadi. Odatda, ustki va pastki chugalchanglar tafovut etiladi. Miyachaning yuzalari 2—3 mm qalinlikdagi kulrang modda (po'stloq) bilan qoplangan bo'lib, undagi yupqa pushtalar chuqur egatlarni kitob varaqlari singari bir-biridan ajratib turadi. Yupqa pushtalar yig'ilib, alohida bo'lakchalarni hosil qiladi. Bu bo'lakchalar esa chugalchangdagi bo'lakchalarga mos keladi.

Miyacha bosh miyaning boshqa qismlari bilan uch juft oyoqchalar orqali tutashib turadi.

1. Ustki oyoqchalar — miyachaning tishli yadrosini to'rt tepalik bilan birlashtirib turuvchi nerv tolalaridan iborat.

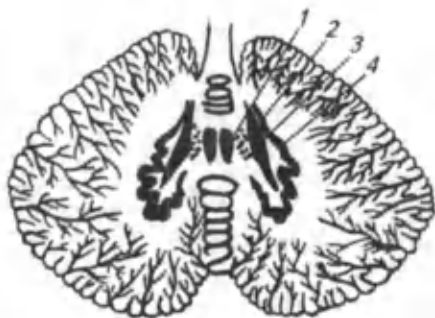
2. O'rta oyoqchalar — eng yo'g'oni bo'lib, miyachani ko'prikk birlashtiradigan nerv tolalaridan iborat.

3. Pastki oyoqchalar — miyachadan uzunchoq miyaga boruvchi nerv tolalaridan iborat. Ana shu oyoqchalar vositasida miyacha miyaning boshqa qismlari bilan birlashib turadi.

Miyachani o'rtasidan ko'ndalangiga kesilganda, o'rta miyacha po'stloq qavatining oq modda ichida archa daraxtiga o'xshab joylashganini ko'ramiz. Shuning uchun unga hayot daraxti deb nom berilgan.

Oq moddaning markazida qator joylashgan kulrang modda yadrolarini ko'rish mumkin. Ularning eng yirigi ikki chetdagi tishli yadrolar bo'lib, uning ichkari tomonida uchburchak shaklidagi bir juft probkasimon yadroni, bulardan yuqorida uchinchi juft sharsimon yadroni ko'ramiz. Sharsimon yadrolar bir qancha mayda va yumaloq yadrochalardan to'plangan. Yadrochalarning o'rtasida cho'qqi (tom) yadrolari joylashgan (182-rasm).

**Fiziologiyasi.** Yadrolar odam yurishini, tana muvozanatini tik ravishda boshqarib turish uchun xizmat qiladi. Miyacha shikastlansa yoki ensaga qattiq modda tegsa, odam muvozanati yo'qolib, tikka tura olmaydi. Skelet muskullari tartibsiz qisqarib, tebranma yoki poyma-poy harakatlar qiladi. Bu vaqtda muskullardan borgan impulslarni to'g'ri tahlil qilish qobiliyati miyachada yo'qoladi. Bunday sharoitda vegetativ funksiyalar (qon tomirlar



182-rasm. Miyacha yadrolari.

1 — cho'qqi (tom) yadro; 2 — sharsimon yadro;  
3 — po'kaksimon yadro; 4 — tishli yadro.

tonusi, harorat va ovqatlanish jarayonlari) ham izdan chiqadi. L.A.Orbelining tasdiqlashicha, «miyacha – skelet muskulaturasini va vegetativ a'zolar faoliyatini boshqarishda bosh miya pō'stlog'ining yordamchisidir». Miyacha faoliyati izdan chiqqanda odam ko'zini yumib tik tura olmaydi, ko'rsatkich barmog'ini burniga to'g'ri tegizish qobiliyati yo'qoladi. Odam nutqi buzilib, bo'lib-bo'lib so'zlaydi.

### **Rombsimon miya bo'yni**

Rivojlanish davrida rombsimon miya bilan o'rta miyani birlashtirib turgan siyiq — bo'yin paydo bo'ladi. Bu bo'yin miyachaning ustki oyoqchalari, miyachaning oldingi chodiri va qovuzloq uchburchagidan iborat. Bo'yinning ikki tomonida joylashgan ushbu uchburchak eshitish yo'li nerv tolalaridan tuzilgan. Xuddi shu bo'yin sohasida IV qorinchaning oldingi cheti turadi. Miyachaning ustki oyoqchalari oralig'ida tortilgan chodir esa miyachadan to'rt tepalikka qadar boradi.

### **To'rtinchi qorincha**

To'rtinchi qorincha old tomondan miya ko'prigi va uzunchoq miyaning rombsimon yuzasi bilan orqa tomondan miyacha oralig'ida hosil bo'lgan bo'shliq, oldindan suv yo'li orqali III qorincha bilan, orqadan esa orqa miyaning markaziy kanali bilan qo'shilib turadi. IV qorinchaning tubini rombsimon chuqurcha, old tomondan miyachaning old chodiri, orqa tomondan miyachaning orqa chodiri hosil qiladi. Chodirning ichki yuzasida qorinchaning tomir pardasi bor. Orqa chodirda joylashgan uchta teshik orqali qorincha miyaning tomirli parda ostidagi bo'shliq bilan qo'shiladi. Teshiklardan biri rombsimon chuqurchaning pastki burchagida, ikkitasi ikki yon burchaklarida joylashgan. Ana shu teshiklar orqali qorinchalar ichidagi suyuqlik miya pardalari orasidagi suyuqlik bilan qo'shilib aylanib yuradi.

Qorinchaning old chodiri orqa chodir bilan o'tkir cho'qqi hosil qilib, miyacha ichiga hotib kirib qo'shiladi.

Rombsimon chuqurcha to'rt burchakli romb shaklida bo'lib, miya bo'yni ko'prik va uzunchoq miyalarning qo'shilishidan vujudga kelgan. Rombsimon chuqurcha qoq o'rtasidan o'tgan egat orqali o'ng va chap bo'laklarga bo'linadi. Egat old tomondan suv yo'līga, orqa tomondan orqa miyaning markaziy kanaliga tutashib ketadi. Egatning ikki yonbo-shida kulrang moddadan hosil bo'lgan tepalikda yuz nervi bilan uzoqlashtiruvchi nervning yadrolari joylashgan. Bundan tashqari, eshituv maydoni, undan chiqqan eshituv nervi tolalarining ko'ndalang yo'nalishi, VIII juft nervning yadrosi ko'rinadi. Rombsimon chuqurchaning pastki qismida XII juft nerv yadrosining uchburchagi joylashgan. Shunday

qilib, rombsimon chuqurchada, yuqorida aytilganidek, bosh miyaning V,VI,VII,VIII,IX,X,XI va XII juft nerv yadrolari joylashgan. Shuning uchun rombsimon chuqurcha odam organizmidagi muhim vazifani bajaradi. Jumladan, yurak va qon tomir, nafas a'zolari, ovqat hazm qilish sistemasi, siydik chiqarish va tanosil a'zolari faoliyatini avtomatik ravishda tartibga soladi va ularni bir butun sistemaga qo'shadi.

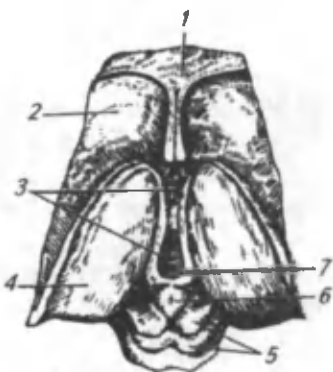
## O'RTA MIYA

O'rta miya miya oyoqchalari, to'rt tepalik plastinkasi, ularning yelkalari orasida joylashgan miya suv yo'lidan iborat (183-rasm).

To'rt tepalik yoki orqa miya tomi oldingi miya chodiri bilan shishsimon tana orasida (qadoq tana orqasida) joylashgan. Bu plastinkada to'rt tepalik bo'lib, ularning ustki ikkita tepaligi ko'rish yo'lining po'stloq osti markazi, pastki ikkita tepaligi esa eshituv yo'lining po'stloq osti markazi hisoblanadi. Ustki ikkita tepalik oralig'ida shishsimon tana joylashgan. Pastki ikkita tepalikdan chiqqan yelkalar oraliq miyaga qarashli ichki tizzasimon tanada tutashsa, ustki tepaliklarning yelkalari ko'rish do'mbog'ining yostiqlik orqali tashqi tizzasimon tanaga boradi.

Miya oyoqchalari miya yarimsharlariga va miya po'stlog'iga boradigan nerv tolalaridan iborat bo'lib, miya ko'prigining old tomonidan boshlanib, miya sharlarining ichiga kirib tarqaladi. Oyoqchalar oralig'idagi chuqurcha tubi ilma-teshik modda bilan qoplangan. Shu joydan ko'zni harakatlantiruvchi nerv (III juft) boshlanadi. To'rt tepalik ostida joylashgan miya suv yo'li (o'rta miya pufagi bo'shlig'i qoldig'i) III qorinchani IV qorinchaga qo'shib turadi. Miya oyoqchasi tarkibida joylashgan qoramtir modda oyoqchani ikkiga ajratib turadi. Qoramtir moddaning orqa tomoni oyoqcha tomi, oldingi qismi oyoqchaning oldingi qismi bo'lib, bunda dumaloq shaklli qizil yadro joylashgan. Oyoqchada III va IV juft bosh miya nervlarining yadrolari va parasimpatik nerv yadrosi joylashgan.

**Fiziologiyasi.** Muskullar tonusini tartibga solib, odam muvozanatini saqlash va yurishda faol qatnashadi. O'rta miya jarohatlanganda yoki kasallikka duchor bo'lganda muskullar kuchli qisqarib, oyoq-qo'llar bukilmaydi.



183-rasm. Oraliq va o'rta miyalarning ust tomondan ko'rinishi.

1 - qadoq tana; 2 - dumli yadro; 3 - uchinchi qorincha; 4 - ko'ruv do'mbog'i; 5 - to'rt tepalik; 6 - ortiqsimon bez; 7 - orqa bitishma.

To'rt tepalikning ustki do'mboqchalari yadrosi ko'zning to'r pardasidan impulslarni qabul qilib, kerakli javob yuboradi, ya'ni yorug'likka qarab, boshni burishda qatnashadi. Ko'zga nur yo'nalishiga qarab ko'z qorachig'ining kengayishi yoki torayishini, ko'z gavharining holatini atrof-muhitni aniq ko'rishga moslashtiradi (akkomodatsiya).

To'rt tepalikning pastki do'mboqchalarida joylashgan yadrolar quloqni tovushga nisbatan moslash, boshni tovush kelgan tomonga burishni idora qiladi.

### ORALIQ MIYA

Oraliq miya oxirgi miya bilan o'rta miya oraliq'ida joylashgan bo'lib, ko'rish do'mbog'i, do'mboq osti sohasi va qorinchadan iborat.

Ko'rish do'mbog'i tuxum shaklidagi kulrang moddadan tuzilgan tepalik bo'lib, ular ikki yarimsharning bag'rida joylashgan. Tepalikni ko'rish uchun miya yarimsharlarini o'rtadagi yoriqdan ikkiga ajratish lozim. Tepalikning ichkari (medial) yuzalari III qorincha bo'shlig'iga qarasa, oldingi uchi ingichkalashib tugaydi, orqa uchi esa yostiqsimon tepalikni hosil qiladi. Tepalikni past tomondan tepalik egati chegaralaydi. Bu egat yon qorinchalar orasidagi teshikdan miya suv yo'ligacha borgan. Ko'rish tepaliklarining ichki yuzalari bir-biri bilan kulrang bitishma orqali qo'shilgan. Tepalikning tashqi tomoni ichki kapsula bilan chegaralangan. Ko'rish tepaligi oldingi, ichki va tashqi yadrolardan tashkil topgan. Bu tepalikning vazifasi juda murakkab, bu yerda bosh miya po'stlog'iga boradigan hamma sezgi yo'llari almashinadi, ya'ni sezgini olib keladigan nerv tolasi (neyron) shu yerda tugab, oxirgi neyronga o'tkazib beradi (orqa miya bilan miya po'stlog'i o'rtasidagi yo'lga qaralsin). Uning yostiq qismi po'stlog'i osti ko'rish markazi hisoblanadi. Ko'rish tepaligining oldingi yadrosi so'rg'ichsimon tanalar bilan birgalikda hid bilish sistemasini hosil qiladi. Shunday qilib, ko'rish tepaligi sezuvchi yo'llarning po'stloq osti markazi bo'lib xizmat qiladi.

**Tepalik usti sohasi:** Ortiqsimon tana miyaning ustki ortig'idan iborat bo'lib, to'rt tepalikning ustki ikkita tepachasi o'rtasida osilib joylashgan. Tanacha katakcha bitishmasi va III qorinchaning orqa bitishmasiga qo'shilgan. Shishsimon tana boshqa ichki sekretsiya bezlari bilan birga tanosil a'zolarining bir me'yorda rivojlanishini ta'minlab turadi.

Tepalik orqasi ichki va tashqi tizzali tanalardan iborat. O'ng va chap tomondagi ichki tizzali tana to'rt tepalikning pastki tepachalari bilan ularning oyoqchalari orqali qo'shiladi va ular bilan birga po'stloq osti eshitish markazi vazifasini bajaradi.

O'ng va chap tomondagi tashqi tizzali tana ko'rish tepaligining yostig'i ostida joylashgan bo'lib, ular to'rt tepalikning ustki ikkita do'mbog'iga ularning oyoqchalari orqali qo'shiladi va ular ko'rish do'mbog'ining yostig'i bilan birga po'stloq osti ko'rish markazi vazifasini bajaradi.

Do'mboq osti sohasi kulrang do'mboqcha, miyaning ostki ortig'i, ko'rish nervi va uning kesishmasi bilan so'rg'ichsimon tepalardan tuzilgan. Kulrang do'mboqcha gipofiz bezi, ko'rish nervi kesishmasi bilan so'rg'ichsimon tanalar oralig'ida maxsus voronkasimon bo'shliqqa osilgan holda, bosh suyagi oldidagi ponasimon suyakning shu nomli chuqurchasiga joylashgan. Kulrang do'mboqcha oliy vegetativ markaz bo'lib, moddalar almashinuvi va issiq-sovuqni tartibga solib turadi (ichki sekretsiya bezlariga qaralsin).

So'rg'ichsimon tanalar bir-biridan egatcha bilan ajralib turadi, ular tarkibidagi kulrang moddalar hid bilish vazifasini o'taydi.

Uchinchi qorincha ikkita ko'rish tepaligining oralig'ida joylashgan tor bo'shliq bo'lib, do'mboqchalar qorinchaning ikki yonbosh devori ham hisoblanadi. Qorinchaning oldingi devorini gumbaz ustunchalar bilan oldingi bitishma hosil qilsa, orqa devorini orqa bitishma chegaralab turadi. Pastki devori do'mboq osti sohasidan tuzilgan bo'lsa, ustki devori qon tomir epiteliy plastinkasidan, uning ustida joylashgan miya gumbazi bilan qadoq tanalardan tuzilgan. Uchinchi qorincha old tomonda qorinchalar oraliq teshiklar orqali yon qorinchalarga qo'shilsa, orqa tomonda miya suv yo'li bilan IV qorinchaga davom etib tutashadi.

**Fiziologiyasi.** Ko'rish do'mbog'i po'stloq osti sezgi yadrosi bo'lib, barcha sezgi impulslari, afferent nervlar ana shu yadroga keladi. Odam organizmining barcha sohasidan sezgilar ko'rish do'mbog'iga kelib, analiz-sintez qilinadi. Natijada ko'rish do'mbog'ida ba'zi sezgilar yumshab, boshqalari esa kuchaytirilib, miya po'stloq'iga uzatiladi. Ko'rish do'mbog'i kasallangan yoki jarohatlanganda organizmdan ko'rish do'mbog'iga kelgan sezgilar zo'rayib, oshib miya po'stloq'iga boradi-da, odamning g'azabini oshiradi. Odam arzimagan gapga kuladigan yoki sababsiz yig'laydigan bo'ladi. Odamda mimika o'zgaradi, ichki a'zolarida og'riq kuchayadi. Bu vaqtda yurak urishi, nafas tezlashib, qon bosimi ko'tariladi. Bosh og'rib, uyqu buziladi, odam g'ayriixtiyoriy harakatlar qiladi.

Ko'rish tanasi o'zidan pastda joylashgan uzunchoq va orqa miya yadrolari bilan miya yarimshari bag'rida joylashgan barcha po'stloq osti harakatlanuvchi yadrolari bilan nervlar orqali bog'liqdir.

Po'stloq osti sohasi barcha vegetativ funksiyalarni tartibga soladigan po'stloq osti yadrosi bo'lib, organizm ichki muhitining doimo bir xilda bo'lishini idora etadi. Yog'lar, oqsillar, uglevodlar va suv-tuz almashinuvi jarayoni, gavda haroratining bir xilda bo'lishini ta'minlaydi.

Po'stloq osti sohasi jarohatlanganda gavda harorati o'zgaradi. Jumladan, odam harorati sovuq xonada pasaysa, issiq xonada ko'tariladi.

Simpatik va parasimpatik nervlarning po'stloq osti markazi ham gipotalamusda joylashgan. Jumladan, gipotalamusning oldingi qismida parasimpatik nerv sistemasining yadrosi joylashgan bo'lib, uni qitiqlaganda

ichak peristaltikasi kuchayadi, shiraning chiqishi oshadi, yurak urishi pasayadi.

Gipotalamusning orqa qismida simpatik nerv sistemasining yadrolari bo'lgani uchun ularni qitiqlaganda yurak urishi tezlashadi, qon tomirlar devori torayib, qon bosimi ko'tariladi. Gipotalamus qon haroratini, qon tarkibini bir xilda saqlashda muhim rol o'ynaydi. Ovqatlanish va suyuqlik shimilish jarayonlari ham gipotalamus tomonidan ta'minlanadi. Gipotalamus kasalligida haddan tashqari ko'p suv ichish, ko'p ovqat iste'mol qilish kuzatiladi, suv-tuz almashinuvi jarayoni buzilib, ko'p miqdorda siydik ajraladi, bunga qand kasalligi deyiladi. Gipotalamus gipofiz faoliyatini ham boshqaradi (ichki sekretiya bezlariga qaralsin).

### OXIRGI MIYA

Oxirgi miya plashch (yopg'ich), hid bilish miyasi, kulrang yadrolar va yon qorinchalardan tuzilgan.

Plashch miya yarimsharlarini 2—4 mm qalinlikda qoplagan (eng keyin rivojlangan) kulrang po'stloqdan iborat bo'lib, unda tashqi, ichki va ostki yuzalar tafovut etiladi. Har qaysi plashch peshona, tepa, ensa, chakka va chuqurlikda joylashgan orolcha bo'laklardan tashkil topgan. Orolchani ko'rish uchun peshona, chakka va tepa bo'laklar oralig'ida joylashgan yoriqni kengaytirish yoki orolchani qoplab turgan bo'laklarni kesish lozim. Plashchning tashqi yuzasida peshona bo'lakni tepa bo'lakdan ajratib turgan markaziy egat bor. Bu egat pastda ko'ndalangiga joylashgan botiqqa borib taqaladi.

Tepa bo'lak bilan ensa bo'lak oralig'ida ularni ajratib turuvchi yoriqni ko'rish mumkin. Chakka bo'lakni boshqa bo'laklardan miyaning yon tomonidagi egat ajratib turadi.

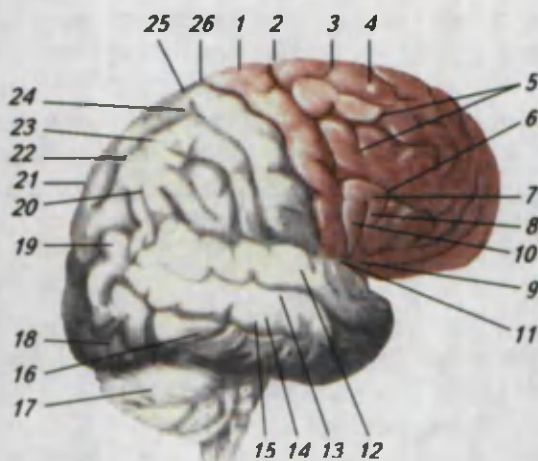
Peshona bo'lagini markaz oldi egati va uning oldida joylashgan oldingi markaziy pushta ajratadi. Markaz oldi egatidan ko'ndalangiga ketgan ikki peshona egati uni ustki, o'rta va pastki peshona pushtalariga ajratib turadi.

Tepa bo'lak esa markaziy egat orqasida joylashgan markaz orqa egati va unga ko'ndalang ketgan ustki, ostki egatlar vositasida orqa markaziy pushta, ostki, ustki tepa pushtalarga bo'linadi. Ensa bo'lagi ko'ndalang joylashgan egat va boshqa mayda egatlar bilan alohida pushtalarga ajralib turadi.

Chakka bo'lagida parallel joylashgan ustki va ostki egatlar ularni uchta (ustki, o'rta va ostki-chakka) pushtalarga ajratadi.

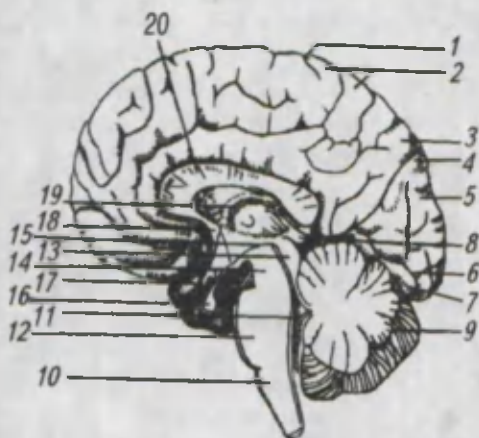
Yarimsharning ichki yuzasida (184,185-rasmlar) qadoq tana ustidagi chuqur egat orqa tomonda qadoq tananing uchidan pastki dengiz osti egati nomi bilan davom etadi. Bu egat ustida esa belbog' egat joylashgan. Egatlar oralig'ida har xil shakl va hajmli pushta hamda bo'lakchalar ko'rinadi.





184-rasm. Miya yarimsharining tashqi yuzasi.

1 – oldingi markaziy pushta; 2 – markaz oldi egati; 3 – peshona pushtasi; 4, 6 – peshona egatlari; 5, 7, 8, 10 – peshona pushtalari; 9 – ko'ruv qismi; 11 – yonbosh egati; 12, 14, 16 – chakka pushtalari; 13, 15 – chakka egatlari; 17 – miyacha; 18, 19 – ensa pushtalari; 20, 21, 23 – tepa pushtalari; 22 – tepa egatlari; 24 – markaziy orqa egat; 25 – markaziy orqa pushta; 26 – markaziy egat.



185-rasm. Miya yarimsharlarining ichki yuzasi.

1 – markaziy egatning boshlanish qismi; 2 – tepa sohasi; 3 – markaz yaqinidagi bo'lak; 4 – ensa bo'lagi; 5 – ensa pushtalari; 6 – ensa-chakka oraliq egat; 7 – chakka bo'lagingining bir qismi; 8 – ortiqsimon bez; 9 – miyacha; 10 – uzunchoq miya; 11 – to'rtinchi qorincha; 12 – ko'prik; 13 – to'rt tepalik; 14 – miya oyoqchalari; 15 – suv yo'li; 16 – miyaning pastki ortig'i; 17 – ko'ruv nervi kesishmasi; 18 – oldingi qo'shilma; 19 – gumbaz; 20 – qadoq tana.

Yarimsharning ostki yuzasi old qismida hid bilish egati bo'lib, uning tashqarisida bir qancha mayda egat va pushtalar joylashgan. Yarimsharning chakka va ensa qismlariga taalluqli yuzalarda ana shu bo'laklar egat va pushtalarining davomi ko'rinadi.

Shuni aytib o'tish kerakki, miya yarimsharidagi egat va pushtalar miyaning rivojlanishi davrida vujudga kelgan eng keyingi qismi bo'lib, ular har xil shaklda joylashgan va hamma vaqt ham bir xilda bo'lmasligi mumkin.

#### MIYA YARIMSHARLARINING ICHKI TUZILISHI

Miya po'stlog'i (kulrang modda) ostida juda ko'p nerv tolalaridan tuzilgan oq modda joylashgan. Bu tolalar uch xil.

1. Assosiativ tolalar kalta va uzun tolalar bo'lib, faqat bitta yarimshardagi pushta yoki bo'laklarni bir-biriga qo'shadi.

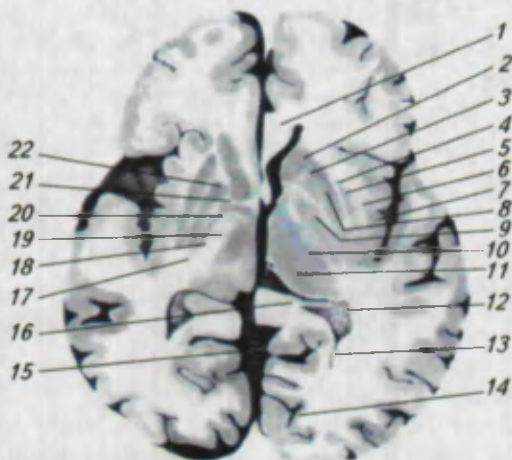
2. Komissural tolalar har ikkala yarimsharning bir xil pushta yoki bo'lagini qo'shib turadi. Bunday tolalar to'plangan joyga qadoq tana deb nom berilgan.

Qadoq tana ikkita yarimsharni uzunasiga ajratib turuvchi chuqur yoriq tubida joylashgan bo'lib, unda tana, old tomonida tizza, orqa tomonida esa qadoq tana qayishi ko'rinadi. Bu qismlar orqali ikkita yarimsharga nerv tolalari nur kabi tarqalgan.

3. Proyeksion tolalar miya po'stlog'ini ulardan pastda joylashgan bo'laklar bilan qo'shib turadi.

Ichki xalta oq moddadan tuzilgan bo'lib, yasmiqsimon yadroni dumli yadro bilan ko'rish tepaligi yadrosidan ajratib turadi. Ichki xaltada oldingi va orqa oyoqchalar, ular o'rtasida tizza qismlari tafovut etiladi. Xaltaning tizza qismidan miya po'stlog'i bilan orqa miya o'rtasidagi yo'l, miya po'stlog'i bilan miya yadrolari o'rtasidagi yo'l va miya po'stlog'i bilan ko'prikdagi yadrolar o'rtasidagi yo'llarning tolalari o'tadi (o'tkazuv yo'llariga qaralsin) (186-rasm).

Gumbaz oq moddadan tuzilgan bo'lib, qadoq tananing tagida joylashgan. Gumbazning o'rtasi — tanasi orqa tomondan ikkita oyoqchaga ajralib, yon qorinchaning pastki shoxi ichidagi gajimga borib tugaydi.



186-rasm. Miya yarimsharlarining ichki tuzilishi.

1 – qadoq tana; 2 – dumli tananing bosh qismi; 3, 10 – ichki xalta; 4 – tashqi xalta; 5 – ixota (to'siq); 6 – eng chetdagi xalta; 7 – orolcha; 8 – yadro qovug'i; 9 – rangpar yadro; 11 – ko'rish do'mbog'i; 12 – kapillyarlar chigali; 13 – yon qorinchaning orqa shoxi; 14 – yarimsharning ensa qismi; 15 – miyacha; 16 – qadoq tananing bir qismi; 17, 19, 21 – chap yarimsharning ichki haltasi; 18, 20 – chap yarimsharning rangpar yadrosi; 22 – dumli tana.

Gumbaz tanasining oldingi qismi ham ikki pog'onaga ajralgan. Bular pastga qayirilib, bo'rg'ichsimon tanalarga boradi. Gumbazni hosil qilgan nerv tolalari yarimsharning chakka bo'lagini oraliq miya bilan qo'shadi.

### Yarimsharlar yadrolari

Miya yarimsharlarining oq moddasi orasida joylashgan kulrang moddadan tuzilgan yadrolari bo'ladi. Bu yadrolarga quyidagilar kiradi.

1. Targ'il tana dumli va yasmiqsimon yadrolardan tashkil topgan.

Dumli yadroning old tomonidagi kengaygan bosh qismi yarimsharning peshona

qismida joylashgan va yon tomondan yon qorinchaning oldingi shoxiga kirib turadi. Yadro tanasi yarimsharning tepa bo'lagi sohasida bo'lib, yon qorincha markaziy qismining pastki devorini hosil qiladi. Orqadagi dum qismi esa toraya borib, yon qorincha pastki shoxning ustki devoriga boradi.

Yasmiqsimon yadro dumli yadrodan ichki xalta bilan ajralgan. Bu yadroning ichki yuzasi ichki xaltaga, old tomoni dumli yadroga parallel bo'lib, orqa tomoni ko'rish tepaligiga, tashqi yuzasi orolchaga qaragan. Yasmiqsimon yadro oq parda bilan (yadro qobig'i, ikkita rangpar sharlar) uchta bo'lakka ajraladi.

2. *Ixota* (to'siq) — orolcha bilan yasmiqsimon yadro orasidagi yupqa kulrang moddadan iborat yadro.

3. *Bodomsimon yadro* yon qorinchaning pastki (yakka bo'lagidagi) shoxi oldida joylashgan. Bu yadro targ'il tanaga yaqin va unga aloqador.

### Yon qorinchalar

Yon qorinchalar (187-rasm) ham ikkala yarimsharning ichida joylashgan bo'lib, birlamchi miya pufakchalarining rivojlanish jarayonida qolgan bo'shliqdir.

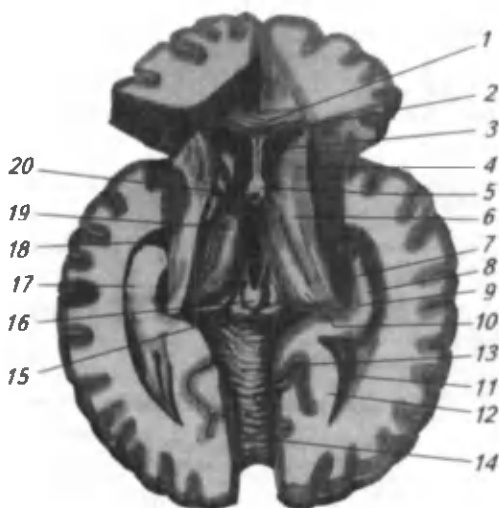
Qorinchaning markaziy qismi, oldingi, orqadagi va pastki shoxlari farqlanadi.

Oldingi shoxning ichki devori tiniq pardadan, ustki devori qadoq tanadan, tashqi va pastki devorlari esa dumli yadrodan tuzilgan. Markaziy qismning ustki devorini qadoq tana, pastki devorini dumli yadro bilan ko'rish tepaligi hosil qiladi.

Orqa shoxning medial devorini miyaning ensa qismidan yon qorinchaga turtib chiqqan qush panjasini eslatuvchi do'ng chegaralab tursa, qolgan devorlari qadoq tana nerv tolalaridan tuzilgan.

187-rasm. Yon qorinchalar.

1 – qadoq tana kesilgan; 2 – tiniq parda; 3 – yonbosh qorinchaning oldingi shoxi; 4 – dumli tana boshi; 5 – gumbaz (kesilgan); 6 – dumli tana bilan ko'ruv do'mbog'i orasidagi chegara chiziq; 7 – tishli pushta; 8 – dengiz oti; 9 – dengiz oti tuklari; 10 – ko'ruv do'mbog'ining yostiq qismi; 11 – yonbosh qorinchaning orqa shoxi; 12, 13 – yarimsharning ensa bo'lagi va egati; 14 – miyacha; 15 – to'rt tepalik; 16 – miyaning ustki ortig'i; 17 – kapillyarlar chigali; 18 – yon qorinchaning pastki shoxi; 19 – ko'ruv do'mbog'i; 20 – oldingi bitishma.



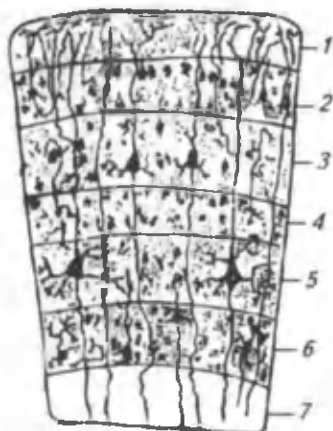
Pastki shoxning ustki va tashqi devorlarini miyaning oq modda tolalari chegaralab tursa, ichki devorini dumli yadroning dumi hosil qiladi.

Yon qorinchaning markaziy qismi bilan pastki shoxida juda ko'p mayda tomirlardan tuzilgan chigal joylashgan. Yon qorinchalarda miya-orqa miya suyuqligi bo'ladi. Suyuqlik yon qorinchaning oraliq teshigi orqali uchinchi qorinchaga o'tadi.

### MIYA PO'STLOG'INING TUZILISHI

Miya po'stlog'i — kulrang modda murakkab tuzilgan, olti qavatli nerv hujayralaridan iborat. Hujayralar turli shaklli bo'lishi bilan bir-biridan farq qiladi (188-rasm).

1. Molekulyar qavat. Bu qavatda joylashgan hujayralar dendritlarining uchlari to'r kabi bir-biriga qo'shilib ketgan.



188-rasm. Miya po'stlog'ining tuzilishi.

1 – molekulyar qavat; 2 – tashqi donachali qavat; 3 – piramida qavat; 4 – ichki donachali qavat; 5 – tugunchali qavat; 6 – duksimon hujayralar qavati; 7 – miyaning oq moddasi.

2. Tashqi donachali qavat yumshoq va uchburchak shaklidagi hujayralar alohida donachalar kabi joylashgan.

3. Piramida qavati — piramida shaklidagi hujayralardan iborat.

4. Ichki donali qavat — ikkinchi qavatga o'xshab hujayralardan tuzilgan.

5. Tugunchali qavat — kichik va katta hajmdagi hujayralardan tashkil topgan.

6. Duksimon hujayralar qavati — duk singari tikkasiga cho'zilgan hujayralardan iborat.

Miyaning olti qavatli po'stlog' qavati 14 — 15 milliard hujayralardan tashkil topgan bo'lib, hamma joyda ham bir xil qalindak emas.

Bosh miya po'stlog'ida joylashgan hujayralar odam organizmida bo'layotgan hamma ta'sirotni, tashqi muhitning organizm bilan munosabatini qabul qiladi, o'rganadi va kerakli javobni beradi. Bino-

barin, bosh miya po'stlog'i organizmning bir butunligini ta'minlaydi va ularda bo'layotgan o'zgarishlarni, ularning vazifalarini boshqarib, bir tartibga solib turadi. I. P. Pavlov aniqlashicha, miya po'stlog'ining hammasi analizatorlar bo'lib, ta'sirni markazga olib boruvchi va javobni olib ketuvchi tolalar hujayralarining yig'indisidan tashkil topgan bir butun yuzadir. Miya po'stlog'ida turli ta'sirlarni qabul qiluvchi zona (analizatorlar) bo'lib, ular vazifalarini o'zaro hamkorlikda bajarishi aniqlangan. Bular quyidagilar:

1. Ixtiyoriy harakatlantiruvchi analizatorlar (bo'g'imlar, skelet muskullarining ixtiyoriy harakati) — markaz oldi pushtasida va markaz yaqinidagi bo'lakda joylashgan bahaybat hujayralardan tashkil topgan. O'ng tomondagi analizatorlar chap qo'l va oyoqni, chap tomondagi analizatorlar o'ng qo'l va oyoqni idora qiladi.

2. Toq qism (tana, halqum, hiqildoq)dagi muskullarni har ikkala yarimshar baravar idora qiladi.

3. Bosh bilan ko'zni bir vaqtda qarama-qarshi tomonga harakatlantiruvchi analizatorlar peshona qismidagi o'rta pushtada joylashgan.

4. Bosh harakati va holati bilan bog'liq bo'lgan analizatorning hujayralari miyaning chakka bo'lagida joylashgan.

5. Ichki a'zolar va tomirlar silliq muskullarini harakatga keltiruvchi analizatorlar oldingi markaziy pushtaning old tomonida joylashgan.

6. Eshituv analizatorlarining markaziy hujayralari ustki chakka pushtasining o'rtasida joylashgan.

7. Ko'rish analizatorlarining markaziy hujayralari ensa qismining ichkari qismida joylashgan.

8. Hid bilish analizatorlarining hujayralari chakka bo'lagining ichki yuzasida joylashgan.

9. Maza bilish analizatorlarining markaziy hujayralari hid bilish markazida joylashgan. Bu markaz miya yarimsharining medial tomonidagi gumbaz pushta-dengiz otining oyog'i (yon qorinchaning pastki shoxi) ichida joylashgan.

10. Teri sezgilarining analizator hujayralari orqa markaziy pushtada joylashgan.

Miya yarimsharlari po'stlog'ida joylashgan (ko'rish, eshitish, ta'm bilish, og'riqni sezish va h.k.) analizatorlar, I. P. Pavlovning iborasi bilan aytganda, birinchi signal sistemasi deb ataladi. Lekin odamlar hayvonlardan farqli o'laroq fikr yuritish, ijod qilish, o'z fikrini til orqali ifodalash, tushuntirish (yozish) qobiliyatiga egadir. Shu bois taraqqiyot davrida paydo bo'lgan fikrlash, so'zlashni ikkinchi signal sistemasi nomi bilan ataladi. Shuning uchun odamlarda oldin birinchi signal sistemasi, keyinroq asta-sekin fikrlash, so'zlash (ikkinchi signal sistemasi) vujudga keladi. Bu sistemaning rivojlanishida turmush sharoiti, atrof-muhitning ahamiyati katta ekanligini unutmastik lozim. Demak, ikkinchi signal sistemasi faqat odamlargagina xos xususiyat. So'z analizatorining hujayralari pastki peshona pushtasida joylashgan. Agar bu analizator ishdan chiqsa, odamning tili, labi, hiqildoq muskullari harakat qilgani bilan tovushni so'zga aylantirish qobiliyati yo'qoladi.

So'zni yozish harakat analizatorlarining hujayralari o'rta peshona pushtasida joylashgan. Yozma so'zni ko'rish analizatorlari — hujayralari miya tepa qismining pastki bo'lagida joylashgan. So'zlash, o'qish va

yozish xususiyatlari, yuqorida ko'rsatilgan analizator hujayralaridan tashqari, miya po'stlog'ining hammasi, ya'ni po'stloqda joylashgan 14—15 milliard hujayralarning roli ham katta.

### Odam bosh miyasining og'irligi

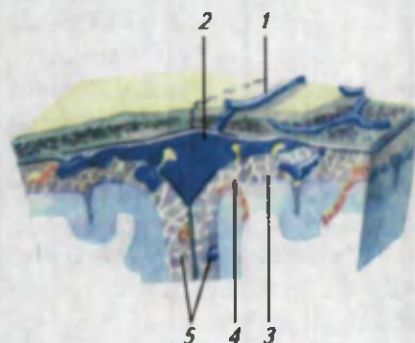
Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda miyaning og'irligi 360—450 g gacha bo'lsa, bir yoshdan so'ng ikki baravar, olti-yetti yoshdan keyin esa uch baravar ko'payadi. Miya massasining kattalashishi 10 yoshdan 20—25 yoshgacha bo'lgan davrda sezilarli darajada sekinlashadi.

Miya og'irligi katta yoshdagi odamlarda o'rtacha 1360—1500 g ga teng. Lekin ba'zida miyaning og'irligi o'zgarishi mumkin. Jumladan, I. S. Turgenev miyasining og'irligi 2012 g bo'lgan, fransuz yozuvchisi Anatol Frans miyasining og'irligi esa aksincha 1017 g kelgan. Lekin har ikkala yozuvchi asarlarining qiymati dunyoda bir-biridan qolishmasligi ma'lum. Binobarin, odam aql-idrokini uning miyasi hajmiga qarab emas, balki yashab turgan ijtimoiy jamiyat hamda atrof-muhitning ta'siriga qarab baholash lozim.

Odam miyasining po'stloq qismi uning mehnat va ijod qilish jarayonida, aql, zehn, so'zlash, fikr yuritish va h.k.larning vujudga kelishi natijasida takomillashib boradi. Miya po'stlog'ida yangi qavatlar paydo bo'ladi. Bosh miyaning po'stloq qismi (Dalgerg ma'lumotiga ko'ra) miya umumiy hajmining 53—54%ini, po'stloq osti yadrolari esa 3—4% ni tashkil etadi. Hech qaysi hayvonda odam miyasidagiga o'xshash juda ko'p chuqur egat va pushtalar bo'lmaydi.

### Bosh miya pardalari

Bosh miyani ham orqa miya singari ustma-ust joylashgan uchta parda o'rab turadi (189-rasm).



189-rasm. Bosh miya pardalari.

1 – vena; 2 – sagittal sinus; 3 – to'r parda osti qavati; 4 – qon tomir; 5 – qon tomir pardasi.

1. Qattiq parda. Biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan qattiq parda orqa miya qattiq pardasining davomi bo'lib, bosh suyaklarining ichki yuzalariga yopishib turadi va tomirlarga boy. Qattiq parda o'zidan bir necha o'simtalar chiqaradi.

1. Miya o'rog'i o'simtasi tepa suyaklarining birlashgan joyidagi o'q-yoysimon egatning ikki chetidan boshlanib, miya yarimsharlarining orasiga kirib turadi.

2. Bosh miyaning ensa qismini miyachadan ajratib turadigan miyacha o'rog'i o'simtasi ko'rinadi.

3. Miyacha chodiri miyacha o'rog'ining ikki yon tomonida (kallaning orqa chuquri ustida) tortilgan.

4. Egar to'sig'i (diafragma) ponasimon suyak tanasi ustidagi turk egari ustida tortilib turadi. Buning o'rtasida miya ortig'i bezining oyog'i o'tadigan teshik bor.

Qattiq parda varaqlari suyak egatlari ustida ajralib, bo'shliqlar (kovaklar) hosil qiladi. Bu bo'shliqlardan kalla ichida to'plangan vena qoni oqadi. Bu kovaklarga quyidagilar kiradi:

1. Ko'ndalang kovak ensa suyagining ichki yuzasidagi keng egat bilan qattiq parda varag'i oralig'ida paydo bo'ladi.

2. «S» simon kovak, ko'ndalang kovak chakka suyagining piramida qismidan burilib, pastga (so'rg'ichsimon qismga) tushib, «S» simon kovak nomini oladi.

3. O'q-yoysimon ustki kovak miya o'rog'ining ustki chetini ikkiga ajratib, tepa suyaklarining o'q-yoysimon egatlari chetiga yopishishidan vujudga keladi. Bu kovak orqa tomondan ko'ndalang kovakka qo'shiladi.

4. Pastki o'q-yoysimon kovak qattiq parda miya o'rog'i o'simtasi-ning pastki qirg'og'i oralig'ida paydo bo'ladi. Bu kovak ham ko'ndalang kovakka qo'shilib turadi.

5. Turk egari atrofida va chakka suyagining piramida qismi ustida ham kovaklar joylashgan. Kovaklarning hammasi ko'ndalang kovak orqali «S» simon kovakka qo'shiladi. Bu kovak esa ho'yinturuq teshik orqali ichki bo'yinturuq venasiga qo'shilib ketadi. Qattiq parda bilan to'r parda o'rtasida torgina bo'shliq bo'lib, unda ozroq miqdorda miya suyuqligi bo'ladi.

II. To'r parda yupqa bo'lib, egatlar ustini qoplab turadi. Ustida juda ko'p mayda teshikchalari bo'lgani uchun to'r parda deb ataladi. To'r parda egatlar ustidan ko'prik singari o'tib, miyani qoplab turadi. Natijada parda bilan egatlar oralig'ida bo'shliqlar paydo bo'ladi. Bo'shliqlar ba'zi joylarda (miyacha bilan uzunchoq miya o'rtasida, miya ko'prigi sohasida, miya oyoqchalari orasida) kattalashib, havzalar hosil qiladi. To'r parda ostidagi bo'shliqlarda, havzalarda tiniq miya suyuqligi bo'lib, ular faqat bir-biri bilan emas, balki orqa miyaning to'r pardasi ostidagi bo'shliq va miya qorinchalari bilan ham (IV qorinchaning burchaklarida joylashgan teshiklar orqali) qo'shilib turadi. To'r pardada qon tomirlar bo'lmaydi.

III. Tomirli parda qon tomirlar va nervlarga boy yupqa parda bo'lib, po'stloq egatlarining orasiga aylanib kirib joylashadi. Bu parda qon tomir chigallarini, burmalarini hosil qilib, miya qorinchalari ichiga kirib joylashadi va miya suyuqligini chiqarishda qatnashadi.

Miya suyuqligi bir me'yorda (150—200 g) bo'lib, bosh miya qorinchalari hamda orqa miya markaziy kanalida va to'r parda ostidagi bo'shliqlarda aylanib yuradi. Miya suyuqligi miya qorinchalaridagi qon tomir chigallari va burmalaridan ajralsa, to'r pardada joylashgan juda mayda

teshikchalar vositasida limfa tomirlari va vena qon tomirlariga shimilib turadi.

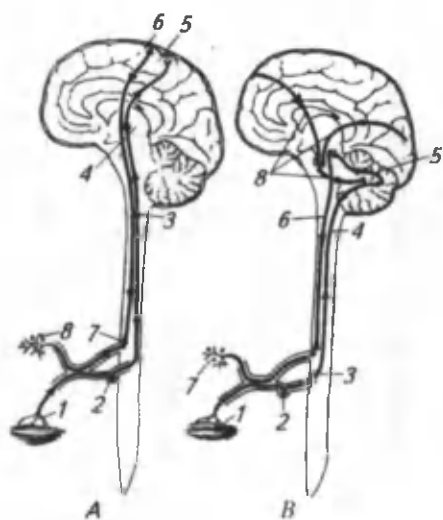
Miya suyuqligi orqa va bosh miyalarni tashqi mexanik ta'sirlardan saqlashdan tashqari, miyada moddalar almashinuvi jarayonida va kalla bo'shlig'idagi bosimni bir me'yorda ushlab turishda ham ishtirok etadi.

### Orqa va bosh miyaning o'tkazuvchi yo'llari

Miya po'stlog'ida joylashgan analizator (hujayra) larning tolalari ma'lum bir ta'sirotni markazdan ishchi a'zolarga yoki, aksincha, periferiyadan miya po'stlog'iga yetkazuvchi nerv tolalaridan tuzilgan o'tkazuvchi yo'llardan iborat. O'tkazuvchi yo'llar o'z vazifalariga ko'ra kam va ko'p neyronlardan tuzilgan, ularning hujayralari orqa va bosh miyaning kulrang moddasida, nerv tolalari esa ularning oq moddasida joylashgan (190-rasm).

1. Miya po'stlog'i bilan orqa miya o'rtasidagi yo'l – harakatlantiruvchi yo'l ta'sirotlarni efferent tolalar orqali bosh miya po'stlog'idan orqa miya kulrang moddasiga va u yerdan nerv tolalari orqali ishchi a'zolarga

190-rasm. Orqa miya va bosh miyaning o'tkazuvchi yo'llari.



A – bosh miya yarimsharlarining qo'shilish yo'li; 1 – nerv tolalarining uchlari (retseptorlar); 2 – orqa miya tuguni; 3 – uzunchoq miya yadrolari; 4 – ko'ruv do'mbog'i; 5 – markaziy orqa pushta; 6 – markaziy old pushta; 7 – orqa miya kulrang moddasining oldingi shoxidagi harakat nervlari; 8 – harakat nervining muskuldagi retseptori. B – miyachaning bosh miya va orqa miya o'rtasidagi o'tkazuvchi yo'llari; 1 – nerv oxirlari (retseptorlar); 2 – orqa miya tuguni; 3 – orqa miya kulrang moddasining orqa shoxidagi sezuv nervlarining yadrolari; 4 – miyaga boruvchi sezuv yo'li; 5 – miyachadan qizil yadroga boruvchi sezuv yo'li; 6 – qizil yadrodan orqa miyaga tushuvchi (harakatchan) yo'li; 7 – harakat nervining muskulda tugashi (retseptor); 8 – bosh miyaning po'stloq qavattidan miyachaga boruvchi yo'l.

yuhoradi. Bunday o'tkazuvchi (erkin harakatni) yo'l ikki neyronidan iborat. Birinchi neyron bosh miyaning oldingi markaziy pushtasidan boshlanib, ichki kapsulaning orqa 2/3 qismidan, miya oyoqlari, ko'prik va uzunchoq miyadan o'tib, orqa miyaga o'tishda tolalarning bir qismi kesishib, o'ng tomondagi tolalar chap tomonga, chap tomondagi tolalar esa o'ng tomonga o'tadi. Tolalarning kesishmagan qismi to'g'ridan-to'g'ri orqa miyaga borib, ularning segmentlarida kesishib, kulrang moddaning oldingi shoxida tugaydi.



Ikkinchi neyron orqa miyaning kulrang moddasi oldingi shoxlaridan boshlanib, orqa miya nervlari bo'lib muskullarga tarqaladi.

2. Miya po'stlog'i bilan miya yadrolari o'rtasidagi yo'l ham ikki neyronli bo'lib, birinchi neyron miya po'stlog'idan boshlanadi, ichki kapsuladan o'tib, bosh miya nervlarining (III, IV, VI va VII juft) yadrolarida tugaydi. Ikkinchi neyron esa shu nerv yadrolaridan III, IV, VI va VII juft bosh miya nervlari bo'lib chiqadi.

3. Qizil yadro bilan orqa miya o'rtasidagi yo'l olti neyronli o'tkazuvchi yo'lning bir qismi bo'lib, ikki neyronli harakatlantiruvchi yo'ldir. Bu yo'l tana muskullarining avtomatik ishlashini boshqaradi. Birinchi neyron miya oyoqchalari tarkibidagi qizil yadrodan boshlanib, ko'prik oldida tolalar kesishib, o'ng tomondagi tolalar chappa, chap tomondagi tolalar o'ng tomonga o'tadi va uzunchoq miya orqali orqa miyaning har bir segmentidagi kulrang moddaning oldingi shoxlarida tugaydi. Ikkinchi neyron kulrang moddaning oldingi shoxlaridan orqa miyani harakatlantiruvchi nervlar sifatida chiqib, ishchi a'zolar (muskullar)ga boradi.

4. Orqa miya bilan bosh miya po'stlog'i o'rtasidagi og'riq va haroratni o'tkazuvchi yo'l uch neyronidan iborat bo'lib, birinchi neyron orqa miyaning orqa shoxidagi tugunchalarda va bosh miya nervi tugunchalarida joylashadi, ular periferik o'simtalar, retseptorlar (sezuvchi nerv oxirlari) hosil qilib, terida tugallanadi. Markaziy neyronlar esa orqa miyaning orqa shoxlari sohasida ikkinchi neyron bilan qo'shilib tugallanadi. Ikkinchi neyron orqa miya shoxlarining xususiy yadrosida joylashadi, ularning tolalari orqa miyaning oq moddasi oldingi qo'shuvchi tarkibida kesishib, qarama-qarshi tomonning yon tizimchalar sohasiga o'tib, ko'rish do'mbog'ida tugallanadi.

Uchinchi neyron tanasi ko'rish do'mbog'idan ko'rish do'mbog'i-po'stlog' o'tkazuv yo'li orqali miya po'stlog'ining orqa markaziy pushtasida tugallanadi.

5. Orqa miya bilan bosh miya po'stlog'i orasidagi chuqur — sezgilarni o'tkazuvchi yo'l muskullar va bo'g'imlardan nerv tolalarining oxirgi tolalari orqali sezgilarni qabul qiluvchi uch neyronli yo'ldir. Uning birinchi neyroni muskullar va bo'g'imlardan boshlanib, orqa miyaning orqa shoxchalaridagi tugunchada tugaydi. Ikkinchi neyron tugunchadan boshlanib, orqa miyaning qovuzloq kesishmasi orqali medial qovuzloqni hosil qilib, so'ngra ko'rish do'mbog'ining chetki yadrolarida tugaydi. Uchinchi neyron ko'rish do'mbog'idan boshlanib, bosh miyaning po'stlog' ostida joylashgan ichki kapsula tolalari tarkibida bosh miya po'stlog'ining oldingi markaziy pushtasiga borib tugallanadi.

6. Miyachaning harakatini tartibga soluvchi murakkab yo'l — 6 neyronli sezuvchi murakkab yo'l (qizil yadro bilan orqa miya oraliq'idagi yo'l)ning qolgan 4 neyronidan iborat. Bu yo'l orqali muskullar ishini,

muvozanatini, muskullar tonusini saqlashni avtomatik ravishda tartibga solib turadi. Bu yo'lining I, II, III neyronlari orqa miya bilan miyacha o'rtasidagi oldingi va orqa yo'llardan tashkil topgan. Ularning birinchi neyronlari orqa miya nervlarining ildizidagi sezgi tugunchalaridan boshlanib, orqa miya kulrang moddasining orqa shoxlari segmentlarida tugaydi. Ikkinchi neyron orqa shoxlar hujayralaridan chiqib, oldingi yo'l tolalari bilan kesishib, so'ngra miya ko'prigidan o'tib (qo'shuvchi yelka orqali), miyachaning ustki chuvalchang po'stlog'iga borib tugaydi. Uchinchi neyron bu yerdagi hujayralardan boshlanib, miyachaning tishli yadrosida tugaydi. To'rtinchi neyron bu yerdan boshlanib, miyachani ustki oyoqchalari orqali miya oyoqchalari tarkibidagi qizil yadroga borib tugaydi.

7. Fleksig-orqa miya-miyacha orqasidagi yo'l. Bu yo'lining birinchi neyroni orqa miyaning ildizdagi sezgi tugunchalaridan boshlanib, orqa miya kulrang moddasining orqa shoxlarida tugaydi. Ikkinchi neyron bu yerdan boshlanib, kesishmay o'z tomonidan uzunchoq miyaga, undan miyachaning pastki oyoqchasi orqali miyacha ostki chuvalchang po'stlog'iga borib, o'zaro kesishib tugaydi. Uchinchi neyron ostki chuvalchang po'stlog'idan boshlanib, tishli yadroda tugaydi. To'rtinchi neyron miyacha harakatini tartibga soluvchi murakkab yo'l neyron sifatida miyachaning tishli yadrosidan boshlanib, ustki oyoqchalari orqali miya oyoqchalari bag'ridagi qizil yadrolarga borib tugaydi.

Orqa miya-miyacha orqa va oldingi yo'llarining beshinchi va oltinchi neyronlari qizil yadro bilan orqa miya o'rtasidagi yo'l orqali (3-yo'lga qaralsin) orqa miya kulrang moddasining oldingi shoxiga va undan orqa miya nervlari tarkibida skelet muskullariga boradi.

8. Eshitish yo'li to'rt neyronidan tuzilgan. Birinchi neyron quloq chig'anog'i ichidagi Korti a'zosi yaqinidagi burama tugundan boshlanib (tugun hujayralaridan ta'sirot Korti a'zosi orqali keladi), chig'anoq nervlari sifatida miya ko'prigi yadrolarida tugaydi. Ikkinchi neyron ko'prikdan rombsimon chuqurchaga borib, eshituv nervlari bo'lib kesishib, trapetsiyasimon tana orqali yuqori olivada tugaydi. Uchinchi neyron ustki olivadan boshlanib, ichkarida tizzadan va to'rt tepalikning pastki tepachasi (po'stloq osti eshitish markazi)da tugaydi. To'rtinchi neyron ana shu markazdan boshlanib, bosh miyaning ustki chakka pushtasida tugaydi.

Dahliz nervi muvozanat saqlashni avtomatik ravishda boshqaradi. Ularning birinchi neyroni dahliz nerv tugunidan boshlanib, rombsimon chuqurdagi eshitish tepasida, ikkinchi neyron miyacha chuvalchangiga va miyachadagi cho'qqi yadrolarga borib tugaydi.

9. Ko'rish yo'li 4 neyronli bo'lib, birinchi neyroni ko'zning to'rt qavatidagi tayoqchasimon va kolbachasimon hujayralardan boshlanib, yarim qutbli (bipolyar) hujayralarda tugaydi. Ikkinchi neyron ana shu hujayralardan boshlanib, tugunsimon (ganglioz) hujayralarga boradi. Uchinchi neyron

ganglioz hujayralardan ko'rish nervi sifatida boshlanib, ko'z kosasining shu nomli kanalidan kalla bo'shlig'iga kirib, qisman kesishadi. Natijada o'ng tomonga kesishib o'tgan tolalar chap ko'zning medial yarmidan, o'ng ko'zning tashqi yarmidan, chap tomonga o'tgan tolalar esa, aksincha, o'ng ko'zning ichkari yarmidan va chap ko'zning tashqi yarmidan kelgan bo'ladi. Shundan so'ng kesishgan va kesishmagan nerv tolalari alohida ikkita tepachalar, tashqi tizzali tana va ko'rish tepaligining yostig'ida tugaydi.

To'rtinchi neyron ana shu yadrolardan boshlanib, bosh miya ensa bo'lagining medial yuzasida joylashgan qush pixi atrofidagi po'stloqda tugaydi.

### **Bosh miya fiziologiyasi**

Bosh miya, ayniqsa uning po'stloq qavatida joylashgan hujayralar organizmning barcha vazifalarini boshqaradi va ularning o'zaro hamda tashqi muhit bilan organizmning uzviy munosabatini boshqarib tartibga soladi. Miya xotira, ong va aqliy faoliyat a'zosidir.

Miya po'stlog'i fiziologiyasini o'rganishda I. P. Pavlov po'stloqni qisman kesib olish, elektr va kimyoviy moddalar ta'sir ettirish, miya biotoklarini yozib olish va shartli reflekslarini qo'llash kabi usullar orqali juda ko'p ma'lumotlarni aniqladi va isbotlab berdi. Olimning fikricha, odamning fe'l-atvorini o'rganishda shartli refleks muhim rol o'ynaydi. Miya yarimsharlari kasallansa yoki jarohatlansa, odam hayotda orttirgan barcha individual harakatlari, shu jumladan shartli reflekslar ham yo'qoladi.

Miya yarimsharlari po'stlog'ida joylashgan turli sezgi zonalari assosiation tolalar yordamida o'zaro bog'lanib (o'qish, yozish, gapirish, fikrlash, xotirlash), impulsni analiz qiladi va kerakli javobni yuzaga chiqarib, ishchi a'zolarga yetkazadi. Agar assosiation birlashmalar buzilsa, unda odam narsalarni tanib olish, o'rgangan harakatlarni bajarish kabi faoliyatlarni yo'qotadi. Xatni o'qiy olmaydi, eshitgan so'zlarning ma'nosini tushunmaydi. Chap tomondan pastki peshona pushtasining orqa qismi shikastlanganda esa odam gapning ma'nosini tushunsa ham gapira olmaydi. Po'stloqning ustki chakkasi pushtasi kasallanganda odam gapning ma'nosini anglamaydi.

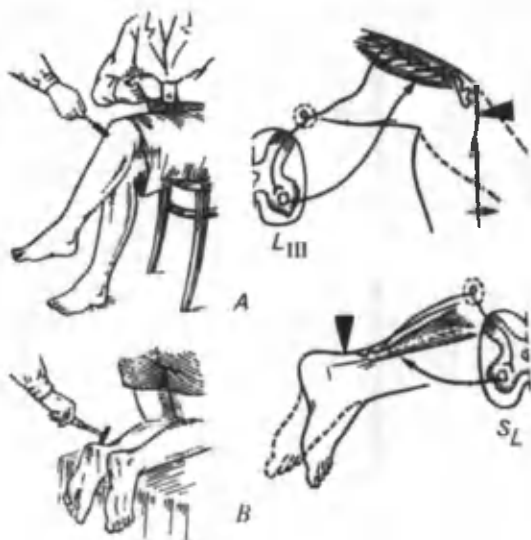
Miya po'stlog'ining bioelektrik holatini ossilloqraf asbobi yordamida yozib o'rganiladi. Bunga elektroensefalogramma (EEG) deb ataladi. Elektroensefalogramma odam holatiga qarab turlicha bo'ladi.

Tashqi yoki ichki muhitdan qabul qilingan har qanday ta'sirotda mar-kaziy nerv sistemasi ishtirokidagi reaksiya refleksi va uni yuzaga keltirishda qatnashgan nervlar yig'indisi refleks yoyi deb ataladi.

Ta'sirot berilgan paytdan boshlab o'sha ta'sirotga javob kelguncha sarf bo'lgan vaqt refleks vaqti deb ataladi. Organizmdagi mavjud

reflekslarning o'ziga xos anatomik maydonlari bo'lib, ana shu soha ta'sirlangandagina refleks paydo bo'ladi (191-rasm).

Masalan, tizza refleksi tizza qopqog'ining pastrog'idagi payga urilganda paydo bo'ladi. Ko'z to'r pardasiga yorug' tushganda ko'z qorachig'ining qisilish refleksi vujudga keladi. Organizmda qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari ham bo'ladi. Jumladan, qo'zg'alishda nervning ta'siri bilan



191-rasm. Reflekslarni yuzaga keltirish uslubi va refleks yoyi sxemasi.

A – tizza refleksi; B – Axill payi refleksi.

a'zo faoliyatini yuzaga chiqarish yoki bor faoliyatni kuchaytirish mumkin. Tormozlanishda esa nervning ta'siri orqali a'zodagi mavjud faoliyatni susaytirish yoki uning kelib chiqishiga to'sqinlik qilish paydo bo'ladi. I. P. Pavlov ifodasi bo'yicha organizm reflekslar vositasida atrof-muhitga moslashib boradi. Reflekslar shartsiz va shartli bo'ladi. Shartsiz reflekslar chaqaloq tug'ilgandan boshlab (so'rish, yutish, yo'talish, ko'zni ochib-yumish kabi) paydo bo'ladi. Shartsiz reflekslar nasldan naslga o'tadi va atrof-muhit ta'siriga javoban qonuniy tarzda kelib chiqadi. Biroq atrof-muhitning organizmga ta'siri o'zgaruvchan va murakkab bo'lganidan mavjud shartsiz reflekslar odamning muhitga moslashishi uchun kamlik qiladi. Binobarin, organizmning mavjud sharoitga moslashishi uchun shartli reflekslar ham kerak bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolalarda bosh miya unchalik rivojlanmagani uchun ularda shartli reflekslar bo'lmaydi. Chunki shartli reflekslar markaziy nerv sistemasining bevosita ishtirokida paydo bo'ladi, vaqtincha aloqalarni tutashtirib, shartli reflekslarni hosil qiladi. Bosh miya jarohatlanganda paydo bo'lgan shartli reflekslar yo'qoladi. Shartli reflekslar vaqtinchalik bo'lib, uni takrorlab mustahkamlanmasa, yo'qolib ketadi.

Shartli reflekslar hosil bo'lishi uchun shartli (indifferent) ta'sirot bilan shartsiz ta'sirot bo'lishi kerak. Jumladan, oldin qo'ng'iroq chalib yoki yorug'lik berib, so'ngra ovqat berishni bir necha marta takrorlagandan so'ng ovqatsiz qo'ng'iroq chalish yoki yorug'lik berishning o'zi ham itda so'lak ajralishiga sabab bo'ladi. Oldin ovqat berib, keyin chiroq yoqilsa (indifferent), so'lak ajralmaydi, ya'ni shartli refleks paydo bo'lmaydi. Shartli reflekslar yot ta'sirotlardan ajratilgan, alohida xonalardagina paydo

bo'ladi. Bunda miya po'stlog'ida joylashgan tovushni qabul qilish markazi bilan, ovqatni ko'rgandan keyingi it miyasidagi ta'sirot markazi o'zaro qo'shilib, shartli refleksni vujudga keltiradi. Odatda, shartli ta'sirot organizmga oldinroq ta'sir qilsa, unga yaqinlashish yoki qutilish yo'lini ko'radi. Masalan, qo'rqinchli tovushni eshitish, it yoki ilonni ko'rish, ulardan qochish shartli refleksini yuzaga chiqaradi. Binobarin, shartli reflekslar organizmning yashashi va atrof-muhitga moslashishi uchun zarur hisoblanadi.

Shartsiz reflekslar organizmga ta'sirot ta'sir qilgandan keyin (oyoqqa tikan kirsam, qo'lga zirapcha qadalsa, odam yiqilsa va h.k.) vujudga keladi. Bu vaqtda xalos bo'lish ehtimoli juda kam bo'ladi.

Markaziy nerv sistemasi faoliyatida bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikki jarayon (qo'zg'alish va tormozlanish-to'xtalish) o'zaro mahkam bog'langan. Qo'zg'alish shartli refleksning paydo bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Tormozlanish esa shartli reflekslar organizmning mavjud atrof-muhitga moslanishida qatnashadi. Tormozlanish ikki (shartsiz va shartli tormozlanish) turda bo'ladi. Shartsiz tormozlanishni yuzaga chiqarilgan shartli reflekslarning yangi (notanish) muhitda to'xtab qolishi bilan tushuntirish mumkin. Masalan: 1) itda qo'ng'iroqqa so'lak oqishi shartli refleksini uy sharoitida paydo qilib, so'ngra itni notanish joyga o'tkazilganda refleks paydo bo'lmaydi — shartsiz tormozlanadi. Bu holat bir necha marta qaytarilgandan so'ng refleks vujudga keladi. 2) Ovqatni qo'ng'iroq chalingandan so'ng beriladigan shartli refleks, keyinchalik ovqatni qo'ng'iroqsiz berilsa, shartli tormozlanish bo'lib, asta-sekin shartli refleks yo'qoladi. Bu vaqtda shartli refleksning paydo bo'lishiga aloqador markazda tormozlanish (to'xtash) vujudga keladi, atrofda joylashgan markazlarda esa qo'zg'aluvchanlik kuchayib, qarama-qarshi ishorali hodisalar paydo bo'ladi. Qo'zg'aluvchanlik va tormozlanish jarayonlari tashqi muhit ta'sirida doimiy o'zgarib turadi, ya'ni organizm sharoitga moslashadi.

Odamlarning miya faoliyati va xarakterlari turlicha bo'ladi, ularni fe'l-atvori (xarakteri)ga qarab to'rt turga ajratiladi:

I — xolerik tipdagi odamlar — oson qo'zg'aluvchan, vajohatli, hujumkor;

II — sangvinik tipdagi odamlar — harakatchan, quvnoq, odamshavanda;

III — flegmatik tipdagi odamlar — kam harakat, vazmin, kamgap va og'ir;

IV — melanxolik tipdagi odamlar — hafaqon, tajang.

Odatda, xolerik va melanxolik tipdagi odamlarda ko'proq va haddan tashqari qo'zg'alish hamda tormozlanish, ya'ni nevroz bo'ladi. Odamda haddan tashqari qo'zg'alishning ro'y berishiga ko'pincha tashqi ta'sirotlar sabab bo'ladi. Odatda, kuchsiz ta'sirotga kuchli qo'zg'alish yoki kuchli ta'sirotlarga, aksincha, kuchsiz reaksiya vujudga keladi.

**Uyqu.** Uyg'oqlik bilan uyquning o'zaro almashib turishi hayotning eng muhim sharti bo'lib, odamga uyqusizlik juda yomon ta'sir qiladi. U lanj bo'lib, muskullari bo'shashshadi, ishtahasi bo'lmay, unda ruhiy

o'zgarishlar ro'y beradi. Katta yoshdagi odamlar bir kecha-kunduzda 7—8 soat uxlasa, chaqaloqlar har 3—4 soatda uyqu bilan uyg'oqlikni almashtiradi. O'tkazilgan tajribadan ma'lum bo'lishicha, itni uyqudan mahrum etilganda 10—12 kungina yashagan.

Uyquda energiya almashinuvi va yurak urishining soni pasayadi, nafas olish siyraklashib, muskullar bo'shashadi. Uyquda odamning es-hushi, ongi yo'qoladi. Tushda esa odamning uyg'oqlik vaqtiga o'xshab, yurak urishida, qon bosimida o'zgarish bo'ladi. Tushga, odatda, tashqi muhit o'zgarishlari (sovuq, issiq, turli hidlar va shovqinlar) sababchi bo'ladi. Masalan, odam uxlaganda tovoniga issiq ta'sir ettirilganda, tushida o't ketganini ko'rgan. Oyoq kaftiga sovuq ta'sir ettirilsa, tushida suvda suzadi yoki shudgorda oyoqyalang yuradi.

I. P. Pavlovning iborasicha, uyqu po'stloq va po'stloq osti yadrolari tormozlanishining mahsulotidir. Binobarin, uyqu muhim biologik hodisa bo'lib, organizmni charchab, holdan toyishdan saqlovchi tormozlanishdir. Uyqu markazi gipotalamusning oldingi yadrolarida, uyg'oqlik markazi esa gipotalamusning orqa yadrolarida joylashgan. Uyqu bilan uyqusizlik miya po'stlog'i orqali tartibga solinadi. Itda miya stvolini miya yarimsharlaridan ajratib qo'yilsa, juda chuqur uyqu vujudga keladi. Odamda gipotalamus yoki o'rta miya kasallansa, uzoq uyqu (15—20 yillab ham), ya'ni letargik (surunkali) uyqu bo'ladi.

**Gipnoz** miya po'stlog'ining ayrim qismlari tormozlanishidan paydo bo'ladi. Gipnoz ham uyquga o'xshash har turli ta'sirlar ostida ro'y beradi. Odatdagidan ko'proq (chuqurroq) tormozlanish vujudga kelishi uchun qulay bo'lgan sharoitda kuchli, ta'sirchan gipnoz yuzaga keladi. I. P. Pavlovning fikricha, bu himoyalovchi tormozlanishdir. Jumladan yirtqich hayvonlarni ko'rgan zaif hayvon o'lganga o'xshab yotib oladi, shu bilan saqlanib qoladi, chunki yirtqich hayvonlar ko'pincha o'lik hayvonlarga tegmaydi.

## PERIFERIK NERV SISTEMASI

Periferik nervlar bosh miyadan (12 juft) va orqa miyadan chiqadi.

### BOSH MIYA NERVLARI

Bosh miya nervlari doimiy tartib raqamiga ega bo'lgan 12 juft nervlardan iborat (179-rasmga qarang).

I juft — hid bilish nervi.

II juft — ko'rish nervi.

III juft — ko'zni harakatlantiruvchi nerv.

IV juft — g'altak nervi.

V juft — uch shoxli nerv.

VI juft — uzoqlashtiruvchi nerv.

VII juft — yuz nervi.

VIII juft — dahliz-chig'anoq nervi.

- IX juft — til-yutqin nervi.
- X juft — adashgan nerv.
- XI juft — qo'shimcha nerv.
- XII juft — til osti nervi.

Bu nervlar vazifalariga qarab uch guruhga bo'linadi, ulardan I, II va VIII juft nervlar sezuvchi a'zolarning nervlari, III, IV, VI, XI va XII juftlari harakatlantiruvchi nervlar, V, VII, IX va X juftlari esa aralash nervlardir. Hid bilish nervi bilan ko'rish nervi boshqa juft nervlardan bosh miya pufakchalaridan rivojlanganligi bilan farq qiladi. Shuning uchun bu nervlarda nerv tugunlari bo'lmaydi. Aralash nervlar esa orqa miya nervlariga o'xshash tuzilgan bo'lib, ularning sezuvchi tolalarida nerv tugunlari bo'ladi. Harakatlantiruvchi tolalar esa bosh miya po'stlog'idan orqa miya nervlariga o'xshab, kulrang moddaning oldingi shoxidan boshlanadi.

III, VII, IX va X juft nervlar bag'rida boshqa nerv tolalaridan tashqari parasimpatik tolalar ham mavjud.

I. Hid bilish nervi. Bosh miya yarimsharlari asosida (tagida) gi hid bilish piyozchasidan 16—20 ta ingichka tolalar chiqib, g'alvirsimon suyakning ilma-teshik plastinkasidan o'tib, burun bo'shlig'ining shilliq qavatiga tarqaladi.

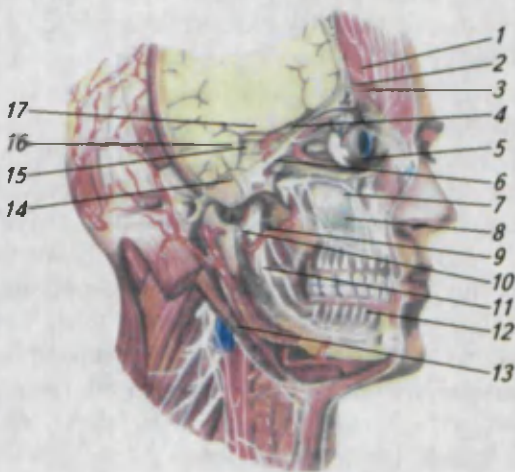
II. Ko'rish nervi. Miya oyoqchalarining tashqi chetida joylashgan ko'rish yo'llaridan boshlanadi. Ko'rish yo'llari oyoqchalari o'rtasidagi chuqurcha tepasida bir qism tolalar o'zaro kesishib, nerv kesishmasini hosil qiladi va o'ng tomondagi kesishgan tolalar chap tomonga o'tib ko'rish nervini hosil qiladi. Nerv shu nomli kanal orqali ko'z kosasiga kirib, ko'z kosasining to'r pardasiga borib taqaladi (Ko'rish a'zolari va uning o'tkazish yo'liga qaralsin).

III. Ko'zni harakatlantiruvchi nerv (192-rasm). Miya oyoqchalarining ichki yuzalaridan boshlanib, ko'z kosasining ustki yorig'i

192-rasm. Ko'zni

harakatlantiruvchi uch shoxli va til osti nervlari.

- 1, 2, 3 — ko'z nervining peshonaga tarqaluvchi tolalari; 4 — ko'zni harakatlantiruvchi nerv; 5 — ko'z kosasi pastidagi nerv; 6 — qanot-tanglay tuguni; 7 — ustki katakchalar nervi; 8 — tepa jag' tishlari nerv tolalari; 9 — til nervi; 10 — jag'-til osti muskuliga boruvchi nerv; 11 — pastki katakchalar nervi; 12 — engak tolasi; 13 — til osti nervi; 14 — pastki jag' nervi; 15 — ustki jag' nervi; 16 — uch shoxli nerv poyasi; 17 — ko'z nervi.



orqali ko'z kosasiga kirib tepa va pastki shoxchalarga bo'linadi. Nervning harakatlantiruvchi tolalari ustki qovoqni ko'taruvchi muskuliga, ko'z soqqasining ustki, pastki, ichki to'g'ri muskullari va pastki qiyshiq muskullarga borib tarqaladi. Nerv tarkibidagi parasimpatik tolalarning bir qismi ko'z qorachig'ini qisuvchi (sfinkter va kiprik) muskullariga borsa, ikkinchi qismi ko'z kosasining orqa qismida joylashgan kiprik nerv tuguniga borib tugaydi.

IV. G'altak nervi. Uzunchoq miya chodirining orqa tomonidan chiqib, miya oyoqchalarining tashqi tomonidan ko'z kosasining ustki yorig'i orqali ko'z kosasiga kirib, ko'z soqqasining ustki qiyshiq muskuliga boradi.

V. Uch shoxli nerv. Aralash nerv bo'lib, uning harakatlantiruvchi tolalari miya ko'prigidan alohida chiqib, chakka suyagining piramidasi sohasida I va II shoxlar bilan qo'shilib, uch shoxli nervni hosil qiladi.

Nervning sezuvchi tolalari miya ko'prigidan (harakatlantiruvchi tolalari orqarog'idan) va uzunchoq miyaning yon tomonidan boshlanib, chakka suyagining piramidasiidagi chuqurchada harakatlantiruvchi tolalar bilan qo'shilib, yarim oysimon tugunni hosil qiladi. Tugundan uch shoxli nervning quyidagi tolalari chiqadi.

1. Ko'z nervi sezuvchi nerv bo'lib, yarim oy tugundan ajralib, miya qattiq pardasiga tolalar beradi. Ko'z kosasining ustki yorig'idan ko'z kosasiga kirib, peshona, ko'z yoshi va burun, kiprik nervlariga bo'linadi. Ular tepa, qovoq, peshona terilariga, ko'z soqqasiga, kon'yunktiva (qovoqlarning ichkariga qaragan shilliq qavatlarini, peshona, g'alvirsimon va ponasimon suyak kovaklarining shilliq qavatlariga borib tarqaladi. Nervning ko'z yoshi bezi tarmog'i ko'z yoshi beziga boradi.

2. Ustki jag' nervi uch shoxli nervning ikkinchi (sezuvchi) shoxi bo'lib, kalla suyagi bo'shlig'idan ponasimon suyakning yumaloq teshigi orqali qanot-tanglay chuquriga chiqib to'rtta shoxchaga bo'linadi: I. Ko'z kosasi pastidagi nerv qanot-tanglay chuqurchasidan ko'z kosasining pastki yorig'i orqali ko'z kosasiga, undan shu nomli kanal orqali yuzga chiqib, pastki qovoq, ustki lab va burun yon tomonidagi terilarga tarqaladi. II. Qanot-tanglay tolalari shu nomli nerv tuguniga qo'shiladi. III. Ustki kataklarga, ularda joylashgan tishlarga va milkka tarqaladi. IV. Yonoq nervi lunj va chakka terilarini innervatsiya qiladi.

3. Pastki jag' nervi. Tarkibida harakatlantiruvchi va sezuvchi tolalar bo'lib, kalla suyagi bo'shlig'idan ponasimon suyakning oval teshigi orqali chiqadi. Uning harakatlantiruvchi tolalari chaynov muskullariga tarqalsa, sezuvchi tolalari lunj shilliq pardasini, tilning shilliq qavatini innervatsiya qiladi. Nerv tarkibidagi sezuvchi tolalar quloq oldi, til va jag' osti so'lak bezlariga boradi. Pastki kataklar shoxi esa pastki jag' tishlariga, milkka tarqaladi. Bu nervning tolalari dahan sohasidagi terilarni innervatsiya qiladi.



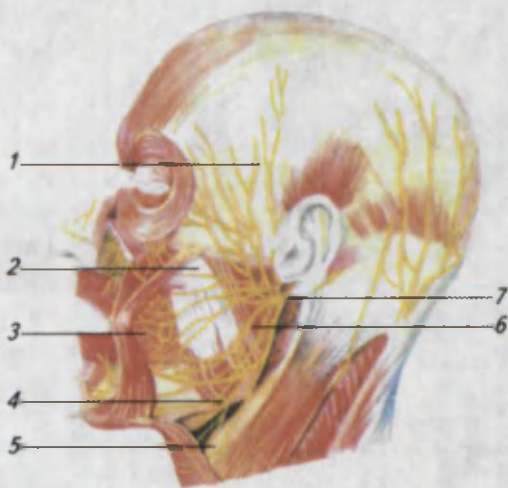
VI. Uzoqlashtiruvchi nerv miya ko'prigining orqa chegara sohasidan chiqib, ko'z kosasining ustki yorig'idan ko'z kosasiga kirib, ko'z soqqasining tashqi to'g'ri muskulini innervatsiya qiladi.

VII. Yuz nervi harakatchan nerv bo'lib, miya ko'prigi bilan uzunchoq miya orasidan chiqib, ichki eshitish teshigi orqali yuz nervi kanaliga kirib qayriladi. Nog'ora bo'shlig'ining ichki devori bo'ylab oldin orqaga, so'ngra pastga yo'nalib, chakka suyagining so'rg'ichsimon - bigizsimon o'siqlari o'rtasida joylashgan shu nomli teshikdan tashqariga chiqadi. Kanal ichida yuz nervidan katta toshsimon nerv bilan eshitish tori nervi ajraladi. Katta toshsimon nerv (tarkibida parasimpatik tolalar bor) chiqib, quloq oldi beziga boradi. Eshitish tori nervi esa yuz nervidan ajralgach, o'rta quloq bo'shlig'idan tashqariga chiqib, uch shoxli nervning til nervi shoxi bilan qo'shiladi va tilning so'rg'ichlariga (ta'm bilish) va til osti hamda pastki jag' osti bezlariga tolalar beradi (193-rasm).

Yuz nervi so'rg'ichsimon-bigizsimon teshikdan tashqariga chiqqach, quloq oldi bezining ichiga kirib, bir qancha tarmoqlarga ajraladi. Nervning harakatlantiruvchi tolalari yuzdagi mimika muskularini va bo'yindagi teri osti muskuli bilan ikki qorinchali muskulning orqa qorinchasini innervatsiya qiladi.

VIII. Dahliz-chig'anoq nervi (sezish nervi) miya ko'prigining orqasidan yuz nervi bilan yonma-yon chiqib, ichki eshitish teshigi orqali piramida (chakka suyagida) ichiga kiradi. Bu nerv ikkita nervdan tashkil topgan, biri ichki quloqning dahlizi bilan yarim to'garak kanallarga boruvchi dahliz nervi bo'lsa, ikkinchisi eshitish nervidan iborat.

Dahliz nervi muvozanatni saqlash vazifasini bajaradi, uning periferik tolalari ta'sirotni ichki quloq (labirint) dahlizida joylashgan yadroning labirint dahlizi va yarim to'garak kanallariga tarqalgan tolalardan oladi. Chig'anoq nervi esa ta'sirotni labirint chig'anog'i ichida joylashgan nerv tugunidan oladi. Tugunning periferik nervlari Korti a'zosidan impulsni qabul qiladi (quloqning tuzilishi va eshitish yo'lga qaralsin).

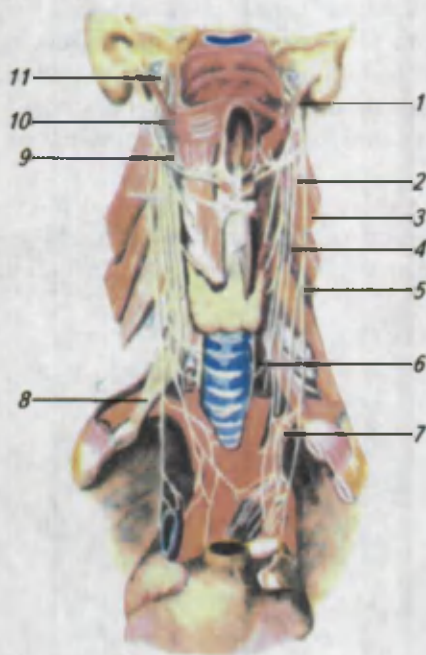


193-rasm. Yuz nervi.

1 - chakka tarmoqlari; 2 - yorg'oq tarmoqlari; 3 - lunj tarmoqlari; 4 - pastki jag' tarmoqlari; 5 - bo'yin tarmoqlari; 6 - quloq oldi chigali; 7 - yuz nervi.

IX. Til-yutqin nervi sezuvchi, harakatlantiruvchi va ta'm bilish (parasimpatik) nerv tolalaridan iborat (aralash nerv) bo'lib, uzunchoq miyadagi pastki oliva orqasidan chiqadi va bo'yinturuq teshik orqali kalla bo'shlig'idan tashqariga yo'naladi. Teshik pastida nerv stvoli yo'g'onlashib ostki va ustki tugunlar hosil qilib, shoxchalarga bo'linadi. Uning sezuvchi tolalardan tuzilgan shoxi tilning orqa qismiga, halqumga, o'rta quloq shilliq pardasiga tarqaladi. Ta'm bilish tolalari til so'rg'ichlariga borsa, uning parasimpatik tolalari quloq oldi beziga borib tarqaladi.

X. Adashgan nerv murakkab tuzilgan nerv bo'lib, uning tarkibida somatik harakatlantiruvchi, sezuvchi va parasimpatik nerv tolalari bor. Nerv uzunchoq miyaning orqa egatidan IX juft nervidan keyin chiqadi, kalla ichidan bo'yinturuq teshik orqali (IX va XI juft nervlar bilan birga) chiqadi. Nervdan kalla bo'shlig'iga, miyaning qattiq pardasiga va tashqi eshitish yo'lining terisiga tolalar boradi (194-rasm).



194-rasm. Bo'yin nervlarining oldindan ko'rinishi.

1 - bigizsimon o'siq-til muskuli; 2 - simpatik nerv poyasi; 3 - adashgan nerv; 4, 5 - yurakka boruvchi tepa nerv tolalari; 6 - hiqildoqning qaytuvchi nervi; 7 - yurakka boruvchi pastki nervlar; 8 - oldingi narvonsimon muskul; 9 - til osti nervi; 10 - bo'yinning tepa nerv tuguni (simpatik tugun); 11 - adashgan nerv.

Adashgan nervning somatik harakatlantiruvchi tolalari yutqin muskullariga, yumshoq tanglay muskullariga (yumshoq tanglayning taranglatuvchi muskulidan tashqari) va hiqildoq muskullariga tarqaladi.

Adashgan nervning bo'yinturuq teshigi ostida ostin-ustun joylashgan ikkita sezuvchi nerv tolalari tuguni bo'ladi. Nerv bo'yin sohasida bo'yinturuq vena bilan ichki uyqu arteriyasi orasida, pastroqda bo'yinturuq vena bilan umumiy uyqu arteriyalari oralig'idan yo'nalib, ko'krak bo'shlig'iga boradi. Ko'krak bo'shlig'ida chap adashgan nerv qizilo'ngach devorining oldidan, o'ng adashgan nerv esa orqa devoridan pastga tushib, diafragmaning qizilo'ngach teshigi orqali qorin bo'shlig'iga tushadi. Qorin bo'shlig'ida adashgan nervning o'ng tomondagisi me'daning orqa yuzasida, chap tomondagisi esa me'daning oldingi yuzasida chigal hosil qiladi. Shunday qilib, adashgan nerv joylashgan

joyiga qarab bosh, bo'yin, ko'krak va qorin bo'shlig'i qismlari tafovut etiladi. Adashgan nervning bo'yin qismi yutqin va yumshoq tanglay muskullariga tolalar beradi. Orqaga qaytuvchi hiqildoq nervi esa hiqildoqning shilliq qavatini innervatsiya qiladi. Nervdan chiqqan yurakka boruvchi ustki tolalar yurak urishini pasaytirish (depressor)da qatnashadi.

Adashgan nervning ko'krak qafasi sohasidan yurakka boruvchi pastki tolalar, traxeya, bronxlar va o'pkaga boruvchi tolalar, qizilo'ngach devorida tarqaladigan tolalar chiqadi. Adashgan nervning qorin bo'shlig'i qismidan tarqalgan nerv tolalari me'da devorining orqasida chigal hosil qiladi. Chigallardan chiqqan nerv tolalari arteriya tomirlarining devorlari bo'ylab jigar, me'da osti bezi, buyraklar, taloq, ingichka va yo'g'on ichaklarga borib, ularni innervatsiya qiladi.

XI. Qo'shimcha nerv harakatlantiruvchi nerv bo'lib, uzunchoq miyaning pastki qismi bilan orqa miyaning birinchi segmentlaridan tashkil topgan. Kalla ichidan bo'yinturuq teshik orqali chiqib, ikkita tarmoqqa bo'linadi. Uning bitta shoxi adashgan nervga qo'shilsa, ikkinchi shoxi to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul bilan trapetsiyasimon muskullarga tolalar berib, bo'yin nerv chigallariga borib qo'shiladi.

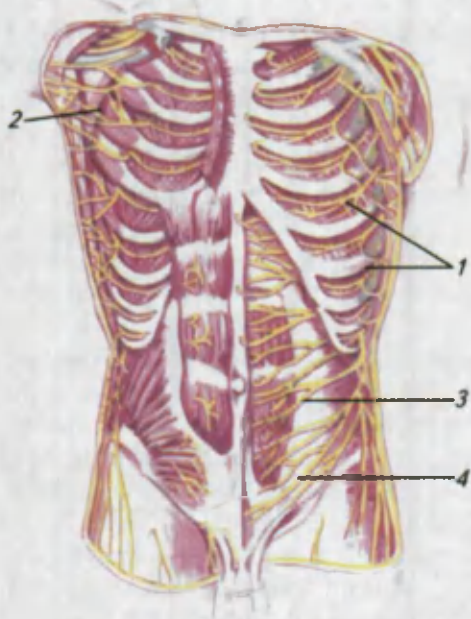
XII. Til osti nervi harakatlantiruvchi tolalardan iborat bo'lib, uzunchoq miyaning oliva sohasidan boshlanib, kalladan ensa suyagining shu nomli kanali orqali chiqqach, bo'yinturuq vena bilan ichki uyqu arteriyasi bo'ylab pastga tushadi. Nerv tolalari til va til osti muskullariga tarqaladi. Uning pastga tushuvchi uzun tolasi I—II bo'yin nervlari bilan qo'shilib, nerv qovuzlog'i (petlya)ni hosil qiladi va til osti suyagidan pastda joylashgan bo'yin muskullariga tolalar berib tarqaladi.

### ORQA MIYA NERVLARI

Orqa miyaning kulrang moddasi oldingi shoxidan harakatlantiruvchi tolalar, orqa shoxidan esa sezuvchi tolalar chiqadi (orqa miya tuzilishiga qaralsin). Sezuvchi tolalar umurtqalararo teshik oldida tugun hosil qilib, so'ngra oldingi (harakatlantiruvchi) tolalar bilan qo'shilib, orqa miyaning 31 juft aralash nervini hosil qiladi. Ular bo'yin qismida 8 juft, ko'krak qismida 12 juft, bel qismida 5 juft, dumg'aza qismida 5 juft va dum qismida 1 juft bo'ladi. Bundan tashqari, 8 juft bo'yin, 12 juft ko'krak va 1—2 juft bel nervlari tarkibida (harakatlantiruvchi va sezuvchi tolalardan tashqari) orqa miya kulrang moddasining yonbosh shoxlaridan chiqqan simpatik tolalar ham bo'ladi. Dumg'aza nervlari tarkibida esa efferent parasimpatik tolalar mavjud (195-rasm).

Har qaysi orqa miya nervlari umurtqalararo teshiklardan chiqib, ikkita (orqa va oldingi) shoxga bo'linadi.

Orqa miya nervlarining orqa shoxlari. Orqa miya nervlari asosiy nerv poyasidan ajralib, orqa miyaning orqa shoxlari nomi



195-rasm. Ko'krak va qorin devorlari (nervlari).  
 1 – qovurg'a oraliq nervlar; 2 – qovurg'a oraliq yelka-nervi; 3 – yonbosh-qorin osti nervi; 4 – yonbosh-chov nervi.

Ko'krak nervlarining oldingi shoxlari chigal hosil qilmaydi, har biri alohida qovurg'alararo bo'shliqqa tarqaladi. Ammo II ko'krak nervining oldingi shoxidan yelka chigaliga, XII ko'krak nervidan bel chigaliga qo'shilish uchun tarmoqlar ajraladi.

### BO'YIN CHIGALI

Bo'yin chigali (196-rasm) I — IV bo'yin nervlarining oldingi shoxlaridan paydo bo'ladi. Bo'yin chigalini to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul bekitib turadi. Bu chigaldan quyidagi nervlar chiqadi:

1. Katta quloq nervi — sezuvchi nerv. Quloq suprasiga va tashqi eshitish yo'li terisiga tarqaladi.

2. Kichik ensa nervi — sezuvchi nerv. Boshning ensa qismi terisiga tarqaladi.

3. Bo'yinning ko'ndalang nervi — sezuvchi nerv. Bo'yinning oldingi yonbosh qismi terisiga tarqaladi.

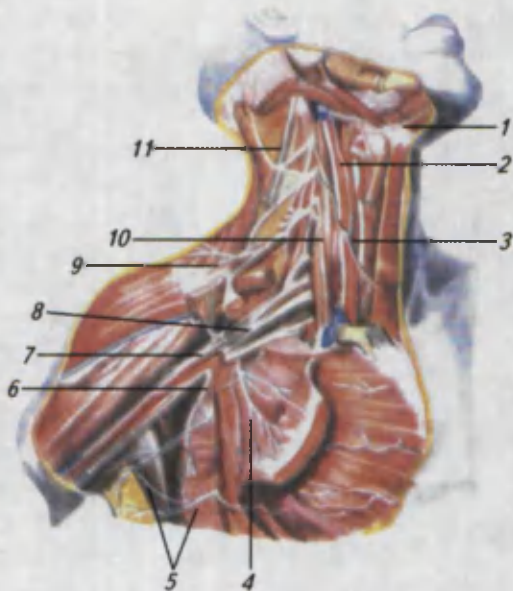
4. O'mrov ustidagi nervlar — sezuvchi nerv. O'mrov atrofidagi terilarga tarqaladi.

bilan gavdaning orqa tomonidagi muskullarga va teriga tarqaladi. Ammo ba'zi bir orqa shox nervlar o'ziga xos nom bilan ataladi. Jumladan, birinchi bo'yin nervining orqa shoxi ensa tagi nervi, ikkinchi bo'yin nervining orqa shoxi katta ensa nervi nomi bilan tarqaladi.

Orqa miya nervlarining oldingi shoxlari. Orqa miya nervlarining asosi poyadan ajralgandan so'ng ishchi a'zolarga tarqalishdan oldin bir-biri bilan aralashib, chigallar hosil qiladi. Bunday chigallar odam organizmining (ko'krak nervlaridan tashqari) to'rt joyida uchraydi: 1) bo'yin chigali; 2) yelka chigali; 3) bel chigali; 4) dumg'aza chigali. Ko'pincha bel chigali bilan dumg'aza chigalini bir-biriga qo'shib, bel-dumg'aza chigali nomi bilan o'rganiladi.

196-rasm. Bo'yin va yelka chigallari.

1 – til osti nervi; 2 – adashgan nerv; 3 – bo'yin nervining til osti nerv tolasi bilan tutashgan joyi; 4 – o'mrov osti nerv tolalari; 5 – muskul tolalari; 6 – ko'krakning uzun nervi; 7 – yelka chigalining tashqi poyasi; 8 – yelka chigali; 9 – o'mrov usti nervlari; 10 – diafragma nervi; 11 qo'shimcha nerv.



5. Muskullarga boruvchi tarmoqlar — harakatlantiruvchi nervlar. Bo'yinning chuqur muskullari (boshning, bo'yinning uzun muskullari, narvon muskullari)ga tarqaladi.

6. Diafragma nervi — aralash nerv. Oldingi narvon muskulining oldingi ko'ks oralig'ida yurak pardasi (perikard) bilan plevraning ko'ks oralig' varag'i orasidan yo'nalib, diafragma borib tarqaladi.

### YELKA CHIGALI

Yelka chigali IV — VIII bo'yin nervlari bilan qisman birinchi ko'krak nervlarining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi. Chigal bo'yinning pastki chegarasida (o'mrov suyagining ustida), to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulning orqasida joylashgan (197-rasm).

Chigaldan chiqqan uzun nervlar uchta (ichki, tashqi va orqa) poya hosil qilib, narvon muskullar oralig' yorig'idan qo'ltiq bo'shlig'iga o'tadi va qo'ltiq osti arteriyasini uch tomondan o'rab turadi. Yelka chigalidan

197-rasm. Yelka chigali nervlari.

1 – yelka chigali; 2 – o'mrov suyagi; 3 – qo'ltiq venasi; 4 – qo'ltiq arteriyasi; 5 – ko'krak nervlari; 6 – qovurg'a oraliq-yelka nervi; 7 – ko'krakning uzun nervi; 8 – ko'krak orqa devorining nervlari; 9 – qo'ltiq nervi; 10 – yelkaning ichki terisiga boruvchi nervi; 11 – bilak nervi; 12 – tirsak nervi; 13 – bilakning ichki tomon terisiga boruvchi nervi; 14 – oraliq nerv; 15 – muskul teri nervi; 16, 18 – orqa miya; 17 – ichki poya.



qisqa va uzun tarmoqlar chiqadi. Odatda, qisqa tolalar yelka chigalining o'mrov suyagi ustki qismidan boshlanadi.

1. Ko'krak orqasi nervi rombsimon muskul bilan ko'krakni ko'taruvchi muskulga tarqaladi.

2. Uzun ko'krak nervi oldingi tishli muskulni innervatsiya qiladi.

3. O'mrov osti nervi — shu nomli muskulga boradi.

4. Kurak ustidagi nerv kurakning orqa yuzasidagi (kurak ustidagi va ostidagi) muskullarga tarqaladi.

5. Ko'krak oldi nervlari katta va kichik ko'krak muskullariga boradi.

6. Ko'krak orqa devorining nervi orqadagi serbar muskulga tarqaladi. Yelka chigalining uzun tarmoqlari (o'mrov suyagi ostki qismi) uchta poyadan boshlanadi:

### I. Ichki poya tarmoqlari:

1. Yelkaning ichki tomon terisiga boruvchi nerv — sezuvchi nerv yelkaning ichki tomondagi terisiga tarqaladi.

2. Bilakning ichki tomoniga boruvchi nerv — sezuvchi nerv, bilakning ichki tomondagi terisiga tarqaladi.

3. Tirsak nervi — aralash nerv, yelkada yelka arteriyasi bilan yonmayon bo'lib, yuza joylashadi, tirsak egati orqali bilakka o'tib, bilak arteriyasi va venalari bilan birga qo'l kaftigacha borib, ikkita shoxga bo'linadi. Nervdan bilakda kaftni tirsak tomonga bukuvchi muskul bilan panjani bukuvchi chuqur muskulning bir qismiga tolalar boradi.

Nervning qo'l panjasiga boruvchi shoxining biri kaftning chuqur tarmog'i bo'lib, jimjiloq tomondan tepalik muskullarining suyaklararo muskullari bilan ikkita chuvalchangsimon muskullarga tarqalsa, ikkinchisi panjaning yuza tarmog'i bo'lib, kaftning kalta muskulini, kaftning jimjiloq tomon terisini, jimjiloqning oldingi va orqa tomondagi terisini va IV barmoqni tirsak tomon terisiga ( $1\frac{1}{2}$  barmoq terisini) innervatsiya qiladi. Kaftning orqa tomonidan, V, IV barmoqlar terisini va III barmoqning jimjiloqqa qaragan terisini innervatsiya qiladi.

### II. Tashqi poya tarmoqlari:

1. Muskul-teri nervi tumshuqsimon o'siqdan yelkaga boruvchi muskulni teshib o'tib, yelka muskuli bilan yelkaning ikki boshli muskullari orasidan pastga yo'naladi va ularga o'zining harakatlantiruvchi tolalarini beradi. Nervning sezuvchi tolalari bilakning tashqi teri nervi nomi bilan bilakning tashqi, qisman old tomonidagi terisini innervatsiya qiladi.

2. Oraliq nervi ichki va tashqi nerv poyalaridan hosil bo'lib, yelkada, yelka arteriyasi bilan birga yotadi (yelkaga hech qanday tola bermaydi), undan tirsak chuqurchasiga, so'ng bilakka o'tadi. Bilakda yuza va chuqur joylashgan muskullar oralig'idan yo'naladi va ularning hammasiga (kaftni

tirsak tomonga bukuvchi muskul bilan panjani bukuvchi muskul chuqur qismining yarmidan boshqa) harakatlantiruvchi tolalar beradi. Oraliq nerv shoxlari kaftda bosh barmoq tomondagi tepalik muskullari (bosh barmoqni yaqinlashtiruvchi muskuldan boshqa), bosh tarmoq tomondan ikkita chualchangsimon muskullarni va kaft tomondagi 3 1/2 barmoqning (bosh barmoq tomonidan) terisini innervatsiya qiladi.

### III. Orqa poya tarmoqlari:

1. Qo'ltiq nervi aralash nerv bo'lib, to'rt tomonli teshikdan o'tib, yelka suyagi orqasidan boradi va deltasimon muskul, kichik yumaloq muskul hamda yelka bo'g'imiga tarqaladi. Sezuvchi tolalari deltasimon muskulni qoplab turgan terini innervatsiya qiladi.

2. Bilak nervi — aralash nerv. Yelka arteriyasining chuqur shoxi bilan yelkaning orqa tomoniga o'tib, yelka chiziqcha muskul kanali orqali tirsakka borganda yuza va chuqur shoxlarga bo'linadi.

Nervning harakatlantiruvchi tolalari yelkada uch boshli muskulni innervatsiya qilsa, sezuvchi tolalari yelkaning orqa tomondagi terisiga tarqaladi. Bilak nervi bilak sohasida uning orqa tomonida joylashgan muskul-larni va ularni qoplab turgan terini, kaftda esa bosh barmoq tomonidan boshlab 2 1/2 barmoqning orqa tomondagi terisini innervatsiya qiladi.

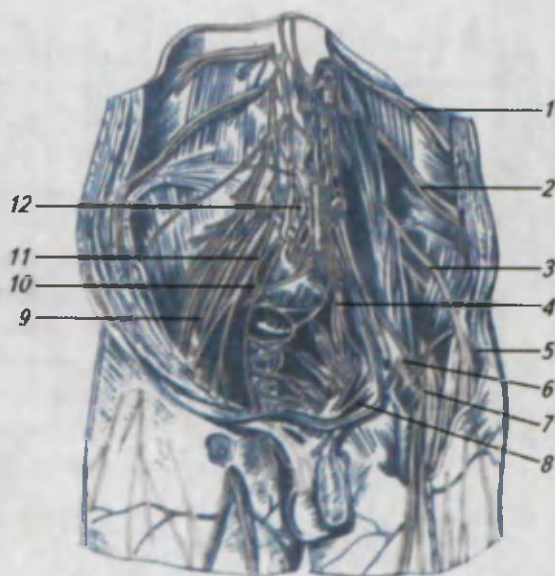
### BEL CHIGALI

Bel chigali (198-rasm) XII ko'krak nervi oldingi shoxining bir tarmog'i, I, II, III bel nervlarining oldingi shoxlari va IV bel nervi oldingi shoxi-ning bir qismi ishtirokida hosil bo'ladi.

Bel chigalidan quyidagi nervlar chiqadi:

198-rasm. Bel va dumg'aza nerv chigali simpatik sistemasining bel va dumg'aza qismlari.

1 – qovurg'a osti nervi; 2 – yonbosh-qorin osti nervi; 3 – yonbosh-choy nervi; 3 – simpatik nerv sistemasining bel va dumg'aza qismi; 5 – sonning tashqi teri nervi; 6 – tanosil-son nervi; 7 – son nervi; 8 – yopiluvchi nervi; 9 – dumg'aza nerv poyasi; 10 – dumg'azaning simpatik nerv; 9 – dumg'aza nerv poyasi; 10 – dumg'azaning simpatik nerv tuguni; 11 – simpatik nerv poyasi; 12 – aortaning simpatik nerv chigali.



1. Muskul tolalari katta va kichik bel muskullari hamda belning to'rt burchakli muskullariga tarqaladi.

2. Yonbosh-qorin osti nervi qorin devori muskullarining pastki qismiga va ularni qoplab turgan teriga tarqaladi.

3. Yonbosh-chov nervi chov kanalidan tashqariga chiqib, qov va yorg'oq (ayollarda katta uyatli lab) terisiga tarqaladi.

4. Tanosil-son nervi ikkita tarmoqqa bo'linadi. Uning bitta shoxi chov sohasidagi teriga tarqalsa, ikkinchi shoxi urug' tizimchasi bilan pastga tushib, moyakni ko'taruvchi muskul bilan moyak pardasini innervatsiya qiladi.

5. Sonning tashqi teri nervi sonning tashqi tomondagi terisiga (tizzaga qadar) tarqaladi.

6. Son nervi chigalning eng yo'g'on nervi bo'lib, katta bel muskuli bilan chov boylami tagidan (muskul kovakdan) o'tib, songa chiqadi va uchta tarmoqqa bo'linadi:

a) muskul tarmoqlari sonning to'rt boshli muskuli, mashinachilar muskuli va taroqsimon muskullarga tarqaladi; b) sonning oldingi va ichki tomondagi teriga tarqaluvchi tolalar; d) «yashirin» nerv eng uzun sezuvchi nerv bo'lib, boldirga tushib, uning ichkari tomondagi terisini innervatsiya qiladi.

7. Yopiluvchi nerv katta bel muskuli orqasidan kichik chanoq bo'shlig'iga tushadi, undan yopiluvchi kanal orqali sonning ichkari sohasiga chiqadida, shu yerdagi barcha (sonni yaqinlashtiruvchi) muskullarga, chanoq-son bo'g'imining xaltasiga va sonning ichkari tomonidagi terisiga tarqaladi.

#### DUMG'AZA CHIGALI



Bu chigal V va qisman IV bel nervlari, I — V dumg'aza hamda dum nervlarining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi. Dumg'aza chigali tanadagi hamma chigallar ichida eng kattasi bo'lib, kichik chanoq bo'shlig'ining orqa tomonida, noksimon muskulning oldingi yuzasida joylashgan. Chigaldan quyidagi tarmoqlar chiqadi (199-rasm).

1. Muskul tolalari noksimon muskulga, ichki yopiluvchi muskulga, egizak muskullarga, sonning kvadratsimon muskuliga tarqaladi.

2. Ustki va pastki dumba nervlari chanoq bo'shlig'idan noksimon muskulning ustki va pastki teshiklaridan chiqib, dumba sohasida dumba muskullariga, katta, o'rta va kichik chanoq-son bo'g'imi xaltasiga tarqaladi.

199-rasm. Oyoq terisi nervlarining tarqalish sxemasi.

1, 2 — dumba terisining yuqori nervlari; 3, 4 — son orqasining teri nervi; 5, 6, 7 — boldirning tashqi yuzasi terisi nervi.



3. Son orqasining teri nervi chanoq bo'shlig'idan noksimon muskul ostidan katta quymich teshikdan quymich nervi bilan chiqib, sonning orqa sohasidagi terini innervatsiya qiladi.

4. Quymich nervi — organizmdagi eng yo'g'on va uzun aralash nerv. Katta quymich teshigidan (noksimon muskul ostidan) dumba sohasiga chiqadi va sonning ikki boshli muskuli, yarim oy va yarim parda muskullari orasidan o'tib, ularga tolalar beradi. Nerv tizza osti chuqurchasining tepa burchagiga kelib, katta boldir nervi va kichik boldirning umumiy nervlariga bo'linadi:

a) katta boldir nervi tizza osti chuqurchasi sohasidan pastga tushib, boldirning orqa tomondagi yuza va chuqur joylashgan bukuvchi muskul-lari orasidan medial to'piqqa borib, ichki va tashqi kaft nervlariga bo'linadi. Katta boldir nervi tizza osti sohasidagi muskullarni, boldirning orqasida joylashgan bukuvchi muskullarni va shu sohadagi terini innervatsiya qiladi. Tashqi va ichki kaft nervlari oyoq panjasining muskullariga va terisiga tarmoqlanadi (199-rasm);

b) umumiy kichik boldir nervi quymich nervidan ajralgach, tizza osti chuqurchasining qirg'og'i bo'ylab kichik boldir suyagi boshi oldiga borib, ikki shoxga bo'linadi. Ularning chuqur shoxi boldirning oldingi muskullari orasidan yo'nalib, ularga tolalar beradi va oyoq panjasining ustki tomon terisini, muskullarini va I—II barmoq oraliq terisini innervatsiya qiladi. Umumiy kichik boldir nervining yuza shoxi kichik boldir muskullariga, oyoq panjasining ust tomondagi terisiga, II, III, IV, V barmoqlar va ularning oraliq sohasidagi terilarga tarqaladi.

#### UYATLI CHIGAL.

Uyatli chigal — dumg'aza chigalining bir qismi. III—IV dumg'aza nervlarining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi.

Chigal tarmoqlari:

1. Muskul tarmoqlari orqa chiqaruv teshigini ko'taruvchi muskul va dum muskuliga boradi.

2. Tashqi olat nervi kichik chanoq bo'shlig'idan noksimon muskul tagidan chiqib, quymich qirrasini aylanib o'tib, kichik quymich teshik orqali yana chanoq bo'shlig'iga kiradi. U yerda quymich suyagi bilan to'g'ri ichak o'rtasidagi chuqurda joylashib, orqa chiqaruv teshigini siquvchi tashqi muskul, oraliq muskullari va terilari, yorg'oq terisining orqa qismi (ayollarda katta uyatli lablarning orqa qismi)ga tarmoqlar beradi.

#### Periferik nerv sistemasining rivojlanishi

Odamning embrional rivojlanishida birlamchi nerv naychasining ichi-dagi hujayralar ko'payib, yangi hujayralarni hosil qilish hisobiga orqa miyaning ichki kulrang moddasini vujudga keltiradi. Keyinchalik kulrang

modda o'sa borib, «N» shaklli bo'ladi. Ularning oldingi shoxidagi nerv hujayralari katta hajmli bo'lib, tolalari harakatlantiruvchi (efferent) nerv ildizlarini hosil qiladi. Kulrang moddaning orqa shoxlarida joylashgan nerv hujayralar unchalik katta bo'lmasdan, ulardan chiqqan nerv tolalari sezuvchi (afferent) ildizni hosil qiladi. Sezuvchi ildizlarda rivojlanayotgan hujayralar (neyroblast)dan sezuvchi tugunchalar paydo bo'ladi. Keyinchalik oldingi nerv ildizi bilan orqa ildiz nerv tolalari qo'shilib, orqa miya nervini hosil qiladi. Nerv tolalari taraqqiy etib yetilgan paytiga yaqin, maxsus pardalarga o'raladi. Pardalar ikki xil bo'ladi.

1. Ektodermaga oid hujayralar ko'payib, nerv tolalari atrofida yupqa parda (neyrolemma)ni hosil qiladi. Periferik nervlarning hamma tolalari neyrolemma bilan o'ralgan.

2. Neyrolemma paydo bo'lganidan keyin ba'zi nerv tolalari qo'shimcha parda (miyelin — yog'simon yumshoq modda) bilan qoplana boshlaydi. Binobarin, hu xildagi nerv tolalari miyelinli nervlar deb ataladi.

### Periferik nervlar fiziologiyasi

Periferik nervlarning deyarli ko'pchiligi aralash nervlar bo'lgani uchun, tarkibida ham sezuvchi, ham harakatlantiruvchi nervlar bo'ladi. Shu bois bunday nervlar qo'zg'aluvchan va o'tkazuvchan xususiyatga egadir. Qo'zg'aluvchanlikni a'zolarida, muskullar va terida joylashgan nerv oxirlari (retseptorlar) qabul qilib, markazga intiluvchi afferent (sezuvchi) nervlar orqali markaziy nerv sistemasiga, u yerdan harakatlantiruvchi (efferent) nervlar orqali ishchi a'zolarga kerakli javob impulslarini yetkazadi. Ta'sirlarni o'tkazish tezligi nervlarda har xil bo'lib, o'rtacha sekundiga 0,5—120 m ga teng, miyelin pardali nervlarda miyelinsiz tolalarga nisbatan qo'zg'alishni o'tkazish ancha tezroq. Impulslar yo'g'on diametrli nervlarda ingichka diametrli nervlarga nisbatan tezroq bo'ladi. Jumladan, quymich nervlarda biotoklar bir sekundda 120 m tezlikda tarqalsa, ingichka nervlarda (ayniqsa ichki a'zolarga tarqalgan simpatik nervlarda) bir sekundda faqat 0,5—1,5 m tezlikda o'tadi. Nerv tolalarida impulslar faqat bir tomonga qarab yo'naladi. Jumladan, sezuvchi (afferent) nerv tolalari qo'zg'alishni markaziy nerv sistemasi tomonga yo'naltirsa, harakatlantiruvchi (efferent) nervlar, aksincha, markaziy nerv sistemasidan periferiyaga — ishchi a'zolarga qarab yo'naladi.

Qo'zg'alish nervlardan a'zolarga, muskullarga quyidagicha o'tadi: harakatlantiruvchi nerv tolalari a'zolar, muskullar tarkibiga kirib, o'z miyelin pardalarini yo'qotib, retseptorlar (nerv tolalarining oxirlari)ga bo'linadi. Retseptorlar turli (halqacha, taqacha va h.k.) shaklda bo'lib, maxsus (presimpatik) parda bilan o'ralib, muskul tolalari yuzalaridagi chuqurchalarga botib joylashadi. Parda ichida taxminan 2,5—3 mln. gacha asetilxolin pufakchalari bo'ladi. Ana shu retseptorlar muskul tolalarining ko'pdan-ko'p burmalar hosil qilib joylashgan postsinaptik pardasi orqali

tutashadi. Parasimpatik parda bilan postsinaptik parda oralig'ida 200—500 A keladigan sinaps bo'lagi bor. Postsinaptik pardada xolinesteraza (xolinoretseptor va asetilxolinni parchalaydigan) fermenti joylashgan.

Harakatlantiruvchi nervdan kelgan impulslar retseptor membranasini qutbsizlantirib, pufakchalar pardasini parchalab sinaps oralig'iga asetilxolinni quyadi. Asetilxolin molekullari diffuziyalanib, muskul tolasining postsinaptik membranasiga shimilib, xolinoretseptorlar bilan birikib, postsinaptik membranadagi  $\text{Na}^+$  va  $\text{K}^+$  ionlarining o'tkazuvchanligini oshiradi. Natijada membrana qutbsizlanib, manfiy zaryadli bo'ladi va muskullar qisqarib harakatlanadi. Muskullar harakati natijasida ajralgan asetilxolin postsinaptik pardadagi xolinesteraza fermenti ta'sirida parchalanib, postsinaptik pardani qutblantiradi. Qutblangan postsinaptik parda yana avvalgi holatiga qaytadi.

### Nazorat uchun savollar

#### Umumiy qism va orqa miya

1. Bosh miya sistemasining tuzilishi va uning qismlari, funksiyasi.
2. Markaziy nerv sistemasi qaysi qismlardan tuzilgan?
3. Periferik nerv sistemasining tuzilishi.
4. Refleks ravog'i va uning tarkibi.
5. Orqa miyaning tashqi va ichki tuzilishi, joylashgan o'rni.
6. Orqa miyaning markaziy kanali yuqorida qaysi bosh miya qorinchasiga qo'shiladi?
7. Orqa miya segmentlari va nervlarining hosil bo'lishi.
8. Orqa miya segmentlarining soni.
8. Ot dumining hosil bo'lishi.
9. Orqa miya pardalari.
10. Orqa miya fiziologiyasi.

#### Bosh miya

11. Bosh miyaning joylashuvi, o'rtacha og'irligi.
12. Bosh miya sathlari.
13. Bosh miyaning tubi.
14. Uzunchoq miyaning tuzilishi.
15. Uzunchoq miya miyaning qaysi qismlariga qo'shilgan?
16. Uzunchoq miyada kulrang modda bilan oq moddalar qanday tartibda joylashgan?
17. Uzunchoq miyada joylashgan nerv yadrolari.
18. Ko'prikning tuzilishi, yuzalari.
19. Ko'prikda joylashgan nerv yadrolari.
20. Rombsimon chuqurcha hosil bo'lishida miyaning qaysi qismlari qatnashadi?
21. Rombsimon chuqurchada qaysi nervlarning yadrolari joylashgan?
22. Miyacha, joylashgan o'rni, uning tuzilishi.
23. Miyachada necha juft oyoqchalar bo'ladi? Ular orqali miyacha miyaning qaysi qismlariga qo'shilgan?
24. Miyacha yadrolari.
25. Miyacha fiziologiyasi.
26. To'rtinchi qorinchaning tuzilishi va uning chegaralari.

27. Miya oyoqchalarining tuzilishi, tarkibida joylashgan yadrolar.
28. To'rt tepalikning tuzilishi, to'rt tepalik yelkalari funksiyasi.
29. Suv yo'lining tuzilishi.
30. Ko'rish tepaligi sohalari fiziologiyasi.
31. Ko'rish tepaligining tuzilishi, joylashgan o'rni va chegarasi.
32. Ko'rish nervining kesishmasi.
33. So'rg'ichsimon tanalar tuzilishi va funksiyasi.
34. Kulrang do'mboqcha.
35. Uchinchi qorincha miyaning qaysi qismida joylashgan?
36. Qorincha ichidagi qon tomir chigalining funksiyasi.
37. Yarimshar yuzalari.
38. Yarimsharning tashqi yuzasidagi egatlar, yoriq va pushtalar, ularning vazifasi.
39. Yarimshar ichki yuzasining tuzilishi.
40. Yarimshar orolchasi.
41. Miya po'stlog'ining tuzilishi va funksiyasi.
42. Yarimshar oq moddasining tuzilishi, tarkibidagi yadrolar.
43. Qadoq tana tuzilishi.
44. Gumbaz.
45. Targ'il tananing tuzilishi.
46. Dumli o'zakning tuzilishi va vazifasi.
47. Yasmiqsimon yadro.
48. Bodomsimon tana.
49. Yon qorinchaning joylashgan o'rni, tuzilishi. Yon qorincha ichidagi qon tomir chigalining tuzilishi va vazifasi.
50. Orqa va bosh miya suyuqligi vazifasi.
51. Bosh miya pardalari.
52. Refleks nima?

#### Bosh miya nervlari va periferik nerv sistemasi

53. Bosh miya nervlari nechta juft va ularning nomlari?
54. Hid bilish nervining tuzilishi, tarqalish joyi va vazifasi.
55. Ko'rish nervi.
56. Ko'zni harakatlantiruvchi nerv.
57. G'altak nervi.
58. Uch shoxli nerv.
59. Uch shoxli nerv qanday ildizlardan paydo bo'lgan?
60. Yuz nervining joylashgan o'rni. Tolalarning tarqalgan zonallari.
61. Ustki jag' nervi. Joylashgan o'rni, yo'nalishi va tolalarning tarqalgan zonallari.
62. Pastki jag' nervi. Joylashgan o'rni, yo'nalishi va tolalarning tarqalgan zonallari.
63. Uzoqlashtiruvchi nervning yo'nalishi va tarqalgan zonasi.
64. Yuz nervining tashkil bo'lishi. Uning tarmoqlari, yo'nalishi va tarqalgan zonallari.
65. Oraliqdagi nerv.
66. Dahliz-chig'anoq nervining tuzilishi, yo'nalishi va tarqalgan zonallari.
67. Adashgan nervning tuzilishi, yo'nalishi va tarqalgan zonallari.
68. Qo'shimcha nerv.
69. Til osti nervi.

#### Orqa miya nervlari

70. Orqa miya nervlarining tuzilishi va ular soni.
71. Orqa miya nervlarining orqa shoxlari yo'nalishi va ularning tarmoqlanish sohasi.

72. Orqa miya nervlarining oldingi shoxlari qanday chigallarni hosil qiladi?
73. Bo'yin chigalining hosil bo'lishi va tarmoqlari.
74. Yelka chigalining hosil bo'lishi.
75. Yelka chigalining kalta nerv tolalari.
76. Yelka chigalining uzun nerv tolalari.
77. Ko'krak nervlarining joylashgan o'rni, yo'nalishi va tarqalgan joylari.
78. Bel chigalining hosil bo'lishi. Uning joylashgan o'rni va tarmoqlari.
79. Dum'aza nervining hosil bo'lishi.
80. Dum'aza chigalining kalta tarmoqlari.
81. Dum'aza chigalining uzun tarmoqlari.
82. Quymich nervining joylashgan o'rni, tarmoqlari, yo'nalishi va tarqalgan zonasi.
83. Uyatli chigalning tuzilishi va tarmoqlari.
84. Periferik nervlar fiziologiyasi.

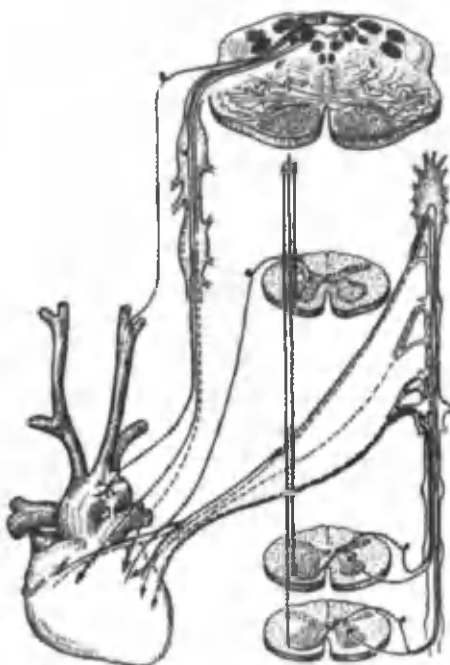
## VEGETATIV (AVTONOM) NERV SISTEMASI

Vegetativ nerv sistemasi (200-rasm) nerv sistemasining bir qismi hisoblanadi. Vegetativ nerv sistemasiga 1801-yilda Bish tomonidan «avtonom» nerv sistemasi deb nom berilgan. Chunki vegetativ nerv tolalari hamma ichki a'zolar silliq muskullariga tarqalib, ularning vazifasini odam ixtiyorisiz (avtomatik, avtonom ravishda) bajarib turadi. Ammo periferik (animal) nervlar ham, vegetativ nervlar ham miya po'stlog'i boshqaruvida ishlaydi. Vegetativ nerv sistemasi joylanishi va vazifasi jihatidan periferik nervlardan birmuncha ajralib turadi.

1. Periferik nervlar faqat skelet muskullarini va sezgi a'zolarini idora qiladi. Vegetativ nervlar esa hamma hujayra, to'qimalar, silliq muskullarni ta'minlaydi.

2. Periferik nervlar miya pyoyasi va orqa miyadan bir tekisda chiqadi, vegetativ nervlar esa ma'lum qismlardan (o'rta, cho'zinchoq miyadan, orqa miyaning ko'krak va bel qismidan) chiqadi.

3. Periferik nervlar orqa miyadan chiqqandan so'ng hech qayerda uzilmasdan, to'ppa-to'g'ri ishchi a'zolariga boradi. Vegetativ nervlar yuqorida ay-



200-rasm. Yurakka boruvchi vegetativ nervlar sxemasi.

tilgan miya sohalaridan chiqqandan so'ng yo'l-yo'lakay vegetativ nerv tugunlarida to'xtab, so'ngra ishchi a'zolariga boradi.

4. Vegetativ nervlar miyelinli pardalar bilan o'ralgan. Shuning uchun ular ingichka bo'ladi. Periferik nervlar miyelinli bo'lib, ancha yo'g'on, katta diametrlidir.

Shunday qilib, vegetativ nerv sistemasiga yagona nerv sistemasining moddalar almashinuvi funksiyasi va ichki a'zolarning trofik vazifalarini idora qiladigan qismlari kiradi.

Vegetativ nerv sistemasi ularning joylanish o'rni va vazifasiga qarab ikkita (simpatik va parasimpatik) qismga ajratilgan. Simpatik qism funksiyasi jihatidan parasimpatik qismga qarama-qarshi turadi. Jumladan, simpatik nervlar biror ishni tezlashtirsa, parasimpatik nervlar sekinlashtiradi yoki aksincha bo'ladi.

Endi simpatik va parasimpatik nervlarga alohida to'xtalamiz.

### SIMPATIK QISM

Vegetativ nerv sistemasining simpatik qismi markazi orqa miyaning birinchi ko'krak segmenti bilan uchinchi bel segmenti orasidagi kulrang moddaning yonbosh shoxlarida joylashgan. Yonbosh shoxlarida joylashgan hujayralardan boshlangan nerv tolalari orqa miyaning oldingi nerv ildizi bilan umurtqa teshiklaridan o'tadi. Bu yerda simpatik nerv tolalari oldingi nerv ildizidan (oldingi nerv ildizining orqa nerv ildizi bilan qo'shilishi oldida) ajralib, umurtqa pog'onasi yonboshida joylashgan simpatik tugunlar zanjiriga oq qo'shuvchi tolalar nomi bilan qo'shiladi.

Kulrang qo'shuvchi tola umurtqa pog'onasi yonida joylashgan simpatik tugunlardan boshlanib, o'z yaqinidagi orqa miya nerviga qo'shilib, ishchi a'zolar (tomir, bez va muskullar)ga tarqaladi.

Simpatik poya umurtqa pog'onasining ikki yonboshida (umurtqa tanalari yonida) joylashgan alohida nerv tugunlarining o'zaro tolalari bilan qo'shilib joylashgan tugunlar zanjiridan iborat. Simpatik poya joylashgan o'rniga qarab bo'yin, ko'krak, bel va chanoq qismlariga bo'linadi.

Bo'yin qismi umurtqa pog'onasining ikki yonboshida joylashgan uchta (ustki, o'rta va pastki) tugunlardan iborat bo'lib, ular tugunlararo tolalar bilan qo'shilgan. Bo'yin tugunlaridan shu yerda joylashgan qon tomirlar devori bo'ylab tarqaluvchi, bo'yinda joylashgan a'zolar va bezlarga, yurakka boruvchi nerv tolalari chiqadi. Bu tolalar qon tomiri devorida a'zolarga borib, nerv chigalini hosil qilib tarqaladi.

Umurtqa pog'onasi ko'krak qismining ikki yonboshida 11—12-juft tugunlar turadi. Bundan tashqari, har bir tugun oq qo'shuvchi tolalar orqali miya kulrang moddasi bilan qo'shilsa, kulrang qo'shuvchi tola orqali esa har bir tugun nervlar bilan qo'shilib, ishchi a'zolarga boradi. Shu bilan birga tugunchalardan chiqqan nerv tolalari yig'ilib, ichki a'zo-

larga boruvchi katta va kichik qorin nervlarini hosil qiladi. Bu nervlar ko'krak qafasidan diafragma orqali qorin bo'shlig'iga o'tib, quyosh chigalini hosil qilishda qatnashadi. Bu nervlardan juda ko'p mayda tolalar chiqadi. Ular aorta, traxeya, bronx va o'pkalarga borib, nerv chigallarini tashkil qiladi. Bu chigallarga joylashgan o'rniga qarab nom beriladi (aorta, o'pka chigali va h.k.).

Yuqorida aytganimizdek, quyosh chigali ichki a'zolarga boruvchi katta va kichik qorin nervlari (tugun oldi — preganglionar tolalar)dan tashqari, o'ng va chap adashgan nervlar, uch shoxli arteriya poyasi atrofida joylashgan ikkita yarim oy shaklli tugunlardan tashkil topgan. Tugunlardan chiqqan (postganglionar) tolalar qorin aortasidan chiquvchi arteriya devori atrofida chigallar hosil qilib (chigallar ana shu arteriyalar nomi bilan ataladi), so'ngra a'zolarga tarqaladi. Har bir a'zoga borib, ularning devori ichida joylashgan chigalni hosil qilib, keyin tarqaladi. Ular me'da, jigar ichidagi (a'zolar devorining tarkibidagi) intramural nerv chigallari deb ataladi va h.k. Postganglionar tolalar qon tomirlarni siqib, toraytirish, me'da-ichaklar harakatini esa sekinlashtirish vazifasini o'taydi. Shuning uchun ham bu chigal «qorin miyasi» deb ataladi.

Bel qismida 4—5 ta tugun bo'lib, ular umurtqa pog'onasining ikki yonboshida joylashib, nerv tolalari bilan o'zaro qo'shilishdan tashqari, ko'ndalang tolalar orqali qarama-qarshi tomondagi bel tugunlari bilan ham birlashadi.

Chanoq qismida bir-biriga yaqin joylashgan 4—5 juft tugundan faqat bir jufti dum qismiga to'g'ri keladi, qolgan 4 jufti dumg'aza sohasida. Tugunlar o'zaro va qarama-qarshi joylashgan tugunlar bilan qo'shilgan.

Bel tugunlaridan chiqqan postganglionar tolalar qorin bo'shlig'ida joylashgan qon tomir, ichki a'zolari innervatsiya qilishda qatnashsa, dumg'aza qismidan chiqqan nervlar chanoq bo'shlig'idagi qon tomir va a'zolarga alohida chigallar hosil qilib tarqaladi.

### PARASIMPATIK QISM

Parasimpatik nervlar bosh miyaning o'rta va uzunchoq miya bo'lagidan va orqa miyaning dumg'aza qismidan chiqadi. Parasimpatik tugun oldi (preganglionar) nervlar ko'zni harakatlantiruvchi nervlar (III juft), yuz nervi (VII juft), til-yutqin nervlari (IX juft) tarkibida tarqaladi. Jumladan, ko'zni harakatlantiruvchi nerv tolalari tarkibidagi parasimpatik preganglionar tolalar ko'z soqqasining orqasida joylashgan kiprik tuguniga borib tugaydi. Tugundan chiqqan postganglionar tolalar kiprik muskullari va ko'z qorachig'ini toraytiruvchi muskullarga borib, ko'z qorachig'ini toraytiradi va kiprik muskullari orqali ko'zni moslashtiradi (akkomodasiya). Yuz nervi tarkibida boruvchi preganglionar parasimpatik tolalar a'zolarga yaqin joylashgan tugunlarga boradi. Ulardan chiqqan

postganglionar tolalar esa ko'z yoshi beziga, pastki jag' osti, til osti bezlariga borib tarqaladi.

Til-yutqin nervi tarkibidagi preganglionar parasimpatik tolalar quloq oldi tugunida tugaydi, u yerdan boshlangan postganglionar tolalar quloq oldi beziga tarqaladi.

Parasimpatik nervlar bezlarning sekret chiqarishini tezlashtiradi.

Adashgan nerv tarkibidagi preganglionar parasimpatik tolalar juda ko'p a'zolariga (o'pka, yurak, qizilo'ngach, me'da, ingichka ichaklar, yo'g'on ichakning ko'p qismi, jigar, buyraklar, me'da osti beziga) bora turib, ularning yaqinidagi tugunlarda tugaydi. Postganglionar tolalar mazkur tugunlardan boshlanib, shu a'zolariga boradi.

Orqa miyadan chiquvchi preganglionar parasimpatik tolalar II, III va IV dumg'aza segmentlaridan boshlanib, ularning oldingi nerv ildizlari orqali chanoq bo'shlig'iga chiqib, nerv chigalini hosil qiladi.

Postganglionar tolalar ana shu nerv chigalidan boshlanib, sigmasimon va to'g'ri ichaklar, qovuq va jinsiy a'zolar devori ichidagi tugunlarga borib tarqaladi.

Vegetativ nerv sistemasi organizmning trofik funksiyasiga va tomirlarni harakatlantirishga ta'sir etadi. Jumladan, yurak va boshqa a'zolaridagi moddalar almashinuvini idora etadi. Ammo simpatik va parasimpatik nervlar vazifasi jihatidan ichki a'zolarining ishlariga qarama-qarshi ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, simpatik tolalar ko'z qorachig'ini kengaytiradi, so'lak bezlari faoliyatini pasaytiradi. Yurak qisqarishini (urishini) tezlashtirib, qisqarish kuchini oshiradi, me'da va ichaklar harakatini (peristaltikasini) kamaytiradi va me'daning shira chiqarish qobiliyatini pasaytiradi, o'pka-bronxlarini esa kengaytiradi.

Parasimpatik nervlar, aksincha, ko'z qorachig'ini toraytiradi, so'lak bezlari ishini kuchaytiradi, yurakning qisqarish kuchini pasaytiradi, qisqarish sonini kamaytiradi. Me'da shirasining ajralishini tezlatadi, me'da va ichaklarning qisqarish (peristaltika) faoliyatini oshiradi va o'pka bronxlarini toraytiradi.

Olimlarning ma'lumotlariga qaraganda, ko'pgina qon tomirlar, teri muskullari va ter bezlari, skelet muskullari va buyrak usti bezlari faqat simpatik tolalar bilan ta'minlangan.

#### VEGETATIV NERV SISTEMASINING MARKAZIY YADROLARI

Simpatik va parasimpatik nervlarning yuqorida ko'rsatilgan (orqa, uzunchoq va o'rta miya) markaziy yadrolardan tashqari gipotalamusda (ko'rish tepaligi sohasida) joylashgan yadrolari ham bo'ladi. Jumladan, ko'rish tepaligi sohasining oldingi yadrolari ko'proq parasimpatik nervlarga ta'sir qilsa, uning orqa tomonida joylashgan yadrolar simpatik nervlar bilan bog'langan. Bulardan tashqari, gipofiz (miya osti ortig'i) ham simpatik



va parasimpatik nervlarga o'zining gormonlari (qon orqali) bilan ta'sir qiladi. Ko'rish tepaligida esa miyacha, targ'il tana yadrosi va bosh miyaning boshqa po'stloq osti yadrolari bilan o'tkazuvchi yo'llar orqali qo'shilgan. Shuning uchun gipotalamus organizmdagi turli va murakkab faoliyatlarga (somatik vazifalarga) ham o'z ta'sirini ko'rsatadi. Jumladan, miyacha organizmdagi murakkab harakatlarni, odam muvozanatini avtomatik ravishda tartibga soladi. Bundan tashqari, miyacha gipotalamus va boshqa yadrolar orqali ichki a'zolarining funksiyalarini ham tartibga solishda (regulyatsiya qilishda) faol qatnashadi. Ammo organizmdagi barcha vegetativ va somatik vazifalar yuqorida aytilganidek, faqat po'stloq osti yadrolari orqali bajarilmaydi. Chunki ular ham o'z navbatida bosh miya po'stlog'iga bevosita itoat qiladi. Binobarin, bosh miya po'stlog'i, so'zsiz, organizmdagi barcha hayotiy vazifalarni idora etadi va tashqi muhit bilan bog'laydi.

### Nazorat uchun savollar

1. Vegetativ nerv sistemasining tuzilishi.
2. Vegetativ nerv sistemasining simpatik va parasimpatik nerv sistemasi qismlariga bo'linishi. Ularni bir-biridan farqlaydigan fiziologik va anatomik belgilar.
3. Vegetativ nervlarning somatik nervlardan farqi.
4. Tugun oldi va tugundan keyingi vegetativ tolalar.
5. Vegetativ nerv tugunlarining tuzilishi va ularning vazifalari.
6. Simpatik nerv tugunlarining tuzilishi va ularning vazifalari.
7. Parasimpatik nerv sistemasi, uning tuzilishi, joylashgan o'rni va funksiyasi.
8. Simpatik nerv sistemasi markazining joylashgan o'rni.
9. Parasimpatik nerv sistemasining markaziy qismi.
10. Ko'zni harakatlantiruvchi nerv tarkibidagi parasimpatik nerv qaysi a'zoga boradi?
11. Yuz nervi tarkibidagi parasimpatik tolalarning tarqalgan joyi.
12. Adashgan nerv tarkibidagi parasimpatik nervlarning tarqalgan joyi.
13. Vegetativ chigallarning paydo bo'lishi, joylashgan o'rni.

### SEZGI A'ZOLARI TO'G'IRISIDA UMUMIY MA'LUMOT

Odam tashqi ta'sirotlar (issiq-sovuq, tovush, rang, hid va h.k.)ni sezgi a'zolari orqali qabul qiladi. Sezgi a'zolari I. P. Pavlov iborasiga ko'ra, analizatorlar deb ataladi. Analizatorlarning periferik uchlari (retseptorlar) turli shakldagi nerv oxirlari bo'lib, ular orqali tashqi muhit ta'sirotlari qabul qilinib, analizatorlarning markaziy qismiga uzatiladi.

Sezgi a'zolar uch turli bo'ladi:

1. Tashqaridan keladigan ta'sirotlarni qabul qiluvchi analizatorlar (teri, quloq, ko'z, ta'm va hid bilish retseptorlari) — ekstraretseptorlar.
2. Ichki a'zolarida, qon tomirlarda joylashgan retseptorlar — intraretseptorlar. Bular ichki a'zolarida bo'ladigan turli ta'sirotlarni qabul qiladi. Ammo ichki a'zolaridan keluvchi ta'sirotlar ba'zida unchalik aniq bo'lmay, hatto bosh miyaning po'stloq qismigacha aniq yetib bormasligi

ham mumkin. Shuning uchun ichki a'zoldan keluvchi ta'sirotlar yig'indisi organizmga «o'zini qanday his qilish» kabi umumiy ta'sir etadi. Ichki a'zolar vegetativ nerv sistemasi orqali idora qilinadi.

3. Muskullardan, bo'g'imlardan, suyaklardan ta'sirotlarni ularda joylashgan retseptorlar – proprioretseptorlar qabul qiladi. Bular I. P. Pavlovning iborasiga ko'ra, harakat analizatorlarining periferik uchlari hisoblanadi. Muskullarda, bo'g'imlarda joylashgan proprioretseptorlar ana shu muskullar qisqarganda, bo'g'imlar harakat qilganda ta'sirlanib, ularning holati haqida markaziy nerv sistemasiga xabar berib turadi.

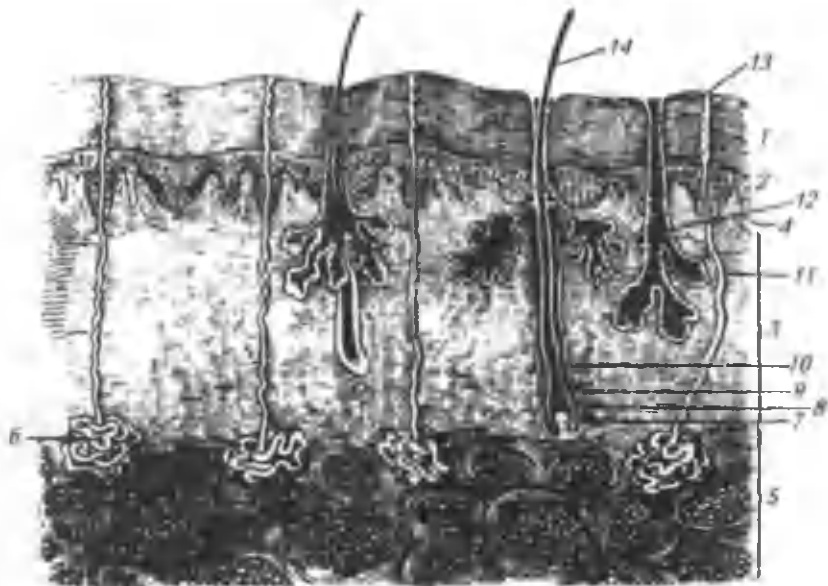
### TERI ANALIZATORI

Teri odam haroratini, atmosfera bosimini, og'riqni, biror narsa tegib turganini sezibgina qolmasdan, organizmni tashqi ta'sirotlardan ham saqlab turadi. Odamda teri sathi o'rtacha 1,5—2,0 kv m ga teng.

Odam terisi ikki qavatdan tuzilgan (201-rasm).

1. Teri ustki qavatini ko'p qavatli epileptiydan tuzilgan bo'lib, uning tashqariga qaragan qismi shoxsimon qavatga aylanib, asta-sekin ko'chib yugilganib turadi.

2. Chuqur qavat (asl xususiy teri) — elastik va silliq muskul tolalari aralashgan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Shuning uchun odam



201-rasm. Terining gistologik tuzilishi.

1, 2 – teri ustki qavatini; 3 – asli teri qavatini; 4 – so'rg'ichsimon qavat; 5 – teri osti qavatini; 6 – teri bezi; 7 – soch so'rg'ichi; 8 – soch piyozchasi; 9 – soch ildizi; 10 – soch qopchasi; 11 – teri bezi naychasi; 12 – yog' bezi; 13 – teri bezi naychasi; 14 – soch.

terisi (ayniqsa, yoshlarda) elastiklik xususiyatiga ega. Asl teri qavatining yuza tomonidan epidermis ichiga qon va limfa kapillyarlari hamda nerv oxirlari (retseptor)ga boy so'rg'ichlar kirib turadi. Teri ostida yog' qavati bo'lib, tanani sovuqdan saqlaydi va zaxira oziq hisoblanadi. Teri osti yog' qavati gavdaning hamma joyida ham bir xil bo'lmaydi. Terining chuqur qavatida teriga rang berib turuvchi melanin pigmenti mavjud. Pigment oz-ko'pligiga qarab teri turli rangda bo'ladi.

Terining ba'zi qismlari soch (tuk) bilan qoplangan. Sochlarning teri osti qavati ildizi yoki piyozi deb ataladi. Ular xaltachasimon tuzilgan bo'lib, ichiga moy bezlarining chiqarish yo'llari ochiladi. Xaltachasiga tegib turgan silliq muskullar qisqarganda teri g'adir-budur (burishgan) bo'lib, g'oz terisiga o'xshab qoladi. Sochning rangi soch xaltachasidagi pigment va havo miqdoriga bog'liq. Havo va pigment kamaygach, soch asta-sekin oqara boshlaydi. Terida sochdan tashqari, tirnoqlar ham bo'ladi.

Odam terisi bag'rida uch xil (yog', sut va ter) bez mavjud.

Yog' bezlari oyoq va qo'l panjalarining kaftlaridan tashqari hamma yerda bor. Ular alveolyar shaklda bo'lib, soch xaltachalariga ochiladi va sochlar bilan tashqariga chiqib terini yog'laydi. Shu bilan terini qurib qolishidan, yorilishidan saqlaydi. Yog' bezlari terining soch o'smaydigan joyida alohida yo'llar orqali teri yuzasiga ochiladi.

Ter bezlari naysimon shaklda bo'lib, asl teri qavatida joylashgan. Ter bezlari ter ishlab chiqaradi. Odam organizmida ter bezlarining ahamiyati katta; ular tarkibida har xil zararli chiqindi moddalar, tuzlar chiqib ketadi, terlash organizm haroratini pasaytiradi. Ter bezlarining normal ishlashi buyraklar faoliyatiga yordam beradi.

Terida sezuvchi nerv oxirlari yaxshi rivojlangan. Ularda sovuqni sezuvchi retseptorlar yuzaroq, issiqni sezuvchi retseptorlar chuqurroq joylashadi. Teri hamma yerda ham bir xil qalinlikda emas, eng qalin joyi 2,5—3 mm, eng yupqa yeri 0,3—0,5 mm.

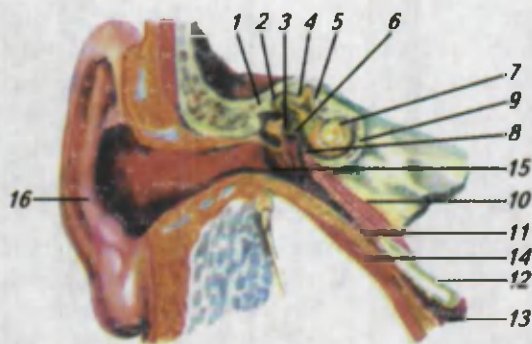
## ESHITISH VA MUVOZANAT A'ZOLARI

Eshitish va muvozanatni saqlash a'zolari uch qism — tashqi, o'rta va ichki quloqdan iborat. Muvozanatni saqlash a'zosi esa ichki quloq (labirint)ning bir qismi (dahlizi va yarim halqasimon kanallar)dir.

### Tashqi quloq

Tashqi quloq quloq supراسi va tashqi eshitish yo'lidan tashkil topgan (202-rasm).

Quloq supراسi teri bilan qoplangan elastik tog'aydan tuzilgan bo'lib, tovush to'liqinini ushlash vazifasini bajaradi. Quloq supراسining tog'ayi quloq chetida qayrilib, supra burmasini hosil qiladi. Quloq supراسining ichkarisida supra burmasiga parallel joylashgan bo'rtma bo'lib, ular



202-rasm. Eshitish a'zosi (kesib ko'rsatilgan).

1 – nog'ora bo'shlig'ining tomi; 2 – bolg'acha; 3 – sandon; 4 – orqadagi yarim halqasimon kanal; 5 – oldingi yarim halqasimon kanal; 6 – uzangi; 7 – chig'anoq; 8 – nog'ora bo'shlig'i; 9 – ichki quloq; 10 – nog'ora pardani taranglatuvchi muskul; 11 – o'rta quloq bo'shlig'ini yutqin bilan qo'shuvchi nay; 12 – nayning tog'ay qismi; 13 – nayning suyak qismi; 14 – yumshoq tanglayni ko'taruvchi muskul; 15 – nog'ora parda; 16 – tashqi quloq.

oralig'ida ariqcha joylashgan. Quloq suprasining pastki qismida tog'ay plastinka o'rni yumshoq yog' qatlam mavjud. Bu joy quloq yumshog'i deyilib, odatda (ayollarda) shu joyga har xil taqinchoqlar taqiladi. Quloq suprasining ichkarisida quloq teshigi bo'lib, uni old tomondan do'mboq chegaralab turadi.

Tashqi eshitish yo'li uzunligi 30—35 mm bo'lgan «S» simon kanal bo'lib, tashqi tomondan quloq teshigi, ichkaridan nog'ora parda bilan chegaralanib turadi. Tashqi eshitish kanali tashqi tog'ay, ichki tomoni suyak qismlaridan iborat. Tog'ay qismi quloq suprasini tog'ayining toraygan bo'lari bo'lib, eshitish kanalining uchdan bir qismini tashkil etadi, suyak qismi eshitish kanalining qolgan uchdan ikki qismini hosil qiladi. Tashqi eshitish kanalini qoplagan teri sertuk bo'lib, yog' bezlari oltingurgurtga boy modda ishlab chiqaradi.

Nog'ora pardani ko'rish uchun quloq suprasini yuqoriga va orqa tomonga bir oz tortib, «S»simon kanalni to'g'rilash kerak bo'ladi.

Nog'ora parda soat oynasiga o'xshash botiq doira shaklida bo'lib, yupqa elastik to'qimadan tuzilgan, diametri o'rta yoshdagi odamlarda 9–12 mm cha bo'ladi. Nog'ora parda tashqi eshitish kanali bilan o'rta quloq chegarasida joylashgan aylana ariqchaga soat oynasi soat korpusiga joylashgandek kirib turadi.

Nog'ora pardaning tashqi eshitish kanaliga qaragan yuzasi yupqa teri bilan, ichki, o'rta quloqqa qaragan yuzasi esa shilliq parda bilan qoplangan. Nog'ora pardaning o'rta qismi yuqaroq, tashqi tomoni botiqroq, bu parda kindigi deb ataladi. Nog'ora pardaning chetlari ancha qalinlashib yopishadi.

### O'rta quloq

O'rta quloq nog'ora bo'shlig'i va Yevstaxiy nayidan tashkil topgan.

Nog'ora bo'shlig'i chakka suyagi toshsimon o'sig'ining ichida joylashgan bo'lib, hajmi 0,75—0,1mm<sup>3</sup>. Bu bo'shliqni uning oltita devori chegaralab turadi:

1. Yupqa devori (nog'ora bo'shlig'ining tomi) chakka suyagi piramida qismining yupqa suyak plastinkasidan tuzilgan bo'lib, o'rta quloqni kalla bo'shlig'idan ajratib turadi.

2. Orqa (so'rg'ichsimon o'siqqa qaragan) devori nog'ora bo'shlig'ini so'rg'ichsimon o'siq ichidagi havo saqlovchi kataklar bilan qo'shadigan bir necha teshiklardan iborat.

3. Ostki (bo'yinturuq venasiga qaragan) devori chakka suyagi piramida qismining ostida joylashgan bo'yinturuq chuqurchasi bilan chegaralanadi. Bu chuqurchada bo'yinturuq venasi joylashgan.

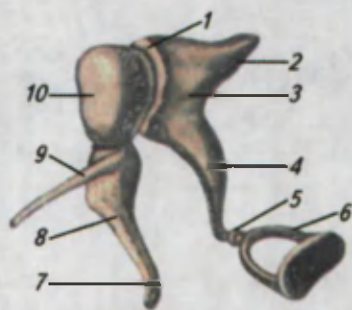
4. Oldingi (ichki uyqu arteriyasi) devori yupqa suyak plastinkasidan tuzilgan bo'lib, nog'ora bo'shliqni ichki uyqu arteriyasi joylashgan kanaldan ajratib turadi. Bu plastinkaning yuqorisida Yevstaxiy nayining ichki teshigi ko'rinadi.

5. Ichki (ichki quloqqa qaragan) devori yupqa plastinkadan tuzilgan. Devorning o'rtasidan turtib chiqqan do'nglik ichki quloq chig'anog'ining turtib chiqishidan hosil bo'lgan. Do'nglik pastida joylashgan dumaloq teshik nog'ora pardasi bilan qoplangan. Do'nlikning yuqorirog'ida joylashgan oval teshikni o'rta quloqda joylashgan uzangining asosi bekitib turadi. Oval teshik tepasida yuz nervi o'tadigan kanal yotadi. Kanal devori juda yupqa bo'lib, o'rta quloq kasallanganda yuz nerviga ham ta'sir etadi.

6. Tashqi (nog'ora pardaga qaragan) devori o'rta quloq bilan tashqi quloq chegarasida joylashgan nog'ora pardadan iborat.

Nog'ora bo'shlig'ida uchta eshitish suyakchalari joylashgan (203-rasm). Ularning birinchisi bolg'acha bo'lib, uning dastasi nog'ora pardaga tegib turadi. Bolg'achaning ikkinchi tomoni — yumaloq boshi ikkinchi eshitish suyagi — sandonchaga bo'g'im hosil qilib tegib turadi. Sandonchanning uzun oyoqchasi uchinchi eshitish suyagi — uzangiga bo'g'im hosil qilib qo'shiladi. Uzangining kengaygan plastinkasi ichki quloqqa kiruvchi oval teshikni berkitib oladi. Nog'ora pardaning tarang bo'lishida va uning tebranishida bolg'achaga yopishgan nog'ora pardani taranglatuvchi muskul hamda uzangiga yopishgan muskul muhim rol o'ynaydi.

Shunday qilib, havo to'lqini tashqi quloqda nog'ora pardaga tegib, uni harakatlantiradi. Bu to'lqinlanish harakati o'z navbatida o'rta quloqda joylashgan eshitish suyakchalarini harakatlantiradida, eshitish (havo) to'lqinini ovalsimon teshik orqali ichki quloqqa o'tkazadi.



203-rasm. Eshitish suyakchalari.  
1 – bolg'acha-sandon bo'g'imi; 2, 4 – kalta va uzun oyoqchalar; 3 – sandon-uzangi bo'g'imi; 5 – sandon bilan uzangi oraliq bo'g'imi; 6 – uzangi; 7 – bolg'acha dastasi; 8 – bolg'acha; 9 – bolg'acha o'simtasi; 10 – bolg'acha boshi.

Yevstaxiy nayi o'rta quloq bo'shlig'ini yutqin bilan qo'shib turadi. Nayning uzunligi o'rta yoshdagi odamlarda 30—40 mm. Uning suyak qismi (10—15 mm) voronkasimon shaklga ega bo'lib, chakka suyagining tarkibidagi muskul-nay kanalining pastki yarmidan iborat. Uning kengaygan uchi o'rta quloqqa ochilgan. Yevstaxiy nayining tog'ay qismi (20—25 mm) ham voronkasimon shaklga ega bo'lib, uning kengaygan qismi yutqinga ochiladi. Nayni shilliq ishlab chiqaruvchi bezlarga boy shilliq qavat qoplab turadi.

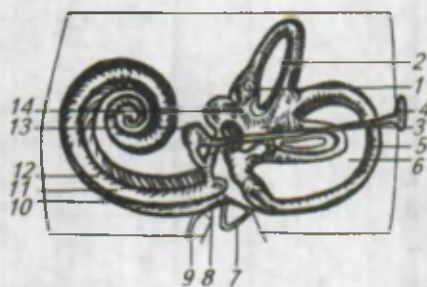
Nay o'rta quloq bo'shlig'idan havoni almashtirib, bir muvozanatda saqlab turish vazifasini bajaradi.

### Ichki quloq

Ichki quloq yoki labirint suyak qismi va uning ichkarisidagi parda qismidan tuzilgan bo'lib, chakka suyagining piramida qismi ichida joylashgan. Labirint yarim halqasimon uchta kanaldan, labirint dahlizi va chig'anoqdan iborat (204-rasm).

Labirint dahlizi 2—3 tomchi suv sig'dira oladigan bo'shliq bo'lib, o'rta quloqqa yumaloq va oval teshikchalar orqali qo'shilib turadi. Dahlizning orqa tomonida joylashgan beshta teshik uchta yarim halqasimon kanal oyoqchalariga qo'shiladi va dahliz oldi tomonidagi teshik orqali chig'anoq bilan birlashadi. Bundan tashqari, dahliz ichidagi suyuqlik (perilimfa) miyaning qattiq pardasi ostidagi bo'shliqqa dahliz suvi yo'li orqali qo'shiladi. Shu bilan dahliz ichidagi suyuqlik miqdorining bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi.

Yarim halqasimon kanallar yuqori, orqa va lateral kanallardan iborat bo'lib, dahlizning orqa tomonida uchta tekislikda joylashgan. Jumladan oldingi yarim halqasimon kanal sagittal tekislikda, orqa tomondagi yarim halqasimon kanal frontal tekislikda, lateral (tashqi) tomonda joylashgan yarim halqasimon kanal esa gorizontal tekislikda joylashgan. Har bir kanalning ikkita oyoqchasi (biri oddiy, ikkinchisi bir oz kengaygan — ampula oyoq) bo'lib, ulardan oldingi va orqadagi yarim halqasimon kanallarning oldingi



204-rasm. Suyak va parda labirintning tuzilishi.

1 — oldingi parda ampula; 2 — yarim halqasimon kanal; 3 — parda ampula; 4 — endolimfa qopchasi; 5 — orqadagi yarim halqasimon kanal; 6 — lateral yarim halqasimon kanal; 7 — uzangi; 8 — yumaloq teshik pardasi; 9 — chig'anoq nayi; 10 — nog'ora narvoni; 11 — dahliz narvoni; 12 — chig'anoq nayi; 13 — qopcha; 14 — bachadoncha.

oddiy oyoqchalari qo'shilib, bitta umumiy oyoqchani hosil qiladi. Natijada uchta yarim halqasimon kanallarning oltita oyoqchalari beshta teshik bo'lib dahlizga ochiladi.

Chig'anoq dahlizning pastidagi aylanish o'qi spiralga o'xshab 2,5 marta aylanishidan hosil bo'ladi. Birinchi aylanasi katta (6 mm), ikkinchi (4 mm) va uchinchi aylanasi (2 mm) bir-biridan kichiklashib boradi. Chig'anoqning kengaygan tomoni (asosi) ichki eshitish yo'liga qarab joylashgan bo'lsa, uning uchi o'rta quloq tomonga qaragan. Chig'anoq o'qidan chig'anoq bo'shlig'iga uchburchak shaklidagi spiralsimon suyak plastinka chiqadi. Suyak plastinka va uning uchidan boshlangan chig'anoq parda chig'anoq bo'shlig'ini dahlizga olib kiruvchi dahliz narvoniga va chig'anoq teshigi orqali o'rta quloqqa tushuvchi narvongacha boradi. Chig'anoq o'qi bilan spiralsimon plastinkalar orasida nerv tugunchasi joylashadigan spiralsimon kanal bo'ladi. Spiral plastinkadagi mayda teshikchalar orqali nerv tolalari Korti a'zosiga boradi.

Parda labirint biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan suyak labirinti ichida ana shu labirint shaklini qaytarib joylashadi. Parda labirint hajmi suyak labirint bo'shlig'iga nisbatan kichikroq. Suyak labirint bilan parda labirint orasida perilimfa bo'shlig'i bo'lib, unda perilimfa suyuqligi bo'ladi. Parda labirint dahlizi sohasida ikkita bo'shliq bo'lib, biri bachadoncha, ikkinchisi qopchadir. Bachadoncha ichiga 5 ta parda yarim halqasimon kanal teshikchalari ochiladi. Bundan tashqari, bachadoncha bilan qopchalar o'zaro bitta yo'l orqali tutashgan. Ana shu yo'l orqali endolimfa kalla bo'shlig'ida joylashgan xaltachaga qo'shiladi. Qopcha bo'shlig'i ham parda chig'anoq bo'shlig'i bilan qo'shiladi.

Parda yarim halqasimon kanallar suyak yarim halqasimon kanallarga o'xshab tuzilgan bo'lsa ham, ularga nisbatan birmuncha tor. Parda yarim halqasimon kanallar oyoqlari kengaygan qismi (ampula)ning ichki yuzalarida muvozanat nervining oxirlari (retseptorlar) tarqalgan. Bachadoncha va qopchalarning ich tomonida oq dog'lar ko'rinadi. Oq dog'lar yuzasida shilliqsimon modda (ohak zarracha — otolit) lar ko'rinadi. Odam muvozanati o'zgartirganda ana shu otolitlar endolimfa suyuqliklari bilan qimirlab, parda yarim halqasimon kanallar ichidagi muvozanat nerv oxirlarini qitiqlab, ta'sirotni bosh muvozanat markaziga o'tkazib beradi. Markazdan javob ta'sirotlar (o'tkazish yo'llariga qaralsin) ishchi a'zolarga tarqaladi. Odam muvozanati o'zgaradi. Umumiy yarim halqasimon kanallar muvozanat a'zosi hisoblanadi. Odam fazoga ko'tarilganda (kosmonavlarda) dahliz bilan yarim halqasimon kanalchalardagi endolimfa va otolitlarning og'irligi yo'qoladi. Shuning uchun gavdaning qanday holatda ekanligi faqat ko'z bilan aniqlanadi.

Parda chig'anoq suyak chig'anoqdan taxminan 3 marta kichik va boshlanishda boshi berk bo'ladi. Lekin suyak chig'anoqning yo'lini qaytaradi. Chig'anoqda endolimfa dahliz va chig'anoq narvonlari orasida joylash-

gan. Dahliz narvoni dahlizdan boshlanib, parda chig'anoq'ining uchiga borganda u yerdagi yo'ldan nog'ora narvoniga qo'shiladi.

Parda chig'anoq suyak chig'anoq ichidagi spiralsimon o'siqlar uchidan boshlanib, uning shaklini takrorlaydi va uchi suyak spiral kanalining devoriga borib qaytib, yana spiralsimon o'siqqa yopishadi. Chig'anoq yo'lining ko'ndalang kesimi uchburchak shaklida, uchta yo'lga bo'linadi. Ularning biri parda spiralsimon chig'anoq bo'shlig'i — chig'anoq yo'li, ikkinchisi uning ostki tomondagi nog'ora narvoni, uchinchisi esa ustki tomondagi dahliz narvoni. Chig'anoq yo'li ichida Korti a'zosini ko'ramiz. Bu a'zo parda chig'anoqning pastki (asosiy) plastinkasida joylashgan har xil uzunlikdagi tovushlarni qabul qiluvchi hujayralardan iborat.

Korti a'zosi besh qator bo'lib joylashgan tukli hujayralardan tuzilgan. Bu a'zoning har bir qatori esa 60—70 tukli retseptor hujayralardan iborat. Hujayralarning tuklari turlicha uzunlikda bo'lib, eng kalta (130—135 mkm) tukli hujayralar chig'anoqning asosida joylashgan. Chig'anoq asosidan chig'anoq yo'lga ko'tarilgan sari hujayralarning tuklari asta-sekin uzunlashadi. Eng uzun (230—234 mkm) tukli retseptor hujayralari chig'anoq yo'lining uchida joylashgan. Ularning ustki tomonida tomchisimon plastinka bo'ladi. Uning bir uchi tukli hujayralarning ustida erkin, ikkinchi uchi esa chig'anoqning asosiy membranasiga birikib joylashgan.

Endi tovush o'tkazish va eshitish fiziologiyasi to'g'risida to'xtalamiz.

Havodagi tovush to'lqinlari quloq suprasiga urilib, tashqi eshitish yo'li orqali nog'ora pardaga borib to'qnashib, uni tebratadi. Nog'ora parda to'lqinini o'rta quloqda joylashgan eshitish suyaklari zanjiriga (bolg'acha, sandon, so'ngra uzangiga) o'tkazadi. O'rta quloq bo'shlig'i eshituv (Yevstaxiy) nayi orqali halqum bo'shlig'i bilan tutashgan. Halqumga ana shu kanal orqali o'rta quloq bo'shlig'iga havo kirib, nog'ora pardaning tashqi va ichki tomonida havo bosimining bir xilda bo'lishini ta'minlaydi va nog'ora pardani normal to'lqinlantiradi. Natijada nog'ora pardaning to'lqinlari o'rta quloqda joylashgan eshitish suyakchalarini harakatga keltiradi. Agar Yevstaxiy nayi yallig'lanib berkilib, o'rta quloqqa havo o'tmay qolsa, o'rta quloqdagi bosim tashqi tomondagi bosimga nisbatan kamayadi. Bunday sharoitda nog'ora parda to'lqinlanmay tovush eshitilmaydi. Zambarak otish vaqtida, samolyot tez ko'tarilganda tashqi to'lqin birdan oshib, nog'ora pardaga kuchli uriladi-da, yorib yuboradi. Shuning uchun bunday sharoitda og'izni bir oz ochib, to'lqin nog'ora pardaning (tashqi va ichki) tomonidan bir xil kuch bilan urilishini ta'minlash kerak bo'ladi. Ana shundagina nog'ora parda yirtilmaydi. To'lqin normal holatda bolg'acha va sandonga boradi. Sandon esa to'lqinni uzangiga uzatadi. Uzangi to'lqinni (uning asosi oval teshikni qoplab turganligidan) oval teshik orqali dahliz narvonidagi perilimfani tebratadi. Perilimfa to'lqini narvonchanning uchidan nog'ora narvonchaga o'tib, oxiri labirint dahlizidagi yumaloq teshikni qoplab turgan pardani tebratadi. Perilimfa tebrani-



shi parda chig'anoq orqali uning ichidagi endolimfani harakatga keltiradi. Natijada Korti a'zosining tomchi plastinkasi tebranib, uning ostida joylashgan hujayra ipchalarini qitiqlaydi. Bu yerda eshitish to'liqlarini eshitish nervining uchlari — retseptorlar qabul qilib, ta'sirotni eshitish yo'li orqali miya po'stlog'idagi eshitish markazi (analizatori)ga yetkazadi. Natijada odamda eshitish — tovushni ajratish vujudga keladi.

Tovush to'liqlarini qabul qilish yoshga qarab o'zgarib boradi. Jumladan, o'rta yoshli odamlar bir sekundda 16—22 mingga teng bo'lgan tovush to'liqlarini qabul qilishi mumkin bo'lsa, qarigan odamlarda eshitish qobiliyati pasayadi. Ular 12—15 ming (ba'zan bundan ham kam) to'liqli tovushlarni eshitadilar.

### KO'RISH A'ZOLARI

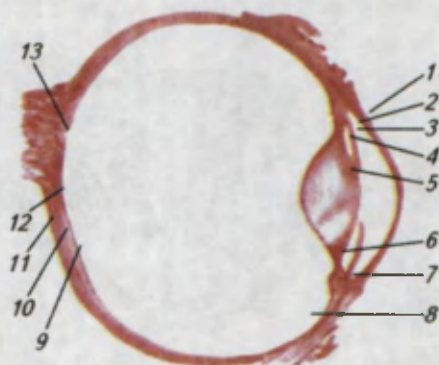
Ko'rish a'zosi ko'z soqqasi, qovoqlar, ko'z soqqasini harakatga keltiruvchi muskullar va ko'z yoshi apparatidan tashkil topgan.

#### Ko'z soqqasi

Ko'z soqqasi (205, 206-rasmlar) ko'z kosasida joylashgan bo'lib, uch qavat parda va ularning ichida joylashgan ko'zning nur sindiruvchi apparatidan iborat.

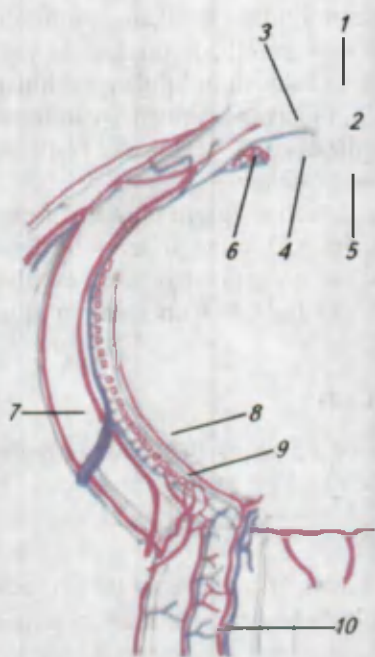
1. Ko'zning fibroz qavati ko'z soqqasining eng tashqi qavat pardasi bo'lib, oq va shox pardadan iborat: a) oq parda biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan qovoqlar ochilganda deyarli oppoq bo'lib ko'rinadi. Pardaning orqa tomonida ko'rish nervi o'tadigan teshik bo'ladi; b) shox parda oq pardaning old tomonida soat oynasiga o'xshab (qavariq linza kabi) joylashgan. Shox pardaning oq pardaga birikkan joyida aylana venoz kanali bo'ladi.

2. Ko'zning o'rta (tomirli) pardasi qon tomir va pigmentlarga boy parda bo'lib, bevosita oq pardaning ostida yotadi va uch qism (tomirli parda, kiprikli tana va rangdor parda)ga bo'linadi. Tomirli parda to'r pardani qon bilan ta'minlaydi va suvsimon tiniq suyuqlik ajratadi: a) tomirli parda ko'z o'rta pardasining orqa tomonidagi eng katta bo'lakni tashkil etadi; b) kipriksimon tana tomirli



205-rasm. Ko'z soqqasi.

1 — shox parda; 2 — oldingi kamera; 3 — rangdor parda; 4 — orqa kamera; 5 — ko'z gavhari; 6 — boylamlar orasidagi yoriq; 7 — kipriksimon tana; 8 — shishasimon tana; 9 — to'r parda; 10 — tomirli parda; 11 — oq parda; 12 — markaziy chuqurcha; 13 — ko'rish nervi chuqurchasi.



206-rasm. Ko'z soqqasining bir qismi.  
 1 – shox parda; 2 – oldingi kamera; 3 – rangdor parda; 4 – orqadagi kamera; 5 – ko'z gavhari; 6 – gavhar boylami; 7 – oq parda; 8 – to'r parda; 9 – tomirli parda;  
 10 – ko'ruv arteriyasi va venasi.



207-rasm. Ko'z soqqasi muskullari.  
 1 – tepadagi to'g'ri muskul; 2 – tashqi tomondagi to'g'ri muskul; 3 – ichki tomondagi to'g'ri muskul; 4 – yuqori qovoqni ko'taruvchi muskul; 5 – tepadagi qiyshiq muskul.

pardaning shox parda sohasida joylashgan qismi bo'lib, orqadan tomirli parda, oldindan rangdor parda bilan chegaralanadi; d) rangdor parda kipriksimon tanadan boshlanib, old tomonida qorachiq teshik bo'lib tugaydi. Pardaning orqa yuzasi ko'z gavhari tomoniga, oldingi yuzasi shox pardaga qarab joylashgan. Rangdor parda tarkibidagi pigmentga qarab har xil bo'ladi. Pigment ko'p bo'lsa, ko'z qora, kamroq bo'lsa, zangori, butunlay bo'lmasa, qizil bo'ladi.

Ko'z qorachig'ida ikki xil muskul tafovut qilinadi (207-rasm). Ba'zi muskul tolalari aylana joylashgan bo'lib, ular qisqarganda, qorachiq torayadi, ikkinchi xil muskul tolalari esa radial (uzunasiga) yo'nalgan bo'lib, qisqarganda ko'z qorachig'i kengayadi.

3. To'r parda ko'z soqqasining eng ichki pardasi bo'lib, uning ichki yuzasi ko'z soqqasi bo'shlig'ida joylashgan shishasimon tanaga tegib turadi, tashqi yuzasi tomirli pardaga yopishgan bo'ladi. To'r pardaning tashqi qavati pigmentlarga boy bo'lsa, ichki haqiqiy to'r parda qavati nurlarni qabul qiluvchi nervlarga boy. To'r pardaning ana shu qismi orqa tomonda tomirli pardaning ostida joylashgan. Oldingi (kiprikli va rangdor parda qismlarining ostida joylashgan) qismida nurlarni qabul qiluvchi elementlar bo'lmaganligi uchun, u to'r pardaning «ko'r» qismi deb ataladi. To'r pardaning ko'rish qismi o'n qavatdan iborat

bo'lib, ularning birida nerv hujayralarining tayoqcha va kolbachasimon o'siqlari joylashgan. Tayoqchalar nurlarni qorong'i paytda qabul qiladi. Kolbachalar esa yorug' paytda ta'sirlanadi. To'r pardaning ikkinchi va

o'rta qavatlar hajmli (ganglioz) nerv hujayralaridan tuzilgan. Ana shu hujayralardan chiqqan nerv tolalari (aksonlar) yig'ilib, ko'rish nervini vujudga keltiradi. Ko'rish nervi to'r pardaning orqa tomonidan tashqariga chiqib ketadi. Ko'rish nervining chiqib ketayotgan teshigi bir oz chuqurroq bo'lib, unga ko'rish nervi so'rg'ichi deyiladi. Buning tashqi tomonida ko'zning eng o'tkir ko'rish nuqtasi — sariq dog' ko'rinadi. Sariq dog' diskasi (2 mm) faqat kolbachalardan tuzilgan bo'lib, bu yerdan uzoqlashgan sari kolbachalar kamayib, o'rmini tayoqchalar qoplaydi. To'r parda ko'rish qismining old tomonida faqat tayoqchalar bo'ladi. To'r pardada hammasi bo'lib 110—115 mln tayoqchalar, 6—8 mln kolbachalar uchraydi. Ko'z soqqasining to'r parda qismi oraliq miyadan rivojlangan.

### **Ko'zning nur sindiruvchi apparati**

Ko'zning nur sindiruvchi apparati shox parda, ko'z gavhari va shishasimon tanadan tuzilgan.

Ko'z gavhari ikki tomonlama qavariq linzaga o'xshab tuzilgan. Gavhar tiniq va bo'yiga cho'zilgan hujayralardan iborat bo'lib, uning markazida o'zak qismi mavjud. Gavharni ust tomonidan o'rab turgan tiniq parda gardishiga to'r pardaning kipriksimon tanasi soqqasidan boshlangan biriktiruvchi boylamlar kelib yopishadi. Bu boylamlar ko'z gavharini ushlab turadi. Bundan tashqari, gavharning orqa tomonida joylashgan shishasimon tananing old tomonidagi chuqurcha gavharga mos bo'lib, unga tegib turadi. Gavharni ushlab turgan biriktiruvchi boylamlar ikki qavat joylashgan bo'lib, ular orasida suyuqlik oqib yuradigan bo'shliq (Petit kanali) bor.

Ko'z gavhari ko'zning uzoq yoki yaqinga qarashiga qarab o'zgarib turadi. Uzoqqa qaraganda gavhar atrofi yopishgan boylamlar gavharni chetga tortib yalpaytiradi. Yaqinga qaralganda esa kipriksimon muskullar qisqarib, kipriksimon boylam bo'shshadi, natijada gavhar yumaloqlashadi, akkomodatsiya deb shunga aytiladi.

Oldingi kamera shox parda (old tomondan) bilan rangdor parda (orqa tomondan) oralig'ida joylashgan. Oldingi kamerada tiniq suyuqlik bo'lib, rangdor parda chetida joylashgan boylamlar orasidagi yoriqlar orqali shox parda chetida doira bo'lib o'rnashgan Shlemm kanaliga quyiladi.

Orqa kamera rangdor parda bilan ko'z gavhari va kipriksimon tana orasida joylashgan. Orqa kamera oldingi kameraga ko'z qorachig'i orqali qo'shiladi. Ko'zning oldingi va orqadagi kameralarida suvsimon tiniq suyuqlik oqib yuradi.

Shishasimon tana ko'z gavhari bilan to'r parda oralig'ida joylashgan tiniq — yumshoq modda bo'lib, yupqa parda bilan o'ralgan. Shishasimon tana bilan gavharda qon tomir va nervlar uchramaydi.

Ko'z soqqasining shox pardasi markazida (o'rtasida) ko'zning oldingi qutbi bo'ladi. Ko'zning orqa qutbi esa shox pardaning orqa qismida

(ko'rish nervining chiqish joyidan chetroqda) joylashgan. Oldingi qutb bilan orqa qutb oralig'i 2 mm bo'lib, ko'z soqqasining o'qi deyiladi. Ko'z soqqasining aylana o'lchovi uning ekvatori hisoblanadi. Ko'z soqqasining oldingi qutbi bilan orqa qutbi oralig'idagi masofa ko'z meridiani nomi bilan ataladi.

### **Ko'zning yordamchi apparati**

Ko'z soqqasini odam ixtiyori bilan ishlovchi to'rtta to'g'ri va ikkita qiyshiq muskullar harakatlantirib turadi. Bularning hammasi (ostki qiyshiq muskuldan boshqa) ko'z kosasidagi ko'rish teshigi atrofidan boshlanib, ko'z soqqasining turli tomonlariga kelib yopishadi. Ostki qiyshiq muskul ko'z kosasining ostki devoridan boshlanadi (207-rasmga qarang).

*Funksiyasi:* ko'zning qiyshiq muskullari ko'z soqqasining o'qi atrofida aylanadi. To'g'ri muskullar esa ko'z soqqasini pastga, yuqoriga, tashqariga va ichkariga tortadi. Bundan tashqari, tepa qovoqni ko'taruvchi muskul ham bo'ladi. Bu muskul qisqarib, tepa qovoqni ko'tarib turadi.

### **Ko'z qovoqlari va kon'yunktiva**

Ko'z qovoqlari bir juft (ustki va pastki qovoqlar) bo'lib, teri burmalaridan tashkil topgan. Qovoqlar yumilganda ko'z tamomila yopiladi. Qovoqlarning ustki yuzasi yupqa teri bilan qoplangan, ko'zning ichiga qaragan yuzasi (shilliq qavat) kon'yunktiva deb ataladi. Unda bezlarning mayda chiqarish teshiklari joylashgan. Qovoqlarning erkin chekkasida kipriklar o'rnashgan. Ustki va pastki qovoqlar tashqi va ich tomonda burchaklar hosil qilib o'zaro qo'shiladi. Ichki burchakda ko'z yoshi yo'li va bo'rtib turgan ko'z eti ko'rinadi. Qovoqlar asosida tog'ay plastinkasi bo'ladi. Ustki qovoq tepasida qosh joylashgan bo'lib, ko'zni har xil chang zarrachalari tushishidan saqlab turadi.

### **Ko'z yoshi apparati**

Ko'z yoshi apparati (208-rasm) ko'z yoshi bezi va ko'z yoshi yo'llaridan tashkil topgan.

Ko'z yoshi bezi ko'z kosasining tashqi devori tepa qismidagi ko'z yoshi bezi chuqurchasida joylashgan. Bez oralig'idan o'tgan tepa qovoqni ko'taruvchi muskul payi uni ikki (ko'z kosasi va qovoq) qismga ajratib turadi. Ko'z yoshi bezi ajratgan suyuqlik ko'z yoshi yo'li orqa tepa qovoqning kon'yunktiva qismiga ochilib, ko'z soqqasining oldingi va shox pardasini yuvib, ko'z qovoqlarining ichkari burchagidagi ko'lchaga to'planadi. Ko'z yoshi suyuqligi ko'lchadan ko'z yoshi yo'llari orqali ko'z yoshi xaltasiga quyiladi. Xaltadan esa ko'z yoshi-burun yo'li orqali burun bo'shlig'iga tarqaladi. Burun bo'shlig'ida ko'z yoshi nafas bilan

kirgan havoni chang va har xil zarrachalardan tozalaydi va bo'shliqni namlaydi.

Ko'z yoshi yo'li (kanali) tepa va pastki qovoqda bittadan bo'lib, ko'z yoshi kurtagidan boshlanadi.

Bu kanallar ko'z yoshini xaltachaga uzatib beradi. Ko'z yoshi xaltasi ko'z kosa-si ichki devorining pastki burchagidagi chuqurchada joylashgan. Uning ustki qismiga ko'z yoshi yo'llari ochilsa, pastki qismi torayib, bevosita ko'z yoshi-burun yo'liga o'tib ketadi.

Ko'z yoshi-burun yo'li shu nomli suyak kanali

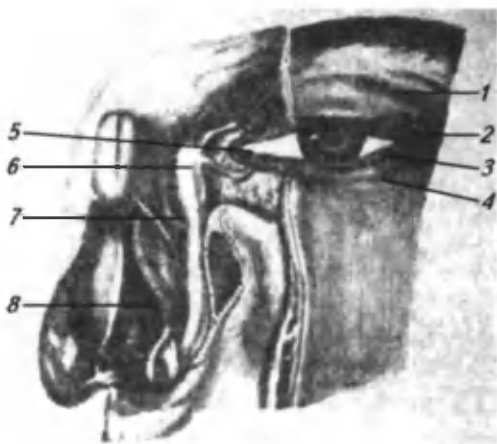
ichida joylashib, burun bo'shlig'iga (pastki chig'anoq ostiga) ochiladi.

Ko'zga chang zarrachalari tushganda yoki odam haddan tashqari hayajonlanganda ko'z yoshi bezining faoliyati kuchayib, suyuqlik ko'p ajraladi. Bunday holatda ko'z yoshi yo'liga sig'maydi, ortiqchasi esa pastki qovoq qirrasidan chiqib, yuz uzra pastga qarab oqa boshlaydi.

*Ko'z fiziologiyasi.* Ko'z o'rtacha 400—700 mkm uzunlikdagi yorug'lik to'lqinini normal qabul qiladi. Ammo ultrabinafsha (qisqa to'lqinli), infraqizil (o'ta uzun to'lqinli) nurlarni ko'z seza olmaydi. Yorug'lik to'lqini to'r pardaga borgandan so'ng tasvir paydo bo'ladi. Yorug'lik avvalo shox pardaning oldingi kamerasidan ko'z qorachig'i orqali ko'z gavhariga boradi. Undan shishasimon tana orqali o'tadi. Ko'zga tushgan nurlar shox parda va shishasimon tanada reduksiyalanib (sinib), hajmi kichiklashib, so'ngra to'r pardaga boradi. To'r pardada nurlar bir nuqtaga yig'iladi (fokuslanadi). Shundan keyingina ko'zga tushgan narsalar teskari (oyog'i osmondan bo'lib) aniq va ravshan ko'rinadi. To'r pardada paydo bo'lgan tasvir teskari bo'lishidan qat'i nazar (boshqa sezish a'zolarining ta'siri orqali), odam tasvirlarni to'g'ri ko'radi. Ko'z ikki nuqtani aniq va alohida ko'rsa, ko'rish o'tkirligi deb ataladi (211-rasm).

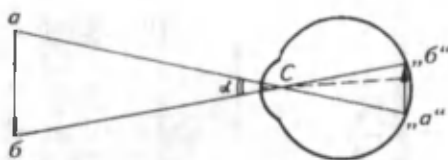
Ko'zning normal ko'rishini tasvirlarni bir minut davomida aniq va ravshan ko'rish bilan ifodalanadi. Agar ko'rish muddati bir minutdan kam bo'lsa, unda ko'z xiralaniib, tasvirlar aniq ko'rinmaydi (209, 210-rasmlar).

Odam uzoqdan qaraganda ko'zga tushgan nurlar to'r pardaning kolbachelorini qatorasiga birdan ko'rsatsa, unda ko'zga tushgan tasvirlarning



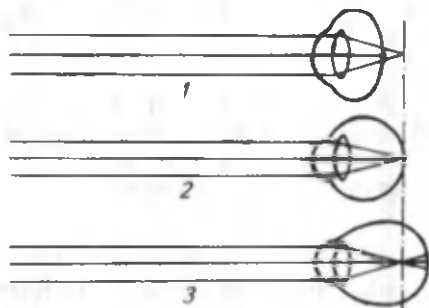
208-rasm. Ko'z yoshi apparati.

1 – ustki qovoq; 2 – qovoqlar oraliq yorig'i; 3 – kipriklar; 4 – pastki qovoq; 5 – ko'lcha; 6, 7 – ko'z yoshi-burun yo'li; 8 – burun bo'shlig'i.



209-rasm. Ko'zda tasvir paydo bo'lish sxemasi.

*a*, *b* – buyum, «*a*», «*b*» – buyumning to'rt pardaga teskari holatda tushgan tasviri; *s* – nurlar sinmasdan boradigan asosiy nuqta;  $\alpha$  – ko'rish burchagi.



210-rasm. Ko'zning turlicha ko'rish sxemasi.

1 – uzoqdan ko'ruvchi ko'zda nurlarning sinishi; 2 – normal ko'ruvchi ko'zda nurlarning sinishi; 3 – yaqindan ko'ruvchi ko'zda nurlarning sinishi.

Buni ko'zning moslashishi — akkomodatsiya deb ataladi. Yaqindagi tasvirlarni ko'rganda ko'z gavhari dumaloq bo'ladi, nurni sindiruvchi kuchi esa kattalashadi.

Keksalarda ko'z gavhari qattiqlashib, moslashish qobiliyati ancha pasayadi. Natijada odam yaqindan aniq ko'rolmaydi. Shuning uchun ko'zoynak taqish yo'li bilan yaqindan ko'rish tiklanadi.

Ba'zida ko'z soqqasi cho'zinchoq yoki kalta bo'lib rivojlansa, narsalarning tasvir fokusi to'rt pardaga yetmasdan undan oldinroqda yoki orqaroqda to'planadi. Natijada tasvirlarni odam aniq ko'rolmaydi. Bunda maxsus ko'zoynak yordamida normal holga keltiriladi. Ba'zida shox parda yoki ko'z gavhari egri (qiyshiq) bo'lib, bunda tasvirlar noto'g'ri (astigmatizm) ko'rinadi. Bunday anomaliyani ham maxsus ko'zoynak taqish orqali tuzatsa bo'ladi (211-rasm).

Ko'zning moslashishi — odam yorug'dan qorong'u uyga yoki aksincha, qorong'ilikdan yorug'likka chiqqanda avvaliga ko'z qamashib, hech narsa ko'rinmaydi. Keyinchalik asta-sekin ko'z sharoitga moslashib, atrof

har birini aniq ko'ra olmaydi. Aksincha, tasvirlar yaqindan ko'zga tushsa, to'rt pardadagi kolbachalar oralanib tasvirlanishi natijasida odam har bir tasvirni aniq (ayrim nuqtalarini ham) ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Odamning ko'rish o'tkirligi to'rt pardaning sariq dog' markazida joylashgan kolbachalar yig'indisiga bog'liq bo'lib, nuqtadan uzoqlashgan sari kolbachalar tayoqchalar bilan aralashib joylashadi. Natijada ko'rish o'tkirligi nutqadan (markazdan) periferiyaga qarab kamayib boradi, ya'ni tasvirlarni asta-sekin noaniq ko'ra boshlaydi.

Ko'rish o'tkirligi maxsus jadvallar orqali aniqlanadi.

**Akkomodatsiya.** Har xil masofada turgan tasvirlarni aniq va ravshan ko'rish ko'zni moslash orqali bo'ladi. Bunda shox pardaning sindiruvchi kuchi doimiy qoladi, gavhar egriligi esa o'zgarib (fotokameraga o'xshash) fokuslanadi-da, tasvirni aniq ko'radi.

ko'rina boshlaydi. Buni moslashish deb ataladi. Yorug'likka moslashish 2—3 minutda sodir bo'lsa, qorong'ulikka moslashish 15—20, ba'zida 30 minutgacha davom etadi. To'r pardada joylashgan kolbachalar orqali odam turli (qizil, yashil, binafsha) ranglarni ko'rish va ularni bir-biridan ajratish qobiliyatiga ega. Ba'zida ranglarni ajrata olmaslik (daltonizm) holati ham bo'ladi. Tasvirlarni bir ko'z bilan qabul qilishdan ko'ra ikki ko'z bilan qabul qilish afzal. Bunda masofa, ranglarning tiniqligi, tasvirlarning bir-biridan farqi to'la-to'kis aniqlanadi. Buni binokulyar ko'rish deb ataladi.



211-rasm. Ko'rish maydonini Forstner perimetri yordamida aniqlash.

### Nazorat uchun savollar

1. Qaysi a'zolar sezgi a'zolari hisoblanadi?
2. Sezgi a'zolarining vazifalari.
3. Teri jarohatlarini tushuntiring.
4. Sovuq urish nima?
5. Eshitish va muvozanatni saqlash a'zolarining tuzilishi va uning qismlari.
6. Tashqi quloqning tuzilishi va uning ahamiyati.
7. O'rta quloqning tuzilishi, vazifasi.
8. Yevstaxiy nayining tuzilishi va ahamiyati.
9. O'rta quloqda joylashgan eshitish suyakchalari.
10. Ichki quloqning tuzilishi, uning qismlari va joylashgan o'rni.
11. Suyak labirintning qismlari.
12. Parda labirintning tuzilishi va qismlari.
13. Endolimfa va perilymfalar labirintning qaysi qismlarida joylashgan, ularning vazifasi.
14. Ko'rish a'zosi qaysi qismlardan tashkil topgan va ularning tuzilishi.
15. Ko'z gavhari.
16. Shishasimon tananing tuzilishi va ahamiyati.
17. Ko'z soqqasining muskullari.
18. Ko'z yoshi bezlari, tuzilishi, ahamiyati.
19. Ko'zning fiziologiyasi.

**FOYDALANISH UCHUN QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR**

Ahmedov N. K., Shomirzayev N.H. Normal va topografik anatomiya. T., 1991.

Ahmedov N. K. Odam anatomiyasi. T., 1991.

Xudoyberdiyev R.E., Ahmedov N.K. Odam anatomiyasi. T., 1994.

Ahmedov N. K. Normal va patologik anatomiya bilan fiziologiya. T., 1997.

Ahmedov N. K. Atlas, Odam anatomiyasi. 1, 2-jild. 1996. 1998.



## MUNDARIJA

### Umumiy qism

Normal anatomiya va normal fiziologiya fanlari .....	5
Anatomiyaning o'rganish usullari .....	7
Normal anatomiya va normal fiziologiya fanlarining qisqacha tarixi .....	8
Irsiyat haqida tushuncha .....	13
Odam gavdasining tuzilishi .....	15
Hujayraning tuzilishi .....	15
To'qimalar .....	17
Embriyning rivojlanishi .....	27
A'zolar va ular sistemasi .....	31
Odam gavdasining qismlari, o'lchovlari, yoshga va jinsga oid masalalar .....	32
Gavda qomati (konstitutsiyasi) .....	35

### Xususiy qism

Harakat a'zolari sistemasi .....	39
Suyaklar haqida ta'limot .....	39
Suyaklarning rivojlanishi .....	42
Suyaklarning o'zaro birlashishi .....	44
Tana skeleti .....	46
Umurtqalar .....	46
Qovurg'alar .....	50
Tana suyaklarining birlashishi.	
Umurtqalar orasidagi birlashmalar .....	50
Qovurg'alarning umurtqalar va to'sh suyagi bilan qo'shilishi .....	52
Ko'krak qafasi .....	52
Qo'l-oyoq suyaklari .....	53
Qo'lning erkin bo'limidagi suyaklar .....	54

Qo'l suyaklari va yelka kamari suyaklarining birlashishi .....	57
Oyoq skeleti .....	59
Oyoq suyaklarining birlashishi .....	63
Boldir suyaklarining birlashishi .....	67
Bosh skeleti .....	70
Kalla suyaklarining birlashishi .....	80
Butun kalla .....	80
Kalla suyaklari ontogenezi .....	86
Chaqaloq kallasi .....	86
Muskullar haqida ta'limot .....	89
Umumiy ma'lumotlar .....	89
Tana muskullari .....	92
Bosh muskullari .....	105
To'qimalarning qo'zg'aluvchanligi to'g'risida qisqacha ma'lumot .....	123
Muskullar fiziologiyasi .....	125
Odam gavdasining statikasi va dinamikasi .....	127
Ichki a'zolar haqida ta'limot .....	130
Ichki a'zolarining rivojlanishi haqida qisqacha ma'lumot .....	131
Ovqat hazm qilish a'zolari to'g'risida ma'lumot .....	132
Og'iz bo'shlig'i .....	133
Tishlar .....	134
Til .....	136
So'lak bezlari .....	137
Og'iz bo'shlig'i fiziologiyasi .....	138
Halqum .....	139
Qizilo'ngach .....	141
Me'da .....	142
Ingichka ichak .....	145
Yo'g'on ichak .....	147
Me'da osti bezi .....	150
Jigar .....	152
O't pufagi .....	153
Qorin parda .....	154

Nafas a'zolari sistemasi .....	158
Burun bo'shlig'i .....	158
Hiqildoq .....	159
Hiqildoq bo'shlig'i .....	161
Kekirdak .....	162
Bronxlar .....	163
O'pka .....	163
Plevra .....	165
Nafas a'zolari fiziologiyasi .....	166
Siydik va tanosil a'zolari sistemasi .....	170
Siydik a'zolari .....	170
Siydik a'zolarining rivojlanishi .....	175
Tanosil a'zolari .....	176
Erkaklarning tanosil a'zolari .....	176
Ayollarning tanosil a'zolari .....	180
Bachadon .....	182
Qin .....	185
Oraliq .....	185
Sut bezlari .....	187
Tanosil a'zolarining rivojlanishi .....	187
Siydik-tanosil a'zolarining anomaliyalari .....	188
Moddalar va energiya almashinuvi .....	190
Oqsillar almashinuvi .....	191
Uglevodlar almashinuvi .....	193
Yog'lar (lipidlar) almashinuvi .....	194
Suv va mineral tuzlar almashinuvi .....	195
Issiqlikning idora etilishi .....	197
Vitaminlar .....	200
Ichki sekretsia bezlari .....	202
Me'da osti bezining inkretor qismi .....	207
Jinsiy bezlarning endokrin qismlari .....	208
Organizmnning ichki muhiti to'g'risida tushuncha .....	209
Qon .....	210
Kislorod tanqisligi (gipoksiya) .....	218
Anemiya .....	219
Qon aylanishining buzilishi .....	220
Qonning venada dimlanib oqishi .....	220
Qon umumiy miqdorining o'zgarishi .....	223
Qon oqishi .....	223
Immunitet haqida tushuncha .....	224

Tomirlar sistemasi (angiologiya) .....	227
Qon tomirlar sistemasi .....	228
Yurak .....	231
Katta qon aylanish doirasining tomirlari .....	239
Pastga yo'naluvchi aorta tarmoqlari .....	250
Arteriya qon tomirlarining tarmoqlanish tartibi .....	260
A'zo sirtidagi arteriya qon tomirlari .....	261
Arteriya qon tomirlarining asosiy poyadan a'zolarga yo'nalish tartibi .....	262
Yonlama (kollateral) qon aylanishi .....	263
Vena sistemasi .....	264
Kovak vena sistemasi bilan qopqa vena sistemasi o'rtasidagi anastomozlar .....	270
Embrionda qon aylanishi .....	271
Tomirlarda qon oqishi va bosimi .....	272
Limfa sistemasi .....	275
Taloq .....	279
Nerv sistemasi (nevrologiya) .....	281
Orqa miya .....	283
Bosh miya .....	287
Uzunchoq miya .....	288
Ortqi miya .....	290
Miyacha .....	291
O'rta miya .....	293
Oraliq miya .....	294
Oxirgi miya .....	296
Miya yarimsharlarining ichki tuzilishi .....	297
Miya po'stlog'ining tuzilishi .....	300
Bosh miya fiziologiyasi .....	307
Periferik nerv sistemasi .....	310
Bosh miya nervlari .....	310
Orqa miya nervlari .....	315
Bo'yin chigali .....	316
Yelka chigali .....	317
Bel chigali .....	319
Dumg'aza chigali .....	320
Uyatli chigal .....	321
Periferik nervlar fiziologiyasi .....	322

Vegetativ (avtonom) nerv sistemasi .....	325
Simpatik qism .....	326
Parasimpatik qism .....	327
Vegetativ nerv sistemasining markaziy yadrolari .....	328
Sezgi a'zolari to'g'risida umumiy ma'lumot .....	329
Teri analizatorlari .....	330
Eshitish va muvozanat a'zolari .....	331
Ko'rish a'zolari .....	337

Ahmedov N., Sodiqova Z.

**Normal anatomiya va fiziologiya.** Tibbiyot kollejlari talabalari uchun darslik. T.: «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti. 2004. 352 b.

**BBK 28.706ya 722+28.707.3 ya 722.**

**A98**

**№ 568.2003**

**Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi.**

NOSIR AHMEDOV, ZUMRAD SODIQOVA

**NORMAL ANATOMIYA  
VA FIZIOLOGIYA**

«O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»

Davlat ilmiy nashriyoti — 2004

Toshkent, 700129, Navoiy ko'chasi, 30-uy.

Muharrir: H. Zokirov

Badiiy muharrirlar: A. Burxonov, A. Yoqubjonov

Texnik muharrir: M. Alimov

Musahhih: Z. G'ulomova

2003.15.07 da terishga berildi, 2004. 10. 04 da bosishga ruxsat etildi. Qog'oz bichimi  $60 \times 90 \frac{1}{16}$ , 21,35 nashriyot hisob tabog'i. 22,0 shartli bosma taboq. Adadi 5000.

A-5043 buyurtma. Bahosi shartnoma asosida.

O'zbekiston Respublikasi matbuot va axborot agentligi  
Toshkent matbaa kombinatida bosildi.

700129, Navoiy ko'chasi, 30-uy.